



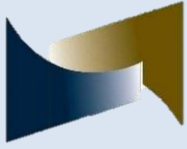
Academia Nacional de la
Ingeniería y el Hábitat

BOLETÍN 66



Palacio de las Academias

Enero-Marzo 2025
Caracas, Venezuela



Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

**ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA
Y EL HÁBITAT
BOLETÍN 66
Caracas, Venezuela**

Palacio de las Academias, Av. Universidad, con esquina La Bolsa a San Francisco, Zona Postal 1012,
Caracas, Venezuela. Teléfono: +58 0414 378 44 41
Correos-e: boletinanih@gmail.com / acadingven@gmail.com / url: www.acading.org.ve

INDIVIDUOS DE NÚMERO:

Sillón I Roberto Úcar Navarro, Sillón II Oscar Grauer, Sillón III Manuel Torres Parra, Sillón IV Nagib Callaos, Sillón V José C. Ferrer González, Sillón VI Asdrúbal A. Romero Mújica, Sillón VII Eduardo Roche Lander, Sillón VIII José Grases Galofre, Sillón IX Daniel Alejandro Salcedo Rodríguez, Sillón X Gonzalo J. Morales Monasterios, Sillón XI Oladis Troconis de Rincón, Sillón XII Griselda Ferrara de Giner, Sillón XIII Luís Giusti, Sillón XIV Alfredo F. Cilento Sarli, Sillón XV Werner Corrales Leal, Sillón XVI Víctor R. Graterol Graterol, Sillón XVII Eduardo Buroz Castillo, Sillón XVIII Arnoldo José Gabaldón Berti, Sillón XIX Electo, Sillón XX Electo, Sillón XXI Vladimir Yackovlev, Sillón XXII Alfredo Avella Guevara, Sillón XXIII Dario Alfredo Viloría Vera, Sillón XXIV Vacante, Sillón XXV Marianela Lafuente, Sillón XXVI Franco Urbani, Sillón XXVII José Ochoa Iturbe, Sillón XXVIII Joaquín Benítez Maal, Sillón XXIX Eli Saúl Puchi, Sillón XXX Carlos Genatios Sequera, Sillón XXXI Rafael Isidro Quevedo Camacho, Sillón XXXII Roberto César Callarotti, Sillón XXXIII José Luis López Sánchez, Sillón XXXIV Walter James Alcock, Sillón XXXV Oscar Andrés López Sánchez.

MIEMBROS CORRESPONDIENTES NACIONALES:

Jesús Arnaldo Viloría Rendón, Nelson Hernández, Noel Santiago Mariño Pardo, Diego José González Cruz, Arturo José Almandoz Marte, Julián Aguirre, Alejandro J. Müller Sánchez, Martín Essenfeld Yahr, Rafael Láiret Centeno, Jesús Augusto Gómez Medina, Carlos Francisco Espinosa Jiménez, Laszlo Sajo Bohus, Eduardo Páez-Pumar Hernández, Sergio Marín Ernst, Lorenzo González Casas, Lorraine Mayrim Giraud Herrera, Wagdi Naime Yehia y Edgar José Jaimes Cárdenas.

MIEMBROS CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS:

Jacky Lesage (Francia), Edilberto Guevara (Perú), Paolo Maragno (Italia) y José Manuel Martínez Cabrero (España)

MIEMBROS HONORARIOS:

José Ignacio Moreno León, Roberto Centeno, Mariana Henriette Staia, Mireya Rincón de Goldwasser, Marco Negrón, Genoveva Sequera de Genatios, María Julia Gilabert de Brito, Alfonso José Linares Angulo, Carlos Machado-Allison, Julio César Ohep Cardier, Román Mayorga, Germán Uzcátegui Briceño, Herbert Lynch Blackman, Oscar Olinto Camacho, Rafael Eduardo Dávila Cárdenas, Ramón Germán Monzón Salas, Daniel Quintini Alizo, Jose Raúl Alegrètt Ruiz, Luis Enrique Franceschi Ayala, José Germán Pacheco Troconis, Francisco José Layrisse Ramírez, Francisco Pimentel Malaussena, Aurelio Useche Kislinger, Juan Bautista Font Tono, Frank Marcano Requena, Jorge Baralt Torrijos, Alonso José Romero Martínez, Freddy Leal Pinto, Antonio Colino Martínez, Carmelo Ecarri Henríquez, Sonia Cedres de Bello, Miguel Nucete Hübner, Yajaira Elena Freites Ochoa, Riad Bujana Saldivia y Raúl Jesús Estévez Laprea.

La Academia de la Ingeniería y el Hábitat, rinde tributo a los miembros de esta Corporación fallecidos que durante su meritoria vida hicieron importantes aportes al país y a la institución.

Individuos de Número en orden de sillones †: I Alberto Méndez Arocha, II Marcelo González Molina, IX Alfredo Guinand Baldó, XI Efraín Barberii, XII Guido Arnal, XIV Rafael Tudela, XV Alberto Urdaneta, XVII Claus Graf, XVIII Roberto Pérez Lecuna, Sillón XIX César Quintini Rosales, XX Luís Enrique Oberto González, XXII Heinz Henneberg, XXIII David Darío Brillembourg, Sillón XXIV Simón Lamar, XXV Julio Martí, XXVI Hugo Pérez La Salvia, XXVII Rodolfo Moleiro, XXVIII Rubén A. Caro, XXIX Rafael Suárez, XXX Héctor Hernández Carabaño, XXXI Tomás Sanabria, XXXI Mario Paparoni Micale, XXXII Armando Vegas Sánchez, XXXIII Aníbal Martínez y XXXV Humberto Peñaloza.

Miembros Correspondientes †: Francisco J. Larrañaga, Julián Aguirre Pe. y William Allan Wulf.

Miembros Honorarios †: Miguel Asdrúbal Arcia Montezuma, Eduardo Arnal, Víctor Artís García, Pedro Pablo Azpúrua, Oscar Benedetti Pietri, Miguel Bocco, Teolinda Bolívar Barreto, Gonzalo Castro Fariñas, Salomón Cohén Levy, Juan Antonio Comerma Gutiérrez, Diego Ferrer Fernández, Gustavo Ferrero Tamayo, Celso Fortoul, Graziano Gasparini, Arévalo Guzmán Reyes, Joaquín Lira-Olivares, Víctor Maldonado Michelena, Eduardo Mendoza Goiticoa, Santos Michelena Carcaño, Roger Nava, Alberto Olivares, Ignacio Rodríguez Iturbe, Gustavo Rivas Mijares, Rodolfo Tellería y Santiago Vera Izquierdo.

COMITÉ DIRECTIVO

Rafael Isidro Quevedo Camacho: Presidente, José Ochoa Iturbe: Vicepresidente, Alfredo Avella Guevara: Secretario, Franco Urbani Patat: Tesorero y Joaquín Benítez Maal: Bibliotecario.

COMISIÓN EDITORA

José Luis López: Presidente, Norly Belandria: Secretaria, Wagdi Naime: Editor Boletín, Franco Urbani, Rafael Isidro Quevedo Camacho, Alfonso Linares, Griselda Ferrara, Teresa Borges, Heriberto Echezuría, Jorge Baralt Torrijos, Juan Fernando Marrero y Edilberto Guevara.

CONSEJO ASESOR

Eduardo Buroz C., Manuel Torres Parra, Marianela Lafuente, José Ochoa, Rafael Dávila C., Patricia Ramos C., Miguel Padrón, Joaquín Benítez M., Belkis Echenique, José Manuel Martínez, Gonzalo Morales, Vivían Floríndez, Jesús Gómez, Gilberto Castreje, Alfredo Cíleno S., José Alberto O., Orlando Marín C., Alfredo Avella G., Félix Arroyo, Julio César Ohep, Noel Mariño, Inírida Rodríguez, Oscar Grauer, Ricardo Cuberos, José Raúl Alegrett, Jorge A. Martínez, Paolo Maragno, Asdrubal Romero, Carmelo Ecarri, Eduardo Páez Pumar y Rafael Lairet.

Diseño y Diagramación: Lic. Dilia Pestana

Depósito Legal: pp200103CA232

ISSN: 1317-6781

El *Boletín* está registrado en:



<http://bdigital2.ula.ve/bdigital/index.php/colecciones/revencyt>

Código RVB019



<https://latindex.org/latindex/ficha/2513>

Los números anteriores pueden descargarse en <https://acading.org.ve/boletin-de-la-anih/>

Caracas – Venezuela

Enero-Marzo, 2025

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat de la República Bolivariana de Venezuela, hace constar que las publicaciones que propicia, se realizan respetando el derecho constitucional a la libre expresión del pensamiento y, manifiesta que no se hace solidaria del contenido de las obras o trabajos publicados, ni de las ideas y opiniones que en ellos se emitan, las cuales son de exclusiva responsabilidad de los autores.

El *Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, ANIH, es una publicación trimestral de carácter científico y técnico dedicado a divulgar trabajos originales en la temática de la ingeniería, el hábitat y áreas afines, tanto de nivel nacional como internacional y es también un instrumento divulgativo de los asuntos oficiales de la institución.

Los interesados en publicar sus artículos deberán enviarlos al correo electrónico boletinanih@gmail.com siguiendo el formato de presentación indicado en las *Normas para los Autores*, que se publican al final de esta edición y también disponible en los siguientes enlaces, en español e inglés: <https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/NORMAS PARA LOS AUTORES DE ARTICULOS PARA EL BOLETIN DE LA ANIH.pdf> <https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/INSTRUCTIONS FOR THE AUTHORS.pdf>

Todos los artículos que se publican en el Boletín son previamente sometidos a la revisión por pares con base en las *Normas de Arbitraje* disponibles en el siguiente enlace: <https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/NORMAS PARA EL PROCESO DE ARBITRAJE-1.pdf>

ÍNDICE

BOLETÍN 66 ANIH

Enero-marzo 2024

PARTE I CIENTÍFICO-TÉCNICA

- Editorial 8

ARTÍCULOS

- Estudio de reacciones exotérmicas para la estimulación matricial no reactiva. *Miguel Castillo, et al* 12
- Implementación de sistemas de drenajes urbanos sostenibles como alternativa de regulación y control de inundaciones en la región metropolitana de Santiago (Chile). *Fernando Torres Dugarte, et al* 22
- La nueva estructura de las competencias profesionales específicas en el plan de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Andrés Bello -UCAB. *Henry Alberto Blanco Salas* 30
- Miranda y su visita a las minas metálicas de Escandinavia en 1787. *Iván Baritto*. 39

NOTAS TÉCNICAS

- Miguel Emilio Palacio: Nuevos datos sobre la primera escuela de minas fundada en Guasipati, estado Bolívar, Venezuela. *Noel Mariño Pardo y Franco Urbani Patat* 83
- Thomas Carroll Wilson (1906 -1969): La vida de un geólogo pionero y sus exploraciones en Venezuela y Colombia. *Jbony Casas* 89

PARTE II VIDA DE LA ACADEMIA

OPINIONES DE ACADÉMICOS, COMISIONADOS E INVITADOS

- Las Fronteras de la Infotecnología “El hombre cuántico”. *Luis Gilberto Caraballo* 104
- Gobernabilidad es misericordia para servir. *Riad Bujana* 110
- 55 conceptos para sobrevivir al 2025. *Manuel Torres Parra* 128
- Diez reflexiones sobre el desastre hidrolimático de Valencia (España) del 29 octubre 2024. *Alejandro Liñayo* 133
- La sustentabilidad ambiental venezolana en el año que se fue. *Pablo Kaplín y Joaquín Benítez* 141
- Balance de la economía venezolana 2024 y perspectivas 2025. *Alejandro Gutiérrez* 145
- Sínderesis – Altruismo – Ciudadanía. *Alicia Ponte Sucre* 152
- El estudio del futuro podría convertirse en carrera universitaria. *Entrevista a Luis Gilberto Caraballo* 155
- Lecciones aprendidas: 30 años de la ingeniería clínica. *Rodrigo Mijares* 160

PRONUNCIAMIENTOS, DECLARACIONES Y COMUNICADOS

- Declaración de las academias nacionales referida a la toma de posesión presidencial del 10 de enero de 2025..... 164

NOTICIAS E INFORMES DE EVENTOS AUSPICIADOS POR LA ANIH

- Relatoría del foro: “Las infraestructuras y las tecnologías médicas en Venezuela como problema de estado: algunos criterios para su gestión”. *Carlos Cabrera Lozada* 167
- Relatoría del foro interacadémico: “Hacia la excelencia hospitalaria”. *Sonia Cedrés de Bello*..... 169

RECONOCIMIENTOS A ACADÉMICOS Y COMISIONADOS

- Dr. Domingo Acosta. Premio Nacional de Cultura, mención Arquitectura 172
- Acad. Sonia Cedrés de Bello. Título como Miembro Honorario de la Asociación Venezolana de Arquitectura e Ingeniería Médico Sanitaria..... 172
- Acad. Sonia Cedrés de Bello. Reconocimiento por parte del Departamento de Ciencia y Tecnología e Innovación del CDCH-UCV 172
- Acad. Sonia Cedrés de Bello. Reconocimiento en la Trienal de Investigación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo-UCV 2024..... 173

LIBROS NUEVOS DE LA ANIH, POR ACADÉMICOS Y COMISIONADOS

- La chispa de la innovación. Un viaje creativo a través de la creatividad y la teoría de la innovación. *José Manuel Martínez Cabrero*..... 175
- Una brújula para el desarrollo innovador de Venezuela. *José Manuel Martínez Cabrero* 177

RESEÑAS

- Palabras con motivo de la instalación de la plataforma iberoamericana de prospectiva agrícola y alimentaria, PROAGRO. *Rafael Isidro Quevedo Camacho*..... 181

SEMBLANZAS

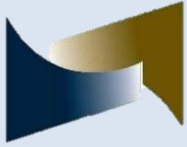
- Teolinda Bolívar Barreto (1935-2024) 184

NOTAS DE DUELO

- Dr. Fernando Martínez Mottola, Prof. José Fidel Palacios Nieves y Dr. Tiburcio Linares..... 186

*****.

- Normas para los autores de artículos para el Boletín de la ANIH..... 187
- Instructions for the authors 188



Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

**ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA
Y EL HÁBITAT
BOLETÍN 66**

**PARTE I
REVISTA CIENTÍFICO-TÉCNICA**

EDITORIAL DEL BOLETÍN N° 66

enero - marzo 2025

Desde las reacciones exotérmicas hasta Francisco de Miranda visitando las minas de Escandinavia

Este número del Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat reúne seis trabajos científico- técnicos de tópicos sumamente versátiles, abarcando temas como el estudio de reacciones exotérmicas para la estimulación matricial no reactiva, también, de la mano de un profesor venezolano, la propuesta de implementación de sistemas de drenajes urbanos sostenibles para la ciudad de Santiago de Chile, asimismo se estudia la nueva estructura de las competencias profesionales específicas en el plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB, se aportan nuevos datos sobre la primera escuela de minas fundada en Guasipati, estado Bolívar, resaltando la figura de Miguel Emilio Palacio, se muestran datos sobre la vida de un geólogo pionero y sus exploraciones en Venezuela y Colombia, Thomas Carroll Wilson (1906 -1969) y un amplio e interesante trabajo acerca de Francisco de Miranda y su visita a las minas de Escandinavia a partir de 1787.

Es importante destacar que tres de las contribuciones fueron presentadas en el marco del *Congreso Venezolano de Ingeniería Civil 2024*: el trabajo que trata acerca del estudio de reacciones exotérmicas para la estimulación matricial no reactiva, el artículo de la implementación de sistemas de drenajes urbanos sostenibles en Santiago y el trabajo acerca de la nueva estructura de las competencias profesionales específicas en el plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB. En los números 63, 64 y 65 se han publicado 14 trabajos, a los cuales se le suman los tres de este número, alcanzando un total de 17 artículos publicados de las *memorias del del Congreso Venezolano de Ingeniería Civil 2024*.

Miguel Castillo y colaboradores presentan los resultados de las pruebas de laboratorio, realizadas en la Universidad del Zulia, del sistema de estimulación termoquímica en pozos (Well Stimulation Thermochemical System-WSTCS), evaluando la efectividad de remoción de daño en crudos precipitados con asfáltenos, lo que ha sido diseñado para realizar estimulaciones matriciales no reactivas en yacimientos de petróleo y gas que requieran la remoción del daño para restablecer el flujo en el pozo productor. Se estableció que el fluido de estimulación inyectado permitió incremento significativo en el flujo de crudo, evidenciando la remoción del contenido orgánico precipitado, en consecuencia, reestableciendo el flujo, el cual era prácticamente inexistente en las condiciones iniciales. **Fernando Torres** y colaboradores describen los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y las pruebas piloto existentes en la región metropolitana de Santiago de Chile. Explican las dificultades de implementación, por lo cual, analizando los datos tanto de la precipitación como

de otros datos atmosféricos, en conjunto con las variables urbanas que intervienen, establecen la conexión entre diferentes niveles organizacionales del país, elaborando normas y procedimientos que orientan el financiamiento y la correcta gestión con la intención de promoverlos en el contexto urbano, hasta lograr su ejecución acertada, dando criterios de experiencia para la asignación idónea del personal capacitado por cada proyecto, de acuerdo al nivel de organización que corresponda, bien sea nacional, regional, intercomunal y comunal. **Henry A. Blanco** explica que la Universidad Católica Andrés Bello – UCAB, como parte de su proyecto institucional del 2013, fue una de las universidades en Venezuela que asumió el currículo por competencias. Presenta la revisión de la estructura de las Competencias Profesionales Específicas (CPE) luego de 6 años de implementación de este modelo curricular en la Escuela de Ingeniería Civil, concluyendo que es necesario mejorarlas debido a que se identificaron vacíos, fallas e inconsistencias. En su trabajo se muestra el diseño de la nueva estructura de CPE, que fue asumida en el nuevo plan de estudios de Ingeniería Civil, el cual entró en vigencia en septiembre del 2023, con la que se espera una mejor efectividad para el desarrollo de las competencias del ingeniero civil de la UCAB. **Iván Baritto**, quien en el número 65 del Boletín presentó su trabajo acerca de las exploraciones espeleológicas en Europa por Francisco de Miranda, ahora presenta el trabajo de Francisco de Miranda y su visita a las minas de Escandinavia, mostrando con detalle las diversas exploraciones espeleológicas efectuadas por el prócer en ciertas localidades de Italia, Grecia, Francia e Inglaterra a partir del año 1787, afirmando que el héroe patrio fue el primer venezolano que realizó exploraciones espeleológicas fuera del país, dejando como legado invaluable las descripciones en cada una de sus visitas efectuadas. En este trabajo se exaltan las cualidades como explorador del personaje histórico nacional más universal. **Noel Mariño Pardo y Franco Urbani Patat** exponen los resultados de la investigación para ubicar la sede de la primera escuela de minas de Venezuela, que fue fundada por el Dr. Miguel Emilio Palacio el 28 de marzo de 1893, con sede en Guasipati, estado Bolívar. Igualmente, ubican al colegio Vargas, también fundado por el Dr. Palacio junto al maestro M. A. Villalobos y el bachiller J. A. Cipriani, que titulaba bachilleres en filosofía. En este trabajo también se presenta el análisis grafológico de la firma autógrafa de Miguel Emilio Palacio, la cual, de acuerdo a los resultados, indica que era una persona sencilla, muy adelantado para su época y sin ninguna ostentación. **Jhonny Edgar Casas** presenta su investigación sobre la vida de Thomas Carroll Wilson como geólogo del petróleo pionero con sus exploraciones en Venezuela y Colombia. El trabajo muestra que Thomas Carroll

Wilson comenzó trabajando en actividades mineras en 1928, pero que muy pronto, a partir de 1929, se dedicó a la geología del petróleo, iniciándose en la Gulf Oil Corporation, Venezuela, pasando por distintas experiencias, tales como operador de magnetómetros en los llanos de Barinas, la cartografía geológica en el estado Falcón, levantamientos geológicos de superficie para la Concesión Barco, al norte de Santander, Colombia, y luego, actividades en Cuba, Nicaragua, Europa, EEUU y Australia.

Tres de las seis contribuciones de la sección arbitrada de este número plantean temas relacionados con la historia de la ingeniería, ratificando lo que se ha venido observando en los últimos números publicados: además de ser un importante órgano de divulgación del conocimiento técnico y científico en las distintas ramas de la ingeniería, el Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat representa la principal revista venezolana donde se exponen trabajos arbitrados relacionados con la rama de la investigación histórica-documental en las áreas de la ingeniería, la arquitectura y el hábitat.

En este número queremos hacer especial mención a la sección denominada *Opiniones de Académicos, Comisionados e Invitados*. Esta sección aparece en todos los números del Boletín y contiene artículos de opinión, entrevistas y ensayos que abarcan diversos temas con invaluable valor agregado. Debido a su estructura y características, estos trabajos no son arbitrados, lo que no le resta valor al contenido, el cual, en algunos casos, es el resultado de años de trabajo.

Esta edición abarca nueve trabajos en dicha sección. En uno de los trabajos, *Las Fronteras de la Infotecnología -El hombre cuántico-*, el prospectivista **Luis Gilberto Caraballo** hace un interesante paseo histórico hablando de las fuerzas que han impulsado profundos cambios sociales y humanos que propician el surgimiento de una nueva conciencia humana. Hace especial mención al grupo de tendencias tecnológicas, sociales, ambientales, humanas y a la globalización, que comenzaron a emerger a finales del siglo XX generando las condiciones que ahora se incorporan a las nuevas fuerzas emergentes como lo son: la nanotecnología, biotecnología, infotecnología y cognotecnología. En este trabajo se desarrolla la tesis sobre un nuevo estado de conciencia y se diserta acerca de hacia donde nos estamos dirigiendo, donde se habla de que uno de los desafíos actuales más importantes es la construcción de un hardware cuántico apropiado. Por cierto, otro de los trabajos de esta sección es precisamente una entrevista realizada por Violeta de Portillo, de la revista Suma, a **Luis Gilberto Caraballo**, titulada *El estudio del futuro podría convertirse en carrera universitaria*. Esta entrevista se basa en una propuesta sobre estudio del futuro que hace Luis Gilberto Caraballo a través del programa avanzado de *prospectiva a nivel de postgrado*, de su autoría, que luego se convirtió en el Diplomado de Prospectiva y Estrategia, el cual presenta a las universidades en donde es invitado a dictar conferencias sobre el tema. Se muestra las diversas facetas de este autor y se habla acerca de sus últimos trabajos.

Riad Bujana nos lega su *Gobernabilidad es misericordia para servir*. Es un trabajo desarrollado por el académico Bujana durante los dos últimos años. El trabajo se origina considerando las pésimas condiciones de la atención administrativa en nuestro país, pensando en una transición e intentando responder cuánto personal se deberá requerir para cambiar la conducción. Hace evidente la necesidad de adiestramiento en todo el país a través de las academias y las universidades, de acuerdo a una programación nacional que tardarían dos lustros para equilibrar el tiempo desperdiciado, lo cual se deberá ejecutar con premura. Se concibe el ofrecimiento de la estimación de los formadores en cada estado y sus municipios, con base en un estudio comparativo de estadísticas de empleo público latinoamericano y del Caribe, que conformó el sistema ideal para lograr las cantidades humanas óptimas, que alcanzarán la obligación hacia el adecentamiento de la gobernabilidad. Se trata de un amplio y detallado ensayo, de gran interés para nuestro país.

Manuel Torres Parra y los *55 conceptos para sobrevivir al 2025*. Habla de los conceptos clave que nos invitan a reflexionar sobre la complejidad de un futuro interconectado, donde la adaptación y la conciencia serán esenciales. ¿Estamos listos para abrazar un futuro que se construye sobre la intersección de la tecnología, la economía y la filosofía? Se tocan temas de economía y política, de tecnología y digitalización, de sociedad y cultura, de bienestar y sociología y de filosofía y reflexión. Ofrece una mirada al futuro e invita a reflexionar sobre nuestras decisiones actuales y su impacto en el mañana.

Alejandro Liñayo ofrece *diez reflexiones sobre el desastre hidrológico de Valencia (España) del 29 oct 2024*. Este ensayo muestra varias reflexiones sobre lo acaecido en Valencia y las similitudes y diferencias que dicho desastre pudiera tener con otros escenarios similares. Estas diez reflexiones prioritarias tienen como objetivo ayudar a entender lo hechos ocurridos para actuar mejor ante los futuros desastres hidrológico que, con toda seguridad, la sociedad española deberá enfrentar en el futuro próximo.

Joaquín Benítez entrevistado por **Pablo Kaplún**, para hablar de *La sustentabilidad ambiental venezolana en el año que se fue*, a través de una conversación que realizó la sección de *Ambiente: situación y retos* del semanario Novedades en Ciencia y Tecnología, presentada en el número 118-19-01-2025. Esta entrevista toca tópicos, entre otros, como la gestión ambiental en Venezuela, destacando, con base en las principales noticias ambientales del año 2024 en Venezuela, que los temas clave son la contaminación por petróleo, mercurio, residuos y efluentes urbanos no tratados. Se indica que la tasa de deforestación en Venezuela es alarmantemente alta y se habla de la falta de un sistema efectivo de monitoreo y protección que prepare a la población para reducir su vulnerabilidad ante eventos relacionados con el cambio climático. También se discute acerca del papel de la academia venezolana y las universidades en los avances en la institucionalidad y en el tratamiento del tema ambiental.

Alejandro Gutiérrez trata el tema del *balance de la economía venezolana 2024 y perspectivas 2025*. Este trabajo explica que, aunque 2024 mostró avances económicos en comparación con 2023, los problemas estructurales persisten y las proyecciones para 2025 no son optimistas. El crecimiento bajo, la escasa inversión y la crisis política continúan impactando negativamente el bienestar de la población y la reducción de la pobreza.

Alicia Ponte Sucre presenta el ensayo *Sindéresis – Altruismo – Ciudadanía*, artículo que fue publicado por MiradorSalud en el año 2023 y fue nuevamente publicado en MiradorSalud el 28 enero de 2025, ya que, de acuerdo a dicha revista, este artículo tiene pertinencia en los tiempos actuales y es necesario releerlo con una nueva visión y desde un vértice distinto. La autora afirma que la sindéresis es una de las herramientas que nos permite trabajar en conjunto para la preservación de la propia especie desde un punto de vista no biológico, lo que constituye un continuo durante nuestra evolución, representando un nivel primario de conciencia moral. El altruismo es actuar en el mejor interés de los demás, siendo generoso y sintiendo empatía por el otro. Ambos, la sindéresis y el altruismo, nos hablan de comportamiento con sentido común y razonable y son conceptos interrelacionados entre sí, de manera que es deseable la existencia de sindéresis acompañada de altruismo para lograr el entendimiento de ciudadanía, de forma conceptual y práctica.

Finalmente, **Rodrigo Mijares** presenta sus reflexiones denominadas *lecciones aprendidas: 30 años de la ingeniería clínica*. El

autor analiza la evolución de la Ingeniería Clínica en Venezuela entre 1992 y 2023, destacando su interacción con las políticas de salud del país, mostrando que, el deterioro del sistema político afectó negativamente la adquisición y gestión de tecnologías en este campo, incrementando los riesgos de infecciones en el ámbito sanitario, lo que, de acuerdo al autor, significó retroceso hasta una situación existente en Venezuela cuando se iniciaron esfuerzos para mejorar la potabilidad del agua en la segunda mitad del siglo XX. Luego de un ameno recuento histórico de la evolución y cambios de la Ingeniería Clínica en Venezuela, el autor afirma que, para la recuperación tecnológica de las instituciones de salud de nuestro país se requiere, como primer paso, volver a la democracia.

Este breve recuento de los seis artículos de la Revista Científico-Técnica del Boletín, más los nueve trabajos de la sección de Opiniones de Académicos, Comisionados e Invitados, abre las hojas de un número muy completo de la principal publicación de la ANIH, lo que, con estos quince trabajos, posiciona al Boletín de la ANIH como un instrumento único para la publicación de temas científico, técnico, históricos y de cualquier índole de interés nacional e internacional, desde la perspectiva de la ingeniería.

Wagdi Naime Yehia
Editor

ARTÍCULOS

ESTUDIO DE REACCIONES EXOTÉRMICAS PARA LA ESTIMULACIÓN MATRICIAL NO REACTIVA

Miguel CASTILLO¹; Miguel CASTILLEJO²; Diego MARCHÁN³;
Harald STOCKHAUSEZ⁴

RESUMEN

El cambio de presión y temperatura al que es sometido el hidrocarburo durante su producción, propicia la precipitación de sólidos orgánicos. Esto causa un daño a la formación, ya que obstruye el espacio poroso y reduce la permeabilidad. Cuando estos componentes se adhieren a la roca en forma de coloides impiden el flujo de crudo disminuyendo la productividad de los pozos. El *Sistema de Estimulación Termoquímica en pozos (Well Stimulation Thermochemical System - WSTCS)* ha sido diseñado para realizar estimulaciones matriciales no reactivas en yacimientos de petróleo y gas que requieran la remoción del daño y el restablecimiento del flujo en el pozo productor. Esta tecnología consiste en poner en contacto sales amoniacales y/o nitrogenadas activadas con un catalizador (ácido orgánico), con el fin de iniciar una reacción exotérmica que libera energía *in-situ* (79,9 Kcal/mol), genera nitrógeno (N_2) y remueve las obstrucciones orgánicas que causan el daño en la formación productora y taponamiento en las líneas de producción. El sistema *WSTCS* combina diferentes sales amoniacales y/o nitrogenadas en función del tipo de daño en la formación u obstrucción de tubería que se requiera remover. Este artículo tiene la intención de divulgar académicamente los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas en la Universidad del Zulia del sistema *WSTCS* para evaluar la efectividad de remoción de daño en crudos precipitados con asfáltenos.

ABSTRACT

Study of exothermic reactions for the non-reactive matrix stimulation

The change in pressure and temperature that the hydrocarbon is subjected during its production, favors the precipitation of organic solids. This causes formation damage as it clogs the pore space and reduces permeability. When these components adhere to the rock in the form of colloids, they impede the flow of oil, reducing the productivity of the wells. The *Well Stimulation Thermochemical System (WSTCS)* has been designed to perform non-reactive matrix stimulations in oil and gas reservoirs that require the removal of damage and the restoration of flow in the producing well. This technology consists of contacting activated ammonia and / or nitrogenous salts with a catalyst (organic acid), in order to initiate an exothermic reaction that releases energy in situ (79,9 Kcal/mol), generates nitrogen (N_2) and removes organic blockages that cause damage to the producing formation and plugging in production lines. The *WSTCS* system combines different ammonia and/or nitrogenous salts depending on the type of damage in the formation or obstruction of the pipe that is required to be removed. This article intends to disseminate academically the results of the laboratory tests carried out at the University of Zulia of the *WSTCS* system to evaluate the effectiveness of damage removal in crude oil precipitated with asphalt.

Palabras clave: permeabilidad, estimulación, reacción exotérmica, nitrógeno, asfáltenos, daño a la formación.

Keywords: permeability, stimulation, exothermic reaction, nitrogen, asphalt, damage to the formation

INTRODUCCIÓN

El proceso de producción de hidrocarburos se compone de una fase exploratoria en la cual se toman aspectos geológicos, geofísicos y petrofísicos para determinar la manera más efectiva de atacar una formación productora o yacimiento, una fase de construcción de pozos donde se toman aspectos

geomecánicos que permitan recuperar el máximo posible del hidrocarburo en formación.

Los aspectos petrofísicos más importantes a tomar en cuenta son porcentaje de porosidad de la roca y característica del crudo originalmente en sitio, para poder determinar la permeabilidad efectiva de la formación. La permeabilidad es la

¹ Universidad Central de Venezuela, correo-e.: castillomax@gmail.com

² Universidad Central de Venezuela, correo-e.: miguel.castillejo@ucv.ve

³ Universidad Central de Venezuela, correo-e.: diegomarchan21@gmail.com

⁴ Three60energy (Noruega), correo-e.: harald.stockhausen@three60energy.com

facultad que tiene un medio poroso de permitir el paso de un fluido a través de él, en el caso del petróleo se evalúa esa permeabilidad en relación a tres fases: agua en formación, petróleo crudo y gas natural asociado.

La permeabilidad se ve afectada por cambios termodinámicos, químicos o mecánicos y tiende a reducirse por precipitaciones orgánicas, precipitaciones de finos, arenamiento y anillos de condensado; cuando una formación se encuentra afectada por alguno de estos factores nombrados anteriormente se dice que existe un daño en la formación.

Los métodos utilizados en presencia de daños de formación por precipitaciones orgánicas que afectan la producción de un pozo son llamados estimaciones matriciales y se dividen en reactivas y no reactivas, las estimaciones reactivas son las que alteran las propiedades petrofísicas originales del yacimiento superando el gradiente de presión de la formación y generando fracturas o conductos para mejorar la permeabilidad, como por ejemplo el fracturamiento hidráulico o la acidificación con *HCl* en formaciones de carbonato; las no reactivas son las que no afectan las condiciones originales del yacimiento sino atacan directamente el daño que produjo la obstrucción de los poros de la roca.

El proceso de estimulación matricial no reactiva consiste en la inyección de químicos tales como dispersantes de asfaltenos, desmulsificantes o surfactantes. Los surfactantes son agentes activos de superficie también llamados fluidos tenso-activos que se utilizan para disminuir la tensión interfacial en la formación.

La tensión es una propiedad de la interfaz entre dos fases inmiscibles, cuando ambas fases son líquidas se denomina tensión interfacial, cuando una de las fases es el aire o un sólido se denomina tensión superficial. La tensión interfacial es la energía de Gibbs por unidad de área de interfaz a temperatura y presión fija. Las moléculas surfactantes se sitúan preferentemente en la interfaz, y por lo tanto disminuyen la tensión interfacial lo que facilita la permeabilidad del crudo.

Para evaluar la eficiencia de un surfactante en un tipo específico de formación se realizan unas pruebas de laboratorio que constan de una muestra tomada de la formación llamada núcleo, se caracteriza calculando el porcentaje de porosidad de la roca (Φ), para estimar la permeabilidad, empleando la Ley de Darcy, la cual establece la relación de flujo (Q), viscosidad (ν) del fluido, diferencia de presión " ΔP " a lo largo del núcleo $P_{entrada} - P_{salida}$, área transversal (A) y longitud (L).

$$q = -ccte \times \frac{K \times A}{\mu} \times \frac{\Delta P}{\Delta L} \quad (1)$$

K = Permeabilidad (mD)
 q = Flujo (Std/d)
 A = Área (ft²)

ΔP = Diferencia de Presión (psi)
 ΔL = Longitud (ft)
 μ = Viscosidad del fluido (cp)
 $ccte$ = Constante: $1,127 \times 10^{-3}$

Con la finalidad de complementar el presente artículo, se consultaron las referencias que se mencionan a continuación, ya que el desarrollo del fracturamiento termoquímico de la roca esta soportado con los principios del fracturamiento hidráulico, geomecánica, ingeniería química, políticas, ambientales (Apergis, Hayat, & Saeed, Nov. 2019), (De Pater, y otros, November 1994 - SPE Paper N°. 24994), (Duque Tobón & Carrero Mantilla, 2008), (Goodman, y otros, April – May 2016), (Hanson, Shaffer, & Anderson, Agust 1981 - SPE Paper N° 8942), (Hitaj, Boslett, & Weber, November 2020), (Howell, y otros, July 2017), (Jaspal, Nerlich, & Lemancyzk, November 2014), (López, Molero, Herraiz, Villora, & Bódalo, 1981), (Olive & Valentine, May 2018), (Salgado & Navarrete, 2006), (Teufel & Clark, February 1984 - SPE Paper No. 9878), (U.S. Energy Information Administration, 2020), (Wilson, Worrall, Davies, & Almond, June 2018), (Wylie, 2018), (Zoback, 2007).

Estado del arte

Diferentes aplicaciones han motivado el desarrollo de tratamientos termoquímicos enfocados mayormente como alternativa química en la limpieza de líneas de flujo, equipos de superficie y tuberías de producción.

El uso de sales nitrogenadas aplicadas en el área petrolera inicia en el año 1979, cuando *Shell Oil Company*, (USA Patente n° US4410041, US4178993, US4219083, 1979) desarrolló la formulación a base de cloruro de amonio (NH_4Cl) y nitrito de sodio ($NaNO_2$) utilizando distintos catalizadores, entre los cuales se encuentran: ácido orgánico, acetato de sodio, formiato de metilo y ácido clorhídrico (HCl). Este último se utilizó en conjunto con soluciones cuya concentración molar es de 3 moles por litro; mientras que los demás compuestos se probaron con soluciones cuyas concentraciones molares se encontraban entre 1 y 4 moles por litro. Posteriormente, *PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S.A.)*, patenta la aplicación del Sistema Generador de Nitrógeno (*NGS*) (USA Patente n° US5183581, US55639313, US5891262, 1992, 1993, 1997), como un sistema termoquímico para retirar parafinas depositadas en la tuberías de producción, líneas de flujo (conductos) con taponos de parafinas, tanques de almacenamiento de crudo (equipos en superficie) y tuberías costa afuera, donde el petróleo producido es afectado por el cambio de temperatura entre el gradiente geotérmico (yacimientos hacia la superficie) y la temperatura en el lecho marino. Utilizando concentraciones molares de los reactantes entre 5 – 9 M ($NaNO_2$) y 4 – 6 M (NH_4Cl), junto con solventes orgánicos (queroseno, xileno) y surfactantes, en conjunto con ácido orgánico y ácido clorhídrico como catalizadores empleados según la función de la reacción.

En el 2012 *Halliburton Energy Services, Inc.*, patenta el uso del *NGS* como un tratamiento térmico para remover taponamiento por precipitación de parafinas en la tubería de producción de pozos horizontales y restaurar el flujo de fluidos hacia superficie, en este caso plantean 2 reacciones independientes de cloruro de amonio y nitrito de sodio (5M c/u), con ácido orgánico y ácido cítrico como catalizadores de cada caso, todo en conjunto con alcoholes y polímeros para prolongar el efecto de la temperatura de reacción (Patente n° EP2436871A2, 2007).

Según las publicaciones de *Saudi Aramco* (USA Patente n° US2014290951A1, US2014090839A1) la temperatura generada por el sistema termoquímico con nitrito de amonio y cloruro de sodio fue registrada por un *DTS* (*Distributed Temperatura Survey*), con un valor desde 153 °F a 300 °F y se estima que aproximadamente generó 60 L de nitrógeno por cada litro de reacción o cada 225 Kcal/L, en dichas formulaciones incluyeron el uso de polímeros (goma guar), alcoholes, ácido orgánico y mezclas con otros ácidos como el fórmico, láctico y benzoico. Según la combinación el sistema es aplicable a recuperación mejorada por generación de vapor y nitrógeno *in situ*, remoción de daño provocado por lodo de perforación.

En Venezuela existe la patente de aplicación de termoquímica en pozos productores de petróleo, presentada ante el Registro de la Producción Intelectual con el nombre de “S.T.C.C. Sistema Termoquímico Controlado y Combinado (USA Patente n° 12355, 2022).

Desarrollo

Remoción de Precipitados Orgánicos (daño a la formación)

Precipitación de Asfáltenos

En yacimientos clásticos donde los pozos productores presentan un bajo o nulo índice de productividad a causa del daño en la formación (profundo o somero), por obstrucción de la garganta poral a causa de la precipitación de asfáltenos (figura 1), las sales amoniacales y/o nitrogenadas que integran el sistema permiten su aplicación como estimulación matricial no reactiva.

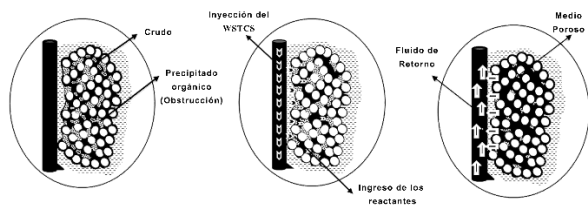
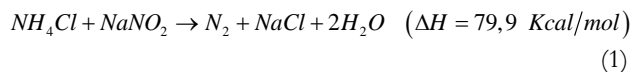


Figura 1. Representación de la formación productora con daño por precipitados orgánicos y la remoción posterior del daño después de la aplicación del WSTCS.

La remoción de los asfáltenos se lleva a cabo por medio de la reacción exotérmica entre 2 sales amoniacales y/o nitrogenadas, ecuación 1, que en conjunto con un agente

dispersante promueve un efecto solvente que desplaza y remueve las obstrucciones en el medio poroso.



Dependiendo del nivel de daño y las características del yacimiento puede utilizarse una combinación estándar de nitrito de sodio $NaNO_2$, cloruro de amonio NH_4Cl y surfactante iónico $CMX-23$ (todos en solución) con concentraciones molares de 9,6 y 1 - 2 molar respectivamente; o una combinación no convencional (fuerte) de nitrito de sodio, cloruro de amonio y surfactante iónico $CMX-23$, con concentraciones molares de 9,8 y 1 - 2 molar respectivamente, en este caso el cloruro de amonio en solución debe calentarse a 60 °C para incrementar la solubilidad del compuesto y debe mantenerse a esa temperatura hasta el momento de su inyección; en ambos casos, al incluirse entre 10 y 30% del volumen total de reactantes como volumen de catalizador (ácido orgánico), la reacción es inmediata, ya que al entrar en contacto el ácido orgánico con las sales nitrogenadas, volviendo ácido el medio de reacción la interacción de los reactantes se acelera hasta que se transforman en su totalidad, generando en el proceso salmuera y nitrógeno en estado gaseoso cuya presencia permite la movilización y difusión de los fragmentos orgánicos que obstruyen el espacio poroso, debido a que el gas se dispersa en microburbujas generando una enorme presión que moviliza las obstrucciones orgánicas.

La liberación de energía *in situ*, el efecto de arrastre del gas generado y la presencia de las sales amoniacales en conjunto con el agente dispersante, le permiten al sistema comportarse como un solvente/detergente conformado por $NaCl$, NH_3 , $CMX-23$ y mejorando la movilidad del crudo y removiendo los asfáltenos causantes del daño.

El mecanismo de acción del Sistema de Reacción (SR), se basa en el efecto del potenciado por la presencia del agente $CMX-23$, el cual dispersa los fragmentos orgánicos responsables del daño en los poros de la formación e incrementa la capacidad de las sales nitrogenadas y/o amoniacales para desplazar el crudo desde el yacimiento hacia el pozo productor. El incremento de presión *in situ* permite que la salmuera, los gases y el crudo formen una emulsión que facilite su desplazamiento a través del medio poroso. El (SR), es poco miscible en petróleo crudo, sin embargo, durante su producción (ver Ec. 1), el (SR), está altamente disperso en forma microburbujas, por lo tanto, el gas está embebido dentro de la masa de crudo generando una emulsión gas-crudo-agua ($SGCA$) presente en la formación, generando temporalmente una espuma caliente que combinada con los demás factores propicia una disminución temporal de la viscosidad del crudo y favorece el desplazamiento de los precipitados orgánicos. Dicho desplazamiento puede explicarse esquemáticamente en las figuras 2 y 3.

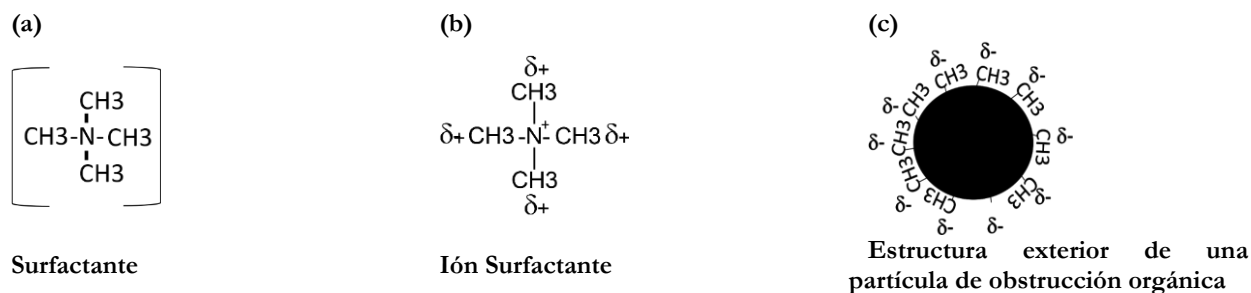


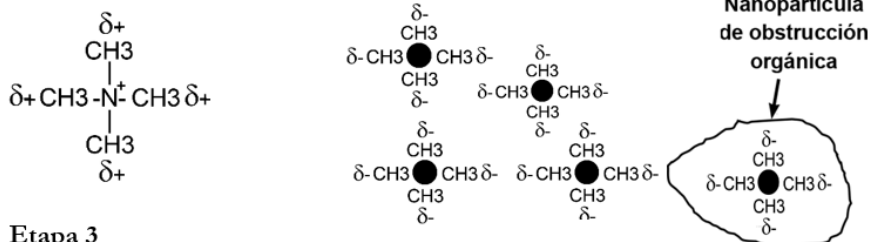
Figura 2.

- (a) Estructura del Surfactante donde se observa el componente catiónico encerrado en corchete, y el componente aniónico.
- (b) Se muestran las cargas de los dipolos inducidos por la carga neta positiva del nitrógeno central del ión Surfactante.
- (c) Se muestra la carga de los dipolos inducidos de los metilos que rodean a una partícula de obstrucción orgánica. La partícula de la obstrucción está rodeada de metilos (CH_3) que tienen un momento dipolar con carga negativa.

Etapas 1



Etapas 2



Etapas 3

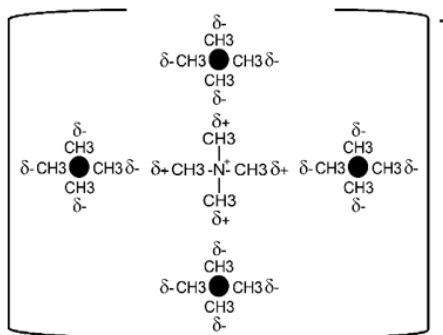


Figura 3. Representación de las etapas de interacción entre el ión surfactante y una partícula de obstrucción orgánica.

Etapas 1, interacción a distancia de los dipolos. Etapas 2, es la fragmentación de la partícula en nano-partículas de la obstrucción orgánica favorecida fuertemente por la

termodinámica debido al aumento de la entropía. Etapas 3, es la organización de las nano-partículas de la obstrucción orgánica alrededor del ion surfactante que generan una superestructura

estabilizada por los balances de las cargas de los dipolos inducidos. La superestructura es soluble en el ambiente de los productos de la reacción (presión, espuma caliente, salmuera) del **WSTCS**.

Al entrar en contacto con los fluidos del yacimiento el **WSTCS** es capaz de activar los surfactantes naturales contenidos en el **SGCA**, los cuales han sido creados por bacterias en el yacimiento o durante el proceso de formación del petróleo; las fracciones de resinas y asfaltenos del crudo resultan ser las que tienen mayor capacidad de formar emulsiones debido a la presencia de heteroátomos (nitrógeno, oxígeno y azufre), asociados a compuestos con propiedades tensoactivas de carácter ácido y/o básico. Estos tienen la capacidad de formar emulsiones estables de agua en petróleo. El contenido de hierro, la salinidad y la espuma temporal en el medio poroso se integran e impulsan el movimiento de la emulsión formada, esta a su vez reduce la tensión interfacial, disminuye las fuerzas capilares y facilita el movimiento del crudo pesado o extra-pesado y la remoción del daño ocasionado por depósitos orgánicos, sin requerir el uso de otros surfactantes o solventes contaminantes e inflamables. Tanto los asfaltenos como las resinas poseen en sus estructuras moleculares hetero-átomos y sustituyentes que le confieren características ácidas o básicas (figura 4). Los hidrocarburos aromáticos y saturados conforman la parte lipofílica de la micela de asfaltenos.

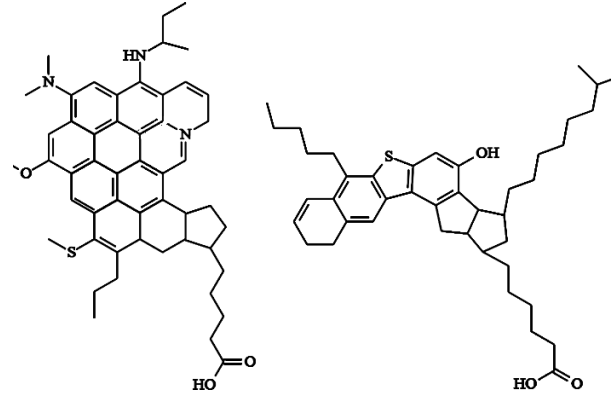


Figura 4. *Asfaltenos y resina estabilizados en el crudo.*

La figura 5 muestra un esquema del sistema crudo, en el que se muestra la relación de las fracciones constituyentes y su función en mantener la estabilidad del mismo. El modelo empleado es el coloidal clásico, en el que se propone la existencia de un núcleo de partículas sólidas, formado por apilamiento de estructuras de asfaltenos rodeados por resinas, moléculas aromáticas e hidrocarburos saturados (Verdier, 2006), (Ashori, Sharifi, Masoumi, & Salehi, 2016), similar a la estructura de una micela. En el caso del crudo la parte polar representada por asfaltenos-resinas y la parte lipofílica por aromáticos-saturados.

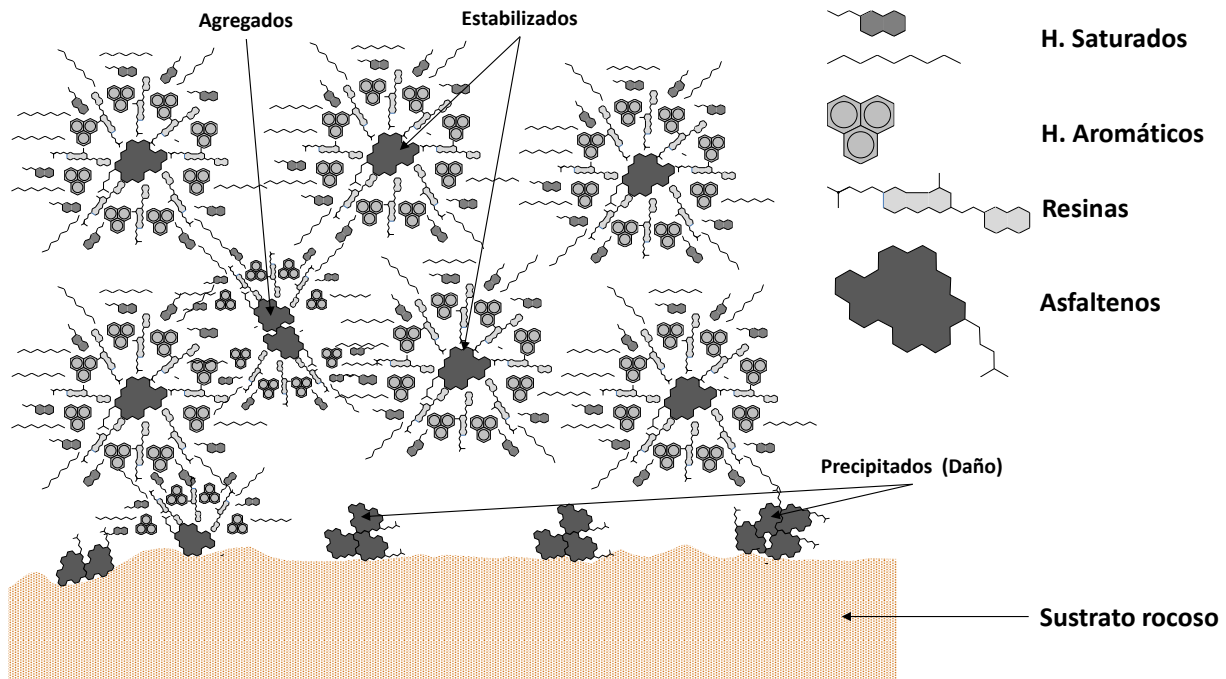


Figura 5. *Esquema del sistema crudo en términos de las fracciones constituyentes.*

Las resinas forman parte del medio aceitoso, tienen la polaridad y el peso molecular que les permite adsorberse en la

superficie de los asfaltenos actuando como un agente peptizante y estabilizador coloidal; tanto los asfaltenos como

las resinas poseen en sus estructuras moleculares heteroátomos y sustituyentes que le confieren características ácidas o básicas, ejemplificadas en la figura 5 y 6A, en las cuales se muestra un modelo parcial de la estructura de asfáltenos y resina estabilizados en el crudo; es posible advertir en las dos estructuras heteroátomos, tales como *S*, *N* y *O*, que conforman grupos sustituyentes de varios tipos, tales como: aminas (esencialmente secundarias y terciarias), carboxilos ácidos y tiofenos (Suzuki, Itoh, Takegami, & Watanabe, 1982), (Branco, Mansoori, De Almeida, Park, & Manafi, 2001) (Lin He, Feng Lin, Xingang Li, Hong Sui, & Zhenghe Xua, 2015). Es posible, a su vez, identificar en el modelo estructuras de ácidos nafténicos, quinolinas, antraceno y en general hidrocarburos poliaromáticos, dibenzotiofenos, entre otros, (Lin He y otros, 2015).

Si las “moléculas” de asfáltenos se acercan lo suficiente para interactuar, así se agregan para formar flóculos de asfáltenos cuyo destino final al crecer es interactuar con el sustrato rocoso formando un precipitado orgánico que ocasiona daño a la formación, como se muestra en la parte inferior de la figura 5, y de manera más específica en la figura 6B, en la cual se presenta de manera esquemática un modelo de la interacción del sustrato rocoso a través de un elemento *M*⁺ que puede tener carga formal o parcial y forma un par iónico con los carboxilatos de los asfáltenos y las resinas, a su vez aunados la interacción (no mostrada en la figura 6) que ocurre entre el plano poliaromáticos de ambas estructuras (que tiene una densidad de carga negativa importante) con el mismo sustrato.

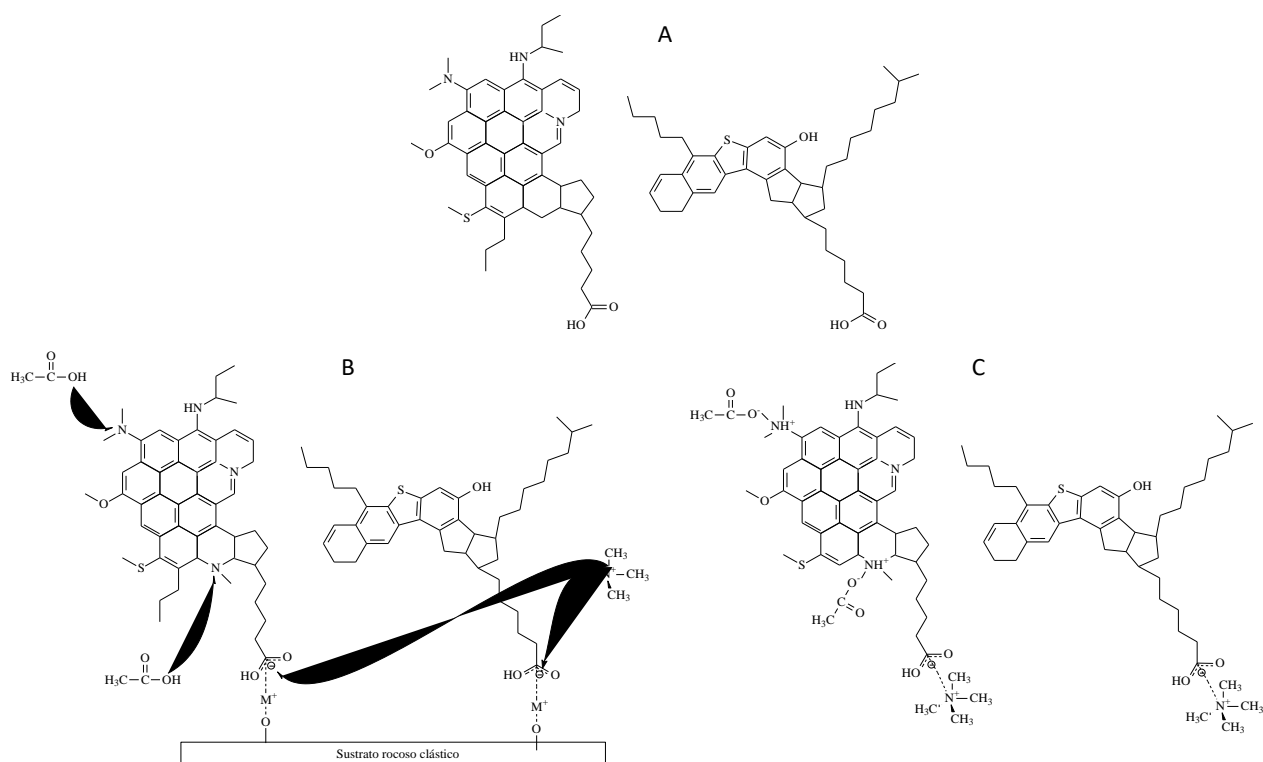


Figura 6. Esquema idealizado de la acción del **WSTCS**.

A: Asfáltenos y resina estabilizado en crudo

B: Asfáltenos y resina formando parte de precipitado orgánico (daño a la formación).

C: Asfáltenos y resina redissueltos por acción del tratamiento del **WSTCS**.

Las moléculas de ácido orgánico protonando las posiciones básicas confieren características iónicas las que en conjunto con el nitrógeno generado y la parte hidrofóbica forman espuma que permite una disminución de la viscosidad y a su

vez el movimiento de los precipitados orgánicos tipo asfáltenos (Sara M, Hashmi, Kathy X, Zhong, & Abbas Firoozabadi, 2012), ver figura 7.

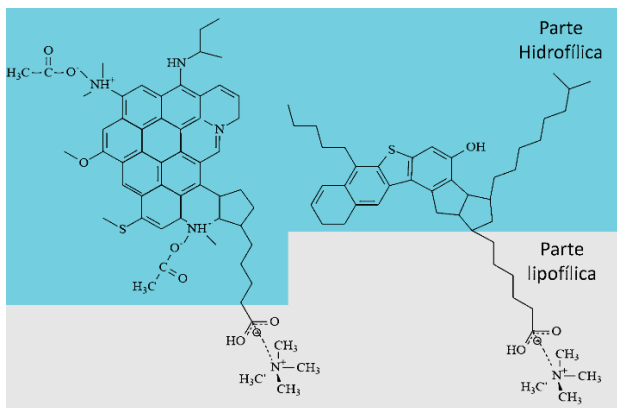


Figura 7. Modelo esquemático parcial de asfaltenos y resina redissueltos por acción del tratamiento del sistema **WSTCS** con la formación de pares iónicos se muestra la parte lipofílica y la hidrofílica.

MÉTODO: PRUEBA DE LABORATORIO

Se realizó una prueba en un permeámetro del Laboratorio de la Escuela de Ingeniería de Petróleo de la Universidad del Zulia, en Venezuela, para ver la efectividad del sistema termoquímico en la remoción de daños producidos por asfaltenos, siguiendo el protocolo del Instituto Americano del Petróleo definido con la nomenclatura API-RP-42, (Instituto Americano de Petróleo, 1977) que a continuación se describe paso a paso:

1. Preparación de la muestra
 - 1.1. Limpiar la muestra, haciendo reflujo en un (1) equipo Soxhlet a temperatura de ebullición de solvente (110 °C, 230 °F), utilizando tolueno para eliminar el crudo y metanol para eliminar las sales del producto de su precipitación del agua de formación original.
 - 1.2. Secar la muestra, en un horno de convección durante 24 horas y a una temperatura entre 93 – 104 °C (200 a 220 °F).
 - 1.3. Llevar la muestra a la temperatura del laboratorio o temperatura ambiente en desecador.
2. Caracterización de la muestra original
 - 2.1. Pesar y medir la muestra (determinar longitud y diámetro).
 - 2.2. Calcular área y volumen total de la muestra.
 - 2.3. Determinar la porosidad de la muestra (al helio).
 - 2.4. Determinar el volumen poroso.
 - 2.5. Medir la permeabilidad absoluta (al aire).
 - 2.6. Corregir la permeabilidad por el efecto de Klinkenberg.
 - 2.7. Saturar la muestra con agua de formación sintética, preparada según lo expuesto en la sección 2 en el protocolo API-RP-42 (American Petroleum Institute (API), 2019).
 - 2.8. Pesar la muestra.
3. Determinación del K_{oi} y prueba de producción inicial

- 3.1. Introducir el tapón en la celda.
- 3.2. Establecer la presión y temperatura de trabajo.
- 3.3. Desplazar el agua de formación con crudo hasta alcanzar el valor de S_{wi} (saturación de agua irreducible).
- 3.4. Con el volumen desplazado en el punto 3.3 calcule el valor de la saturación de agua irreducible.
- 3.5. Desplazar 01 ml volumen poroso antes de determinar el K_{oi} , para esto:
 - 3.5.1. Abrir la válvula en sentido de producción. Recolectar la muestra en un tubo de ensayo graduado.
 - 3.5.2. Desplazar 01 ml volumen poroso y recolectar 01 ml de muestra mientras se registra el tiempo. Recolectar 03 puntos iguales de 01 ml y el tiempo de recolección de cada uno de ellos.
El volumen de crudo obtenido en cada punto de 01 ml será utilizado para el cálculo del K_{oi} .
 - 3.5.3. El reportado será el correspondiente a la media aritmética.
La presión de flujo debe ser igual durante todas las veces que se tome muestra para realizar el cálculo de: K_{oi} , K_{od} y K_{of} .
- 3.6. Determinar el porcentaje de petróleo recuperado (PR_c) antes del daño, para ello:
 - 3.6.1. Saturar el tapón con crudo.
 - 3.6.2. Cerrar la llave de inyección, manteniendo las condiciones de trabajo (presión de sobrecarga, temperatura y presión de flujo).
 - 3.6.3. Abrir la válvula de producción y permitir el flujo del crudo por acción de la presión de trabajo hasta la presión de abandono, se debe registrar el tiempo asociado al de alta de presión.
 - 3.6.4. Esta fase simula la producción del pozo antes del daño y, a las condiciones de presión y temperatura de yacimiento.
 - 3.6.5. Calcular el inicial.

La reacción, producto de la ecuación 1, tiene una entalpia de 75 Kcal/mol, la temperatura de reacción se encuentra entre 200 y 208 °F, genera 64 litros de nitrógeno (N_2), 1,6 litros de espuma y 0,96 litros de salmuera por cada litro de reactivos. En pruebas de laboratorio realizadas para evaluar la interacción roca-fluido, entre el sistema de estimulación, la formación y el crudo, se puso en contacto la formulación convencional de nitrito de sodio, cloruro de amonio y surfactante iónico molar respectivamente con una muestra de núcleo (tapón) cuyas características iniciales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la muestra de núcleo artificial tipo berea

Porosidad (%)	Permeabilidad (mD)	Permeabilidad efectiva al Crudo - K_{oi} (mD)
32,04	1881,00	8,60

La permeabilidad efectiva al petróleo se determinó con una muestra de crudo Boscán de 10,4 API y 98,95 cp a 170 °F (temperatura operacional) (American Petroleum Institute (API), may 1998; 39 third edition). Posteriormente la muestra de núcleo fue saturada con crudo y n-alcano (heptano) para ocasionar la precipitación de los asfaltenos en el espacio poroso, luego se procedió a evaporar el heptano y pesar el tapón para cuantificar el peso del daño ocasionado, dichos resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Peso de la muestra de núcleo

Peso de la muestra limpia y seca (gr)	Peso de la muestra dañada (gr)	Peso del precipitado (gr)
98,91	110,1	11,19

Posteriormente se realizó la medición nuevamente de la permeabilidad efectiva al petróleo determinándose una disminución de 8,6 a 7,9 mD. Dicha reducción representa un daño del 8% en el medio poroso. Luego se inyectaron nitrato de sodio, cloruro de amonio y cloruro de surfactante (9,6 y 1 M), para evaluar la interacción de la reacción con la matriz dañada obteniéndose un incremento de la permeabilidad efectiva al petróleo de 7,9 a 71,06 mD, siendo esta aún mayor que la que tenía originalmente el tapón; estos resultados muestran como la combinación de las propiedades de: dispersión de asfaltenos, arrastre del nitrógeno, activación de surfactantes naturales y efecto solvente resultantes de la reacción son capaces de estimular la formación, remover el daño y mejorar la capacidad del crudo de fluir a través del medio poroso (relación roca-fluido). También fue posible validar la disminución temporal de viscosidad asociada a la interacción fluido-fluido entre el sistema de reacción y el crudo, en este caso la viscosidad (según la norma ASTM D-2196) a condiciones de fondo (170 °F) disminuyó de 95,98 a 42,48 cp. Por su parte el análisis *SARA* mostró un incremento en el contenido de asfaltenos en el efluente obtenido tras la aplicación del *WSTCS* de 15,01%, siendo el original 14,29% mostrando los precipitados orgánicos fueron extraídos del tapón junto con la salmuera y el crudo resultante.

RESULTADOS

Durante todo el proceso se realizaron pruebas de producción de petróleo, en la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos en cada etapa. La figura 8 presenta los resultados de las pruebas de producción.

Tabla 3. Resultados de las pruebas de producción

Pruebas de Producción	Volumen producido (ml)	Tiempo (seg)	Presión de Flujo (psi)	Porcentaje de recuperación (%)
No.1: Condiciones Iniciales	1,4	357	700	0
No. 2A: En presencia de daño (precipitación de orgánicos)	0	600	700	0
No.2B: En presencia de daño (precipitación de orgánicos)	1	536	1050	13,45
No. 3: Post inyección de <i>WSTCS</i>	2,6	102,9	700	34,99

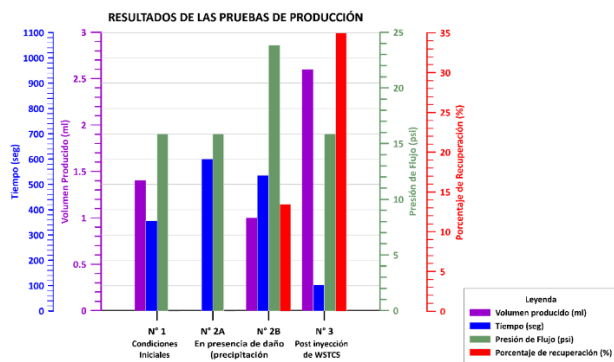


Figura 8. Resultados de las pruebas de producción

Inicialmente se llevó la muestra a condiciones operacionales y se permitió la producción hasta la presión de abandono, la misma fue de 1,4 ml, Luego de generar el daño en la formación la producción a esas condiciones fue 0 ml y posterior a la inyección del *WSTCS* se obtuvo una producción de 2,6 ml representando esto un incremento no solo de productividad a condiciones de daño sino también por encima de la producción original de la muestra.

$$V_{total} = V_{WSTCS} + V_{p.WSTCS} + V_{RS} \quad (2)$$

De acuerdo a los volúmenes obtenidos en la prueba, se procede a calcular el facto de recobro del crudo aplicando el *WSTCS*:

$$\%PRC_{WSTCS} = 100 \frac{2,6 \text{ ml}}{18,62 \text{ ml}} = 34,99\%$$

donde:

$$\%PRC_{WSTCS} = \text{Porcentaje de Petróleo recuperado}$$

por el efecto del *WSTCS*.

$$V_{total} = \text{Volumen de Petróleo original en el tapón.}$$

$$V_{WSTCS} = \text{Volumen de Petróleo producido por el efecto del } WSTCS.$$

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados de la prueba de retorno de permeabilidad de la muestra artificial no consolidada y denominada No. 1-NO-19 con la utilización de un crudo de Campo Boscán y un agua de formación simulada, se observó que la permeabilidad al petróleo Inicial (K_{oi}) fue de 8,60 mD, luego se simuló un proceso de daño obteniéndose una permeabilidad dañada de 7,93 mD con un valor de daño de 8 % (roca dañada) y un retorno de permeabilidad de 92 %; ya por último se midieron dos permeabilidades finales (K_{OF1} y K_{OF2}) bajo condiciones indicadas en el protocolo de análisis diseñado. La permeabilidad al petróleo final K_{of1} y K_{of2} (después de inyectarse el fluido compuesto por un sistema de estimulación) fueron de 29,33 mD con un valor de daño de 270 % (roca estimulada) y un retorno de permeabilidad de 370 %, y de 71,96 mD con un retorno de permeabilidad de 826 % con un valor de daño de 726 (roca estimulada).

Este comportamiento se obtuvo producto de:

1. El fluido de estimulación inyectado afectó significativamente el comportamiento de la movilidad del crudo, ya que en la práctica se observó un incremento significativo en el flujo de crudo después de la inyección del fluido **WSTCS**.

2. El tratamiento permitió remover el contenido de orgánicos precipitados en la formación para generar el daño; esto se observa en el porcentaje de resinas y asfaltenos en los efluentes analizados después de la inyección de tratamiento que se incrementaron de 22,49 a 25,2 % y 14,29 a 15,01 % respectivamente.

3. La remoción de daño también se evidenció en la prueba de producción donde inicialmente no se tenía ningún tipo de flujo a condiciones iniciales y luego del tratamiento se pudo recuperar 34,99 % de crudo, ver figura 8.

4. Se observó que la saturación de agua irreducible fue de: 28,03 %, este valor se presume que fue debido a un bajo porcentaje o ausencia de las arcillas: illita y la mezcla illita / esmectita; que tienen como característica aumentar la saturación de agua debido a que adsorben el agua en la superficie, mientras que la esmectita absorbe el agua entre sus planos, por lo tanto tales arcillas no pudieron contribuir a que la muestra retuviese un gran porcentaje de agua en el momento de la restauración de la misma.

REFERENCIAS

American Petroleum Institute (API). (2019). *API-RP-42 Recommended Practice for Laboratory Evaluation of Surface Active Agents for Well Stimulation*. American Petroleum Institute.

American Petroleum Institute (API). (may 1998; 39 third edition). *API 39 - Recommended Practices on Measuring The Viscous Properties of a cross- linked water -based fracturing fluid*. Recommended Practices.

Apergis, N., Hayat, T., & Saeed, T. (Nov. 2019). Fracking and infant mortality: fresh evidence from Oklahoma.

Environmental Science and Pollution Research (ESPR), 26(31), 32360–32367. doi:10.1007/s11356-019-06478-z

Aramco Saudi. (s.f.). *USA Patente n° US2014290951A1, US2014090839A1*.

Ashori, S., Sharifi, M., Masoumi, M., & Salehi, M. M. (2016). The relationship between SARA fractions and crude oil stability. *Egyptian Journal of Petroleum*.

Branco, M., Mansoori, G., De Almeida, L., Park, S., & Manafi, H. (2001). Asphaltene flocculation and collapse from petroleum fluids. 32. 217– 230. *Journal of Petroleum Science and Engineering*.

Castillo, M. (2022). *USA Patente n° 12355*.

De Pater, C. J., Cleary, M. P., Quininn, T. S., Barr, D. T., Jonhson, D. E., & Weijers, L. (November 1994 - SPE Paper N°. 24994). Experimental verification dimensional analysis for hydraulic fracturing. *SPE Production and Facilities*, 9, 230– 238. doi:10.2118/24994-PA

Duque Tobón, D. S., & Carrero Mantilla, J. I. (2008). Una implementación abierta y generalizada del modelo predictivo de Soave-Redlich-Kwong para el cálculo de la constante de la ley de Henry. *Ingeniería y Competitividad*, 10(2), 9-28. doi:10.25100/iyc.v10i2.2471

Goodman, P., Galatioto, F., Thorpe, N., Namdeo, A., Davies, R., & Bird, R. (April – May 2016). Investigating the traffic-related environmental impacts Of hydraulic-fracturing (fracking) operations. *Environment International*, 89-90, 248-260. doi:https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.02.002

Hanson, M. E., Shaffer, R. J., & Anderson, G. D. (Agust 1981 - SPE Paper N° 8942). Effects of Various Parameters on Hydraulic Fracturing Geometry. *Society of Petroleum Engineers Journal*, 21(04), 435–443. doi:10.2118/8942-PA

Hitaj, C., Boslett, A., & Weber, J. (November 2020). Fracking, farming, and water. *Energy Policy*, 146. doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111799

Howell, E., Li, N., Akin, H., Scheufele, D., Xenos, M., & Brossard, D. (July 2017). How do U.S. state residents form opinions about ‘fracking’ in social contexts? A multilevel analysis”. Vol. 106 (2017). *Energy Policy*, 107. doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.003

Instituto Americano de Petroleo. (1977). *API-RP 42 _Pruebas de laboratorio surfactantes para estimulación de pozos*. Washington DC: Departamento de Producción.

Jaspal, R., Nerlich, B., & Lemanczyk, S. (November 2014). *Fracking in the Polish press: Geopolitics and national identity* (Vol. 74). *Energy Policy*. doi:10.1016/j.enpol.2014.09.007

Lin He, Feng Lin, Xingang Li, Hong Sui, & Zhenghe Xua. (2015). Interfacial sciences in unconventional petroleum production: From fundamentals to applications . *Chemical Society Review*.

López, A., Molero, J., Herraiz, J., Villora, G., & Bódalo, A. (1981). *Simulación de un reactor-cambiador PARTE II*. Murcia: Anales de la Universidad de Murcia.

Olive, A., & Valentine, K. (May 2018). Is anyone out there? Exploring Saskatchewan's civil society involvement in hydraulic fracturing. *Energy Research and Social Science*, 39, 192-197. doi:10.1016/j.erss.2017.11.014

PETROBRAS. (1992, 1993, 1997). *USA Patente n° US5183581, US55639313, US5891262*.

- Salgado, G., & Navarrete, J. R. (2006). El concepto de equivalente y su aplicación en cálculos estequiométricos. *Anales de Química*, 102(03), 55-58. doi:10.22201/fq.18708404e.2007.3.65952
- Sara M, Hashmi, Kathy X, Zhong, & Abbas Firoozabadi. (2012). Acid–base chemistry enables reversible colloid-to-solution transition of asphaltenes in non-polar systems. *Soft Matter*.
- Sarkar, D., Arrington, S., Powell, R., Robb, I., & Todd, B. (13 de 09 de 2007). *Patente n° EP2436871A2*.
- Shell Oil Company. (1979). *USA Patente n° US4410041, US4178993, US4219083*.
- Suzuki, T., Itoh, M., Takegami, Y., & Watanabe, Y. (1982). Chemical structure of tar-sand bitumens by ¹³C and ¹H n.m.r. spectroscopic methods. *Fuel*, 61(5), 402–410. doi:0016-2361(82)90062-X
- Teufel, L. W., & Clark, J. A. (February 1984 - SPE Paper No. 9878). Hydraulic Fracture Propagation in Layered Rock: Experimental Studies of Fracture Containment. *Society of Petroleum Engineers Journal*, 24(01), 19–32. doi:10.2118/9878-PA
- U.S. Energy Information Administration. (2020). *Natural gas explained, Where our natural gas comes from Independent Statistics / Analysis*.
- Verdier, S. C. (2006). Experimental Study and Modelling of Asphaltene Precipitation Caused by Gas Injection. Kgs. Lyngby: Technical University of Denmark.
- Wilson, M. P., Worral, F., Davies, R. J., & Almond, S. (June 2018). Fracking: How far from faults? *Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources*, 4(2), 193–199. doi:10.1007/s40948-018-0081-y
- Wylie, S. (2018). Fractivism Corporate Bodies and Chemical Bonds. *Duke University Press*.
- Zoback, M. D. (2007). *Reservoir Geomechanics*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJES URBANOS SOSTENIBLES COMO ALTERNATIVA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO (CHILE)

Fernando TORRES DUGARTE¹ Yaely BARRIOS RODRÍGUEZ²
Héctor BUYONES GONZALEZ³, Wilmer BUENO SILVA⁴

RESUMEN

El cambio climático ha generado un aumento en la frecuencia de tormentas extremas y las incertidumbres asociadas al riesgo de inundaciones en áreas urbanas, lo que plantea mayores desafíos para la prevención de estas. A medida que se elevan las temperaturas hay mayor evaporación de agua, lo que en consecuencia causa inundaciones y precipitaciones extremas, provocando más tormentas destructivas. La Región Metropolitana de Santiago, ha registrado hasta septiembre 2023 la cantidad de 201 mm de precipitación anual, teniendo agosto una precipitación de 89,8 mm/mensual, la mayor en los últimos trece años, superado solamente en el mismo mes con 111,4 mm/mensual, año 2015.

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) son elementos superficiales, permeables, preferiblemente vegetados, integrantes de la estructura urbana-hidrológica-paisajística y previos al sistema de alcantarillado de aguas de lluvia, destinados a filtrar, retener, transportar, acumular, reutilizar e infiltrar al terreno el agua de lluvia, de forma que no degraden la calidad del agua que gestionan. Esto generaría mayores espacios permeables reduciendo la escorrentía pluvial urbana. En la Región Metropolitana de Santiago, existen SUDS pilotos, sin embargo, su implementación ha sido difícil debido a la poca experiencia, en tal sentido, se ha estudiado en diferentes ambientes: techos y jardines de viviendas, estacionamientos, plazas y parques urbanos. En cuanto a los avances e implementación de los SUDS se ha logrado establecer la conexión entre diferentes niveles organizacionales del país, elaborando normas y leyes, que orienta el financiamiento y la correcta gestión con la intención de promoverlos en el contexto urbano.

ABSTRACT

Implementation of sustainable urban drainage systems as an alternative for regulation and control of floods in Metropolitan Region of Santiago (Chile)

Climate change has led to an increase in the frequency of extreme storms and the uncertainties associated with flood risk in urban areas, posing greater challenges for flood prevention. As temperatures rise there is greater evaporation of water, which consequently causes flooding and extreme rainfall, leading to more destructive storms. The Metropolitan Region of Santiago has registered the amount of 201 mm of annual precipitation until September 2023, with August having a precipitation of 89,8 mm/month, the highest in the last thirteen years, surpassed only in the same month with 111,4 mm/monthly, year 2015.

Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) are surface, permeable, preferably vegetated elements, members of the urban-hydrological-landscape structure and prior to the rainwater sewer system, intended to filter, retain, transport, accumulate, reuse and infiltrate rainwater into the ground, so that they do not degrade the quality of the water they manage. This would generate greater permeable spaces, reducing urban stormwater runoff. In the Metropolitan Region of Santiago, there are some pilot SUDS, however, their implementation has been difficult due to little experience; it has been carried out in different environments: roofs and gardens of homes, parking lots, squares and urban parks. Regarding the progress and implementation of the SUDS, it has been possible to establish the connection between different organizational levels of the country, developing norms and laws, which guide the financing and correct management with the intention of promoting them in the urban context.

Palabras Clave: Drenaje, Sostenible, Inundaciones, Santiago.

Keywords: Drainage, Sustainable, Floods, Santiago.

1 Magister Scientiae en Ingeniería Vial, Universidad Autónoma de Chile, correo-e.: fernando.torres2@cloud.uaautonoma.cl

2 Magister en Gerencia de Construcción, Universidad Autónoma de Chile, correo-e.: yaely.barrios@uaautonoma.cl

3 Magister en Gerencia de Construcción, Universidad Autónoma de Chile, correo-e.: hector.buyones@cloud.uaautonoma.cl

4 Doctor en Ciencias Mención Gerencia, Universidad Católica del Maule, correo-e.: wbueno@ucm.cl

INTRODUCCIÓN.

En el dinámico entorno urbano de la Región Metropolitana de Santiago, Chile, la gestión de inundaciones se convierte en un desafío clave en la planificación y desarrollo sostenible. Este artículo, titulado "Implementación de sistemas de drenajes urbanos sostenibles como alternativa de regulación y control de inundaciones en la Región Metropolitana de Santiago (Chile)," busca explorar como los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS) se perfilan como una solución estratégica y eficaz. En este contexto, la resiliencia se revela como un pilar fundamental, y la implementación de sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) emerge como una alternativa prometedora.

Para la ejecución de un proyecto óptimo de ingeniería es de suma importancia un buen diseño de las obras de drenaje, de esta manera se reduciría el impacto de tener construcciones defectuosas con respecto a la evacuación del agua, los sistemas de drenaje en donde se capten las aguas pluviales deben tener las condiciones aptas para su drenaje, para posteriormente conducir las hacia un cauce natural o al sistema de alcantarillado existente.

La causa de las inundaciones y desbordes de los cauces naturales se debe principalmente a que la precipitación excede a la evaporación, existen momentos durante los cuales el suelo se encuentra saturado, y al ocurrir nuevas lluvias, el agua no puede ser absorbida, aumentando el escurrimiento superficial, produciendo el anegamiento en los sitios del terreno natural ubicados en cotas menores.

MARCO TEÓRICO.

Cambio Climático: las actividades humanas, principalmente debido a las emisiones de gases de efecto invernadero, han causado el calentamiento global de la tierra, incrementándose a 1,1°C entre el 2011 y 2020 (Lee & Romero, 2023) como se aprecia en la figura 1. El cambio climático genera impactos en la seguridad alimentaria de la tierra y del agua, la salud humana, la economía y la sociedad, generando daños y pérdidas relacionados con la naturaleza y las personas. Así mismo, afecta a todas las regiones del mundo, generando olas de calor, precipitaciones intensas, sequías, ciclones, entre otros.

El cambio climático ha resultado en un aumento de tormentas extremas y las incertidumbres asociadas al riesgo de inundaciones en áreas urbanas, lo que plantea más desafíos para la prevención de estas. A lo anterior, se suma la impermeabilidad que tienen hoy en día la mayoría de las superficies urbanas, lo cual se traduce en un aumento de las inundaciones que pueden ocurrir en entornos urbanos.

En las últimas décadas, esta situación ha sido considerada de gran interés por parte de la comunidad internacional, ya que se están realizando investigaciones para generar alternativas sostenibles que se puedan adaptar a posibles inundaciones.

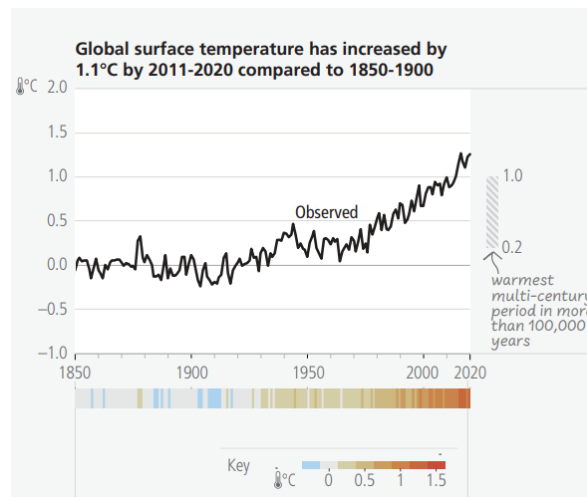


Figura 1. Incremento de temperatura global de la superficie en 1,1°C comparación entre los periodos 2011-2020 y 1850-1900. Fuente: Lee & Romero (2023)

Gestión de Riesgo y Resiliencia Urbana: el riesgo se define como la “contingencia o proximidad de un daño”, es la probabilidad de sufrir un daño cuyas causas no dependen de la voluntad del ser humano. En el mismo orden de ideas, el cambio climático ha aumentado el riesgo de desastres dentro de los cuales están las inundaciones en áreas urbanas por el aumento de tormentas y precipitaciones extremas unido a la impermeabilización del pavimento.

Por lo anterior, es importante la gestión de riesgo para minimizar el impacto que ocasionan los fenómenos naturales (Moreno, 2013), esta gestión es “un proceso social cuyo fin es la reducción, la previsión y el control de dicho riesgo en la sociedad, en consonancia con el logro de pautas sustentables de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial”.

(Moreno, 2013) establece las fases de la gestión de riesgo como: análisis del riesgo, prevención y preparación ante desastres, rehabilitación y reconstrucción, concientización de la población.

En cuanto al término “resiliencia” es muy utilizado en diversos sectores, incluyendo la ingeniería y la gestión de recursos hídricos. En el contexto de la gestión del riesgo de inundaciones, la resiliencia implica la habilidad que tiene una comunidad o sociedad para enfrentar, ajustarse y perdurar frente a los desafíos relacionados con inundaciones, asegurando la capacidad del sistema para funcionar eficazmente y mantener su integridad estructural esencial. Esta definición destaca la naturaleza dinámica de la resiliencia, enfatizando la respuesta proactiva y las medidas adaptativas necesarias para enfrentar y mitigar el impacto de los peligros de inundación. (Russo et al. 2021)

Sistemas de Drenaje Urbanos: “Tienen por objeto la disposición segura y eficiente de la escorrentía provocada por los eventos de precipitación sobre las ciudades, poblados y

asentamientos humanos en general, con el objeto de evitar los impactos negativos de estas. Esta disposición se debe lograr minimizando los efectos sobre la población, la infraestructura y el medioambiente”. (Dirección General de Obras Públicas 2013).

Sistemas de Infiltración: son aquellos sistemas relacionados directamente con la capacidad de infiltración y la disminución de la escorrentía urbana. El porcentaje de construcción de los terrenos y de impermeabilización del suelo está directamente relacionado con la eficiencia de los elementos de los sistemas de infiltración.

Tabla 1. Cantidad de escorrentía e infiltración según el grado de urbanización. Fuente: Grupo Tragsa, (2022).

CANTIDAD ESTIMADA DE AGUA DE ESCORRENTÍA Y DE INFILTRACIÓN SEGÚN GRADO DE URBANIZACIÓN				
	Ciudad densamente urbanizada	Residencial urbanización media	Zona rural o agropecuaria	Entorno natural
Escorrentía	95%	70%	30%	5%
Infiltración	5%	30%	70%	95%

Sistemas de Drenaje Urbanos Sostenibles (SUDS): son muy utilizados para minimizar el impacto de la escorrentía pluvial en áreas urbanas. Entre sus principales beneficios se pueden mencionar el reducir los volúmenes de escorrentía, disminuir los flujos máximos de agua de lluvia y mejorar la calidad del agua mediante procesos como la infiltración, filtración y absorción biológica. Entre los principales componentes de los SUDS se pueden mencionar las zanjas filtrantes, cunetas verdes, áreas de biorretención, techos verdes y pavimentos permeables, donde el objetivo principal es permitir que el agua se infiltre en el sustrato del suelo natural subyacente, siempre que las condiciones hidrológicas lo permitan. (Salas et al. 2007)

Zanjas Filtrantes: son trincheras lineales, corte en el terreno llenos de piedras, por donde penetra el agua, favoreciendo su almacenamiento. Este sistema mejora la calidad de suelo y ayuda a la recarga de acuíferos subterráneos.

Cunetas Verdes: son canales anchos vegetados, de poca profundidad y cubiertos de vegetación diseñadas específicamente para captar, tratar y transportar la escorrentía. Con una pendiente bastante horizontal y con la vegetación se consigue hacer más lenta la escorrentía, favoreciendo la sedimentación, la infiltración y la eliminación de contaminantes; evitando la erosión del cauce. Si es necesario, se incluyen elementos de contención transversal.

Áreas de Biorretención: son extensiones de vegetación adecuadas para volúmenes de escorrentía altos, que recogen y tratan el agua por medio de filtración antes de su vertido al cuerpo receptor. Pueden ser utilizadas como islas de estacionamientos, medianas de carreteras o en parques de uso estético.

Techos Verdes: son sistemas ubicados en el sector de la cubierta o techumbre de las edificaciones, que están

encargados de captar, almacenar y evaporar el agua. Esta estructura de drenaje está diseñada para ayudar a la colectividad a adaptarse a la variación climática que existe, con ventajas como la depuración del aire, disminución de la escorrentía y mejorando la estética urbanística.

Pavimentos Permeables: estos sistemas son pavimentos continuos o modulares, que admiten que el agua penetre bajo la superficie, permitiendo que ésta se infiltre hacia la subrasante o sea captada y retenida en capas subsuperficiales para su posterior reutilización o evacuación. Son pavimentos porosos, permeables que permite el paso tanto de peatones como de vehículos, así como facilita la filtración de la escorrentía superficial hacia las capas inferiores de almacenamiento temporal, compuesta por gravas, celdas y/o cajas reticulares. Tras su almacenamiento, el agua se evacúa por infiltración y/o a través de drenes. La capa superficial puede ser de pavimento continuo, como hormigón o asfalto poroso, o modular, como serían los adoquines porosos, los adoquines permeables por junta o el césped reforzado.

Humedales Artificiales: son sistemas de depuración en los que se reproducen los procesos de eliminación de contaminantes, que tienen lugar en las zonas húmedas naturales. La vegetación que se emplea en este tipo de humedales es la misma que habita en los humedales naturales: plantas acuáticas emergentes, plantas halófitas que se desarrollan en aguas poco profundas. Se pueden clasificar en dos tipos, dependiendo de la circulación del agua: superficial o subterránea. (Salas et al. 2007)

Desagües Franceses (Baldosa Drenante): son similares a las zanjas filtrantes, son también trincheras, pero en su interior pasa una tubería perforada, que permite que el agua escape más rápidamente hacia ella y se infiltre en el suelo.

Zanjas de tierra inundada: se usan para recolectar el agua de lluvia y almacenarla temporalmente hasta que se produzca una infiltración completa. Son utilizadas principalmente a lo largo de las carreteras, pero también se pueden usar en jardines de parques o viviendas.

CASOS DE ESTUDIO.

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles (SUDS) son un conjunto de componentes que forman parte de las áreas verdes de una zona y su objetivo es captar el agua causada por las intensas lluvias que escurre superficialmente por los terrenos o pavimentos, para luego ser almacenada, filtrada o reutilizada, evitando grandes acumulaciones o inundaciones de agua en las calles. Existe una gran variedad de SUDS, los cuales se pueden agrupar según su función y tipología:

Tabla 2. Tipo de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS).
Fuente: Irigorri, L. (2023).

Función	Tipología
Minimización de la escorrentía.	Pavimento permeable, zonas verdes entre calzadas y cunetas verdes.
Captación de agua de lluvia.	Techos verdes, almacenamiento subsuperficial.
Paisajismo	Biorretención, jardines de lluvia, materas.
Infiltración	Drenes filtrantes, áreas de biorretención, sumidero tipo alcorque inundable.
Conducción	Franjas, zanjas.

Los SDUS deben implementarse conjuntamente para promover una mayor eficiencia de estos. Su aplicación se realiza de acuerdo con las características de los suelos y los riesgos de contaminación por productos químicos. Su aplicación debe estar en línea con las condiciones locales, incluidas las redes de drenaje convencionales. (Abellán, A. 2018).

Los SDUS se basan en algunos principios, los cuales son:

1. Conseguir que la superficie de la ciudad sea la mejor para absorber y almacenar agua de lluvia con el fin de suministrar agua y mitigar la escorrentía de aguas pluviales, para evitar las inundaciones.
2. Sobre la gestión de la ecología del agua a través de sistemas de tratamiento.
3. Aplicación de infraestructura verde para depurar, restaurar, ajustar y reutilizar las aguas pluviales, lo que ayuda a las ciudades a evitar la contaminación del agua y el suelo.
4. Uso de nuevos materiales como lo son los pavimentos permeables en la construcción de las vías urbanas.

Estos principios buscan gestionar y, si es posible, purificar el agua lo más cerca posible de su punto de caída, con soluciones pasivas, ya sea con vegetación o con sistemas de valles y

restauración de humedales funcionales, evitar o limitar la escorrentía, que es un factor poderoso en la contaminación del agua y la rápida transferencia de contaminantes aguas abajo y hacia él.

En el diseño de los SUDS, se deben considerar las condiciones del sector, los posibles riesgos; evaluando las posibles consecuencias que pueden generar la implementación de estos tipos de drenaje, ya sean ambientales, físicas, sociales y/o económicas.

Criterios de diseño para implementar un SUDS:

1. Hidráulicos: no producir daños a personas ni bienes en la zona protegida de las inundaciones; no producir efectos adversos aguas arriba ni aguas abajo derivadas de su desarrollo.
2. Calidad del agua: conseguir que su implementación derive en una efectiva mitigación de los riesgos provocados por la contaminación del agua. Aplicar los métodos de tratamiento de las aguas de escorrentía utilizados para conseguir eliminar la mayor parte de la contaminación tanto de escorrentías asociadas a bajos como a altos períodos de retorno.
3. Servicio Público: seguridad y salud de las personas, impacto paisajístico y beneficios sociales.
4. Ambientales: minimizar la contaminación y entregar un valor ecológico, que facilite el movimiento de fauna por la creación de pasillos verdes dentro de áreas urbanas. Donde se debe considerar: uso de plantas autóctonas, localizar los SUDS dentro o cerca de paisajes modificados, conservar y realzar sistemas de drenaje naturales, crear una sucesión de tipos de hábitat, incluir un estanque con agua de forma permanente y realizar un mantenimiento apropiado y un plan de gestión.

De acuerdo con la intensidad de la lluvia, se pueden clasificar entre 15 a 30 mm/hora como fuertes; 30 a 40 mm/hora como muy fuertes y mayores a 60 mm/hora como torrenciales. En la Región Metropolitana de Santiago, la máxima de precipitación acumulada en una semana se registró los primeros días de junio del año 2002, con un total de 244,1 mm, con un total acumulado durante ese año 600,8mm.

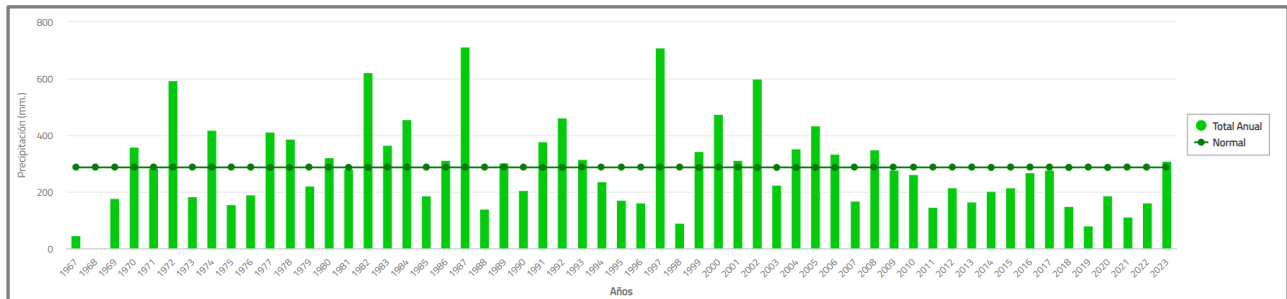


Figura 2. Precipitación Histórica Anual. [https:// climatologia.meteochile.gob.cl/](https://climatologia.meteochile.gob.cl/) (2023)

En el año 2023, para la Región Metropolitana de Santiago, se superó el valor de precipitación promedio normal de 286,3 mm/año en 8,5%, para obtenerse un valor hasta la fecha actual de 310,7 mm/año.

Los valores mayores de precipitaciones anuales en la Región Metropolitana de Santiago en los últimos 50 años han ocurrido

en los años 1987 y 1997 con 712,1 mm/año y 709,3 mm/año, respectivamente. Siendo el 2023, el año que tiene el mayor valor de precipitaciones anual en la última década, mientras que en los años 2016 y 2017 se obtuvieron valores acumulados de 268,5 mm/año y 278,2 mm/año; los valores más cercanos al valor de precipitación promedio normal de 286,3 mm/año.

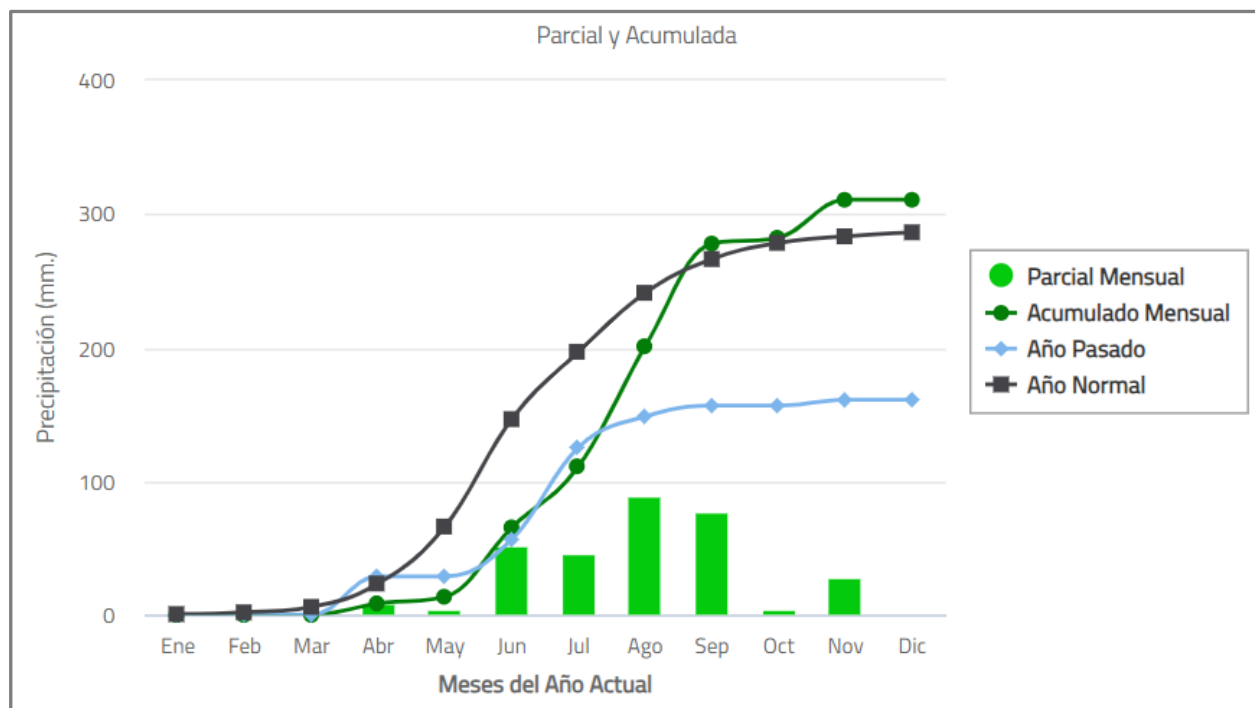


Figura 3. Precipitación Año 2023 Región Metropolitana de Santiago. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/> (2023)

“El diseño de nuestras ciudades no ha sido sensible al agua ni a los ciclos del agua. La proporción de superficie impermeable de nuestras ciudades genera que tengamos problemas cada vez que llueve. Cuando el Gran Santiago

considera tasas de impermeabilización del 80 por ciento es evidente que vamos a tener problemas con el agua, porque si el suelo está sellado y pierde la capacidad de infiltración, de actuar como esponja y regular las inundaciones”.

Tabla 3. Datos Comparativos. Años 2023, 2022 y Normal Promedio. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/> (2023).

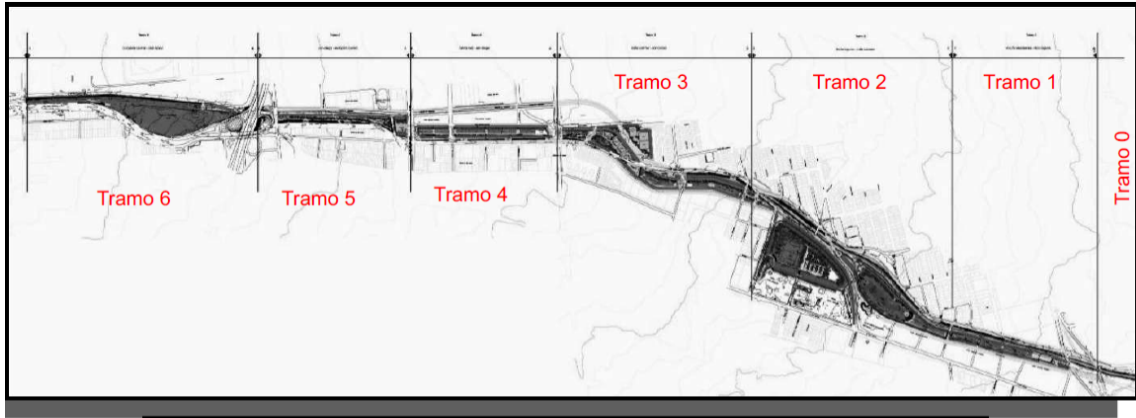
Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2023	s/p	s/p	s/p	8.6	5.0	51.9	45.7	89.8	76.8	4.5	28.4	0.0	310.7
2022	s/p	0.1	s/p	28.8	s/p	27.5	69.0	23.1	8.1	0.0	4.3	0.1	161.0
Normal	0.6	1.3	4.1	17.5	42.6	80.4	50.4	44.1	25.3	12.1	4.9	3.0	286.3
Déficit / Superávit	-100.0%	-100.0%	-100.0%	-50.9%	-88.3%	-35.4%	-9.3%	+103.6%	+203.6%	-62.8%	+479.6%	.	+8.5%

Para contrarrestar las consecuencias de las precipitaciones pluviales que ocurren en la Región Metropolitana de Santiago, las cuales han sido cíclicas en los últimos años, pero que han generado en algunos meses del año graves inundaciones con pérdidas materiales y humanas como

ocurrió entre Junio a Septiembre del presente año 2023, para el día 30 de Agosto se registró la máxima intensidad de lluvia, 105,6 mm/h a la 1 de la madrugada (Canaltiempo21, 2023), es que se construyó el Parque Intercomunal Inundable Víctor Jara.

Este proyecto Parque Intercomunal Inundable Víctor Jara contemplado como un SUDS de gran magnitud, comenzó su implementación el año 2010 y su término fue en 2021, es una réplica de proyectos construidos en ciudades como Barcelona (España) y Denver (USA). El parque tiene una extensión longitudinal de 4,7 km, desde la Avenida Vicuña Mackenna hasta Avenida Club Hípico, con una superficie de 41 hectáreas de áreas verdes, de un total de 60 hectáreas, fue construido para generar un espacio urbano para la recreación y el esparcimiento, beneficiando a los habitantes de la zona centro

sur de la Región Metropolitana de Santiago, específicamente a las comunas de San Joaquín, San Miguel, Pedro Aguirre Cerda y Santiago. Este SDUS es un parque inundable que permite conducir y regular las aguas, y al mismo tiempo mitigará las crecidas del Zanjón de La Aguada en periodo de grandes lluvias, evitando que se produzcan inundaciones que puedan afectar viviendas, calles e infraestructura, tales como la Autopista Central y la Línea 2 del Metro. El Zanjón de La Aguada es el principal cauce recolector de aguas lluvias de Santiago, al recibir los aportes de 20 comunas.



Tramos	Descripción	Comuna
Tramo 0	Av. Vicuña Mackenna	San Joaquín
Tramo 1	Av. Vicuña Mackenna – Calle Las Flores	San Joaquín
Tramo 2	Calle Las Flores – Calle Carmen	San Joaquín
Tramo 3	Calle Carmen – Santa Rosa	San Joaquín
Tramo 4	Santa Rosa – Gran Avenida	San Miguel
Tramo 5	Gran Avenida – Ruta 5	San Miguel
Tramo 6	Ruta 5 – Club Hípico	Pedro Aguirre Cerda

Figura 4. Proyecto Parque Intercomunal Inundable Víctor Jara. M.O.P (2015).

Funcionamiento Hidráulico del Proyecto.

Primer Escenario.

Zanjón de La Aguada – Bóveda, caudal hasta 94 m³/s

Parque Seco destinado a esparcimiento.

Segundo Escenario.

Caudal en Parque: 113 m³/s

Bóveda existente: 94 m³/s

Total = 207 m³/s

Tercer Escenario.

Caudal a Lagunas: 45 m³/s

Zanjón Existente: 207 m³/s

Caudal Sector Regulación – Sector Conducción: 8 m³/s

Caudal en Parque: 121 m³/s

Bóveda Existente: 94 m³/s

Total = 252 m³/s

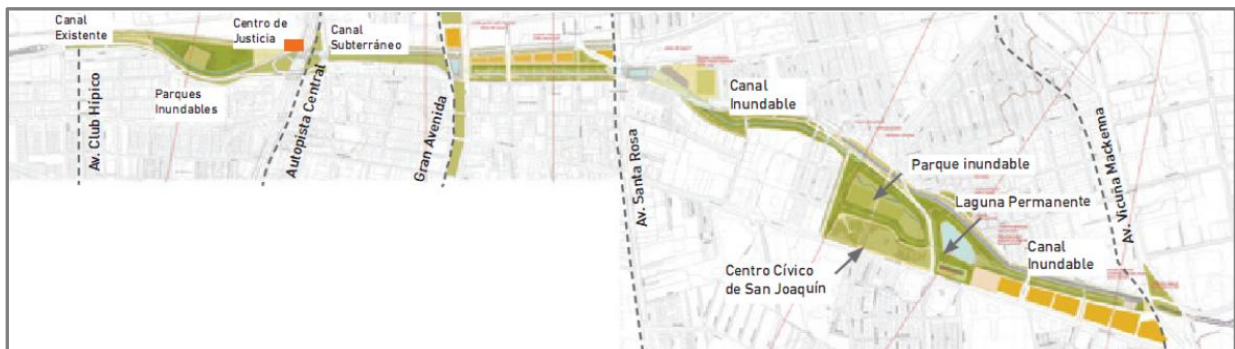


Figura 5. Extensión del Proyecto Parque Intercomunal Inundable Víctor Jara. M.O.P (2015).

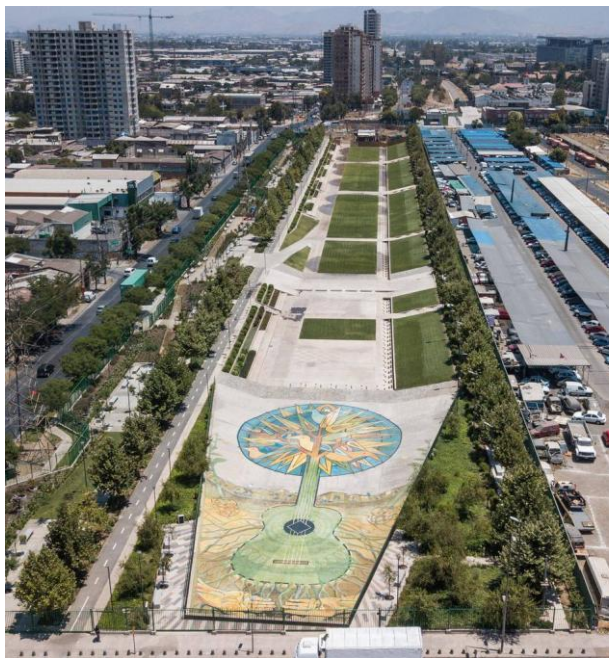


Figura 6. Vista aérea del gigantesco mural “El Árbol de Víctor”, de 53 metros de largo y 1.563 m², realizado en uno de los tramos del Proyecto Parque Intercomunal Inundable Víctor Jara. Fuente: Peñalver, 2018.

CONCLUSIONES.

La inversión para la ejecución de un SUDS es directamente proporcional con el área planteada, el Parque Intercomunal Inundable Víctor Jara, tuvo un costo de 53.000 millones de pesos para las 5 etapas del total de 60 hectáreas.

Cada proyecto de los SDUS es un caso particular, de acuerdo con estos se debe acometer su diseño y determinar los costos de acuerdo con la complejidad de este.

Los SUDS, son sistemas novedosos que se han ido implementando de diferentes maneras como elementos necesarios para mitigar las consecuencias derivadas de las altas precipitaciones de lluvia, que presentan más ventajas que desventajas, en su comparación con los sistemas convencionales de colectores de aguas pluviales.

Tabla 4. Datos Comparativos del Sistema Convencional Colectores y Sistema Alternativo SUDS. Perales et al (2008).

	SISTEMA CONVENCIONAL COLECTORES	SISTEMA ALTERNATIVO SUDS
Coste de construcción	Pueden ser equivalentes, aunque los usos indirectos de los SUDS reducen su coste real	
Costes de operación y mantenimiento	Establecido	No establecido: falta experiencia
Control de inundaciones en la propia cuenca	Sí	Sí
Control de inundaciones aguas abajo	No	Sí
Reutilización	No	Sí
Recarga / Infiltración	No	Sí
Eliminación de contaminantes	Baja	Alta
Beneficios en servicios al ciudadano	No	Sí
Beneficios educacionales	No	Sí
Vida útil	Establecida	No establecida: falta experiencia
Requerimientos de espacio	Insignificantes	Dependiendo del sistema, pueden ser importantes
Criterios de diseño	Establecidos	No establecidos: falta experiencia

En cuanto a recursos asociados para el avance e implementación de los SUDS se ha logrado en todos los niveles organizacionales del país, formulándose nuevas normas y leyes, que favorecen desde el financiamiento del proyecto hasta lograr su correcta ejecución, dando criterios de experiencia para la asignación correcta del personal capacitado para cada proyecto según el nivel de organización que corresponda, bien sea nacional, regional, intercomunal y comunal.

REFERENCIAS

- Abellán Ana (22/11/2018) "*Sustituir la red de drenaje convencional por SUDS es inviable económicamente*" <https://www.iagua.es/noticias/redaccion-iagua/ana-abellan-sustituir-red-drenaje-convencional-suds-es-inviable>
- Canaltiempo21, Resúmenes Meteorológicos Palau. (septiembre 2023) *Resumen meteorológico agosto 2023* <https://www.canaltiempo21.com/art-304-agosto-2023/>
- Dirección General de Obras Públicas (2013), Manual de drenaje Urbano.
- Dirección Meteorológica de Chile - Servicios Climáticos, *Dirección General De Aeronáutica Civil*, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/>
- Grupo Tragsa (2023) Memoria de Sostenibilidad Principales Hitos ESG en 2022, Madrid. https://www.tragsa.es/_layouts/15/GrupoTragsa/Ficha-Publicacion.aspx?ID=110&language_cd=es&pi=0&tipo=-1&LA=-1
- Iragorri Maturana Leo (2022). *Estudio técnico sobre el diseño e implementación de drenajes urbanos sostenibles como alternativa de regulación y control de inundaciones en la Región Metropolitana*. Tesis para optar al Título en Ingeniería en Construcción no publicada, Universidad Autónoma de Chile, Chile.
- Lee H. and Romero J. (2023). *Sections In Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp.35-115). IPCC. Recuperado el 27 de noviembre del 2023 de https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- Ministerio de Obras Publicas (2015) "Parque Inundable Intercomunal Víctor Jara" <https://www.mop.gob.cl/agenda/parque-inundable-intercomunal-victor-jara/>
- Moreno Flores Osvaldo (2013). *Paisajes Resilientes. Reflexiones en torno a la reconstrucción de territorios desde el manejo y diseño de infraestructuras verdes, en el marco de las estrategias de gestión de riesgos ante desastres*. Revista electrónica de geografía austral, Año 5, n°1 enero-julio 2013. ISSN: 0718-7130.
- Peñalver Fernando, enero 2018. Publímetro.cl, Noticias, *Las obras estarán culminadas en 2021: Primera etapa del Parque Inundable "Víctor Jara" hará más vivible a San Joaquín y San Miguel* <https://www.publímometro.cl/cl/noticias/2018/01/25/las-obras-estaran-culminadas-2021-primera-etapa-del-parque-inundable-victor-jara-hara-mas-vivible-san-joaquin-san-miguel.html>
- Russo Beniamino, Gómez Valentín Manuel, Tellez-Álvarez Jackson. (2021), *The Relevance of Grated Inlets within Surface Drainage Systems in the Field of Urban Flood Resilience. A Review of Several Experimental and Numerical Simulation Approaches*. <https://doi.org/10.3390/su13137189>
- Salas, Juan José; Pidre, Juan Ramón and Sánchez, Luciana (2007). *Manual de tecnologías no convencionales para la depuración de aguas residuales. Capítulo IV: Humedales Artificiales*. ISBN 13: 978-84-611-6885-9. Sevilla

LA NUEVA ESTRUCTURA DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO -UCAB

Henry Alberto BLANCO SALAS¹

RESUMEN

El currículo por competencias obedece a los cambios de paradigma desde la declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción de la UNESCO en 1998, con la misión de contribuir con el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la sociedad. La Universidad Católica Andrés Bello - UCAB fue una de las universidades en Venezuela, que asumió el currículo por competencias como parte de su proyecto institucional del 2013. Transcurridos seis años de la aplicación de este modelo curricular en la Escuela de Ingeniería Civil de la UCAB, se hizo una revisión de la estructura de las Competencias Profesionales Específicas (CPE) y surgió la necesidad de mejorarlas debido a que se identificaron vacíos, fallas e inconsistencias. Esta nueva estructura de CPE comprende dos competencias: concibe las obras civiles con visión integral (CPE1) y proyecta obras civiles con calidad (CPE2); dos unidades de competencias para cada una: analiza el Comportamiento de una obra civil (CPE1-U1) y comprende la integralidad de una obra civil (CPE1-U2); dimensiona o diseña obras civiles (CPE2-U1) y realiza proyectos de obras civiles (CPE2-U2). Para cada una de las unidades de competencias se plantearon solo tres criterios de desempeño, como los indicadores que permiten obtener las evidencias en el desarrollo de las competencias. Esta nueva estructura de CPE ha sido asumida en el nuevo plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB, que entró en vigencia en septiembre del 2023, con la que se espera una mejor efectividad para el desarrollo de las competencias del ingeniero civil Ucabista.

ABSTRACT

*A new structure of specific professional competences in the civil engineering curriculum of the
Andres Bello Catholic University -UCAB*

The competence-based curriculum derives from the changes in the paradigm since the world declaration on higher education in the 21st century: Vision and Action of UNESCO in 1998, with the mission of contributing to sustainable development and the improvement of society. The Universidad Católica Andrés Bello-UCAB was one of the universities in Venezuela that adopted the competency-based curriculum as part of its institutional project in 2013. Six years after the application of this curricular model in the School of Civil Engineering of the UCAB, the structure of the Specific Professional Competences – CPE – was reviewed and the need to improve them arose, because gaps, failures and inconsistencies were identified. This new CPE structure includes two competences: CPE1, to picture Civil Works with a Comprehensive Vision and CPE2, project Civil Works with Quality. There are two units of competences for each one: CPE1-U1, to analyze the Behavior of a Civil Work and CPE1-U2, to understand the Integrity of a Civil Work; CPE2-U1, to define dimensions or designs in Civil Works and CPE2-U2, to carry out Civil Work Projects. For each of the Competence Units, only three Performance criteria were proposed, as the indicators to draw evidence of the development of the competences. This new CPE structure has been assumed in the new UCAB Civil Engineering curriculum, which comes into effect in September 2023. It is expected to result in better and higher effectiveness in the development of the competences of the Ucabista Civil Engineer.

Palabras clave: Competencias, Plan de Estudios, Ingeniería Civil, Currículo por Competencias, UCAB

Keywords: Competencies, Curriculum, Civil Engineering, Competencies Curriculum, UCAB

INTRODUCCIÓN

La transformación de la educación superior, en los años 90, estableció el currículo por competencias como mecanismo para garantizar la tan ansiada pertinencia y compromiso con

la sociedad que deben cumplir las instituciones de educación superior. Si bien desde los inicios de este planteamiento, hasta la actualidad, hay controversias sobre si la formación por competencias es la vía correcta, la Universidad Católica Andrés Bello - UCAB fue una de las instituciones educativas

¹ Escuela de Ing. Civil. Universidad Católica Andrés Bello-UCAB, correo-e.: henryalbertor1@gmail.com

en Venezuela que asumió el currículo por competencias en sus carreras como parte de su proyecto formativo institucional del 2013.

El enfoque por competencias prioriza la formación de personas como profesionales integrales, con el compromiso ético y social, promoviendo el trabajo en equipo, el uso de las tecnologías de información y comunicación, contribuyendo así al pensamiento reflexivo, crítico, práctico y creativo y desarrollando el aprendizaje autónomo con formas interdisciplinarias y transdisciplinarias para la creación y difusión del conocimiento, enriqueciendo al estudiante como persona y permitiendo un perfil de egreso cónsono con los valores institucionales y los requerimientos de la sociedad (UCAB 2013).

En el período lectivo 2015-2016, la Escuela de Ingeniería Civil implementó el nuevo plan de estudios, en el cual las competencias se dividen en unidades de competencia y se valoran mediante los criterios de desempeño. Estos últimos constituyen el indicador que permite construir el instrumento de evaluación, con el cual se demuestra si el estudiante ha adquirido la unidad de competencia. En el documento del plan de estudios (UCAB 2020), se encuentran todas las asignaturas que conforman la carrera, no solo con la justificación, contenido temático y referencias, sino también incorporando el componente de las competencias, unidades de competencias y criterios de desempeño, así como las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación

En una revisión preliminar de ese documento, que comenzó con asignaturas particulares y luego con las adscritas a algunos departamentos de la *escuela*, se percibieron vacíos en la estructura de las competencias, así como fallas e inconsistencias que debían ser subsanadas para mejorarlas; entendiendo por estructura de la competencia: el conjunto de los elementos que la componen, donde se presentan los contenidos de los saberes esenciales (conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes) y los indicadores de desempeño, que conducen a obtener las evidencias a través del instrumento de evaluación (Tobón, 2008).

Uno de los aspectos encontrados en esta revisión fue que, en las asignaturas específicas de la carrera, a partir de sexto semestre, aparecían muy pocos o ningún criterio de desempeño asociados a las unidades de competencias profesionales específicas, declaradas para el ingeniero civil Ucabista, lo que sugirió profundizar en su análisis, orientado a producir mejoras en este tipo de competencias.

Transcurridos seis años de la aplicación del enfoque por competencias y habiéndose reducido el tiempo de la carrera a cuatro años, este trabajo tiene como objetivo presentar la estructura de las competencias profesionales específicas que se propuso y se adoptó en el nuevo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Civil de la UCAB, siguiendo la estructura de competencias asumida originalmente, pero con la información suministrada por el personal docente adscrito

a la Escuela de Ingeniería Civil y la experiencia propia del autor (Blanco, 2022).

ANTECEDENTES Y MARCO REFERENCIAL

El currículo por competencias obedece a los cambios de paradigma que se vienen dando desde la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción de la UNESCO (1998), en la cual se expresa la misión de educar, formar y realizar investigaciones, con la misión particular de contribuir con el desarrollo sostenible y el mejoramiento del conjunto de la sociedad.

El Proyecto Tuning Europa, puesto en marcha desde el año 2000, justo después de la declaración de Bolonia el 19 de junio de 1999, es una de las respuestas a esta declaración de la UNESCO, donde se sientan las bases para la construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior, organizado conforme a los principios de calidad, movilidad, diversidad y competitividad, orientado hacia la consecución de dos objetivos estratégicos: el incremento del empleo en la Unión Europea y la conversión del sistema europeo de formación superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo (Comisión Europea 2003).

El Proyecto Tuning-América Latina surge en el contexto de esa reflexión inspirado en el Tuning Europa. En términos teóricos se basa en el marco reflexivo y crítico, producto de una multi-referencialidad tanto pedagógica como disciplinar. Uno de los productos de este proyecto fue establecer una metodología, con la finalidad de incorporar los diferentes aspectos de la diversidad de los países participantes. Fue concebido: “Como un espacio de reflexión de actores comprometidos con la educación superior que, a través de la búsqueda de consensos, contribuye para avanzar en el desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles, de forma articulada en América Latina” (Tuning Project 2007, p.13). Vale destacar que entre las ocho universidades que presentaron la propuesta, la UCAB participó por Venezuela.

En el documento, producto de la VIII Reunión Nacional de Currículo y II Congreso Internacional de Calidad e Innovación en la Educación Superior (2010) llevados a cabo en Venezuela, se establecen orientaciones para la transformación universitaria, estableciendo que una de las directrices corresponde a lo académico curricular, en la cual se considera, como una de sus políticas, el diseño curricular por competencias, en tanto que respuesta a la reflexión del camino a seguir para lograr los principios de formación que buscan responder a una sociedad dinámica, signada por la incertidumbre, el cambio constante y la abundancia de la información (Comisión Nacional de Currículo, 2010).

Se conceptualiza las competencias, así como los conocimientos, habilidades, disposiciones, conductas y compromisos que se manifiestan en el desempeño idóneo en diversas actividades personales, ciudadanas y profesionales, integrando el ser, el saber, el hacer, el convivir y el emprender,

enmarcado en la ética y valores, tales como la libertad, la igualdad, la justicia, la responsabilidad, la solidaridad y la tolerancia (Comisión Nacional de Currículo, 2010). En el año 2013, durante la IX Reunión Nacional de Currículo y III Congreso Internacional de Calidad e Innovación Universitaria, la Comisión Nacional de Currículo, se generó un documento donde se recogieron las ideas relevantes y los acuerdos de la discusión, para servir de aporte en la producción intelectual sobre las prácticas educativas bajo el enfoque de competencias (Comisión Nacional de Currículo, 2014).

La UCAB, en su Proyecto Formativo Institucional del año 2013, declaró como eje estratégico la calidad y excelencia académica, asumiendo el enfoque por competencias para orientar el diseño curricular en sus diferentes carreras. En este diseño curricular se consideran como criterios básicos: la participación, flexibilidad, evaluación continua, visión inter y transdisciplinar, transversalidad, uso de las tecnologías de información, integralidad y emprendimiento (UCAB 2013). Se estructura el enfoque por competencias con base en la formación integral como persona y los principios formativos: fomento del pensamiento complejo, aprendizaje autónomo y significativo, fomento del diálogo interdisciplinar, contribución al bienestar colectivo mediante el cultivo de las relaciones interpersonales, fomento de la colaboración y del trabajo en equipo, formación para el liderazgo, fomento del uso de las nuevas TIC en todos los ámbitos e integración a escenarios globales.

La Escuela de Ingeniería Civil de la UCAB, como parte de la Facultad de Ingeniería y de la universidad, asumió el reto y generó el nuevo plan de estudios bajo este enfoque curricular por competencias, el cual entró en vigencia a partir del mes de octubre del 2015, durante el período lectivo 2015-2016 (UCAB 2020). El pensum de estudios bajo este enfoque, y siguiendo la metodología Tuning América Latina, demandó la conformación de unidades curriculares para favorecer el desarrollo de las competencias generales e intrafacultad. El plan de estudios estuvo dirigido hacia la formación de un ingeniero civil generalista con un esquema de competencias, que permitan a los egresados dar respuesta las necesidades del país (UCAB 2015).

El modelo de currículo por competencia presentado en la carrera de ingeniería civil y en las demás carreras profesionales de la UCAB, se concreta en el desarrollo de competencias generales y profesionales. Las competencias generales son de carácter transversal para todo perfil definido en la UCAB y son los sellos distintivos del egresado, esenciales para la formación integral del estudiante, consistentes con los valores democráticos, integradoras de las capacidades humanas, propulsoras de personas autónomas capaces de relacionarse con otros y su entorno. Las competencias profesionales son particulares a la formación profesional de cada carrera o programa, se expresan en el perfil profesional del egresado y están estrechamente vinculadas con el campo laboral (UCAB 2020).

Las competencias profesionales se subdividieron en profesionales básicas, competencias compartidas que pueden ser comunes a un área disciplinar, carreras, programas o menciones y profesionales específicas, esenciales de una carrera, programa o mención, no compartida con otras. La actuación competente se demuestra en la acción, por lo que este modelo se pone en práctica a partir de las unidades de competencia que conforman cada competencia, las que son valoradas con base en los criterios de desempeño. Operacionalmente, el modelo se compone de Competencias Generales (CG), Competencias Profesionales Básicas (CPB) y Competencias Profesionales Específicas (CPE). En cada una de ellas se conforman las Unidades de Competencias (UC) y asociadas a estas, los Criterios de Desempeño (CD) (UCAB 2020).

MARCO METODOLÓGICO

La primera etapa del trabajo consistió en la realización de un diagnóstico de la estructura de las competencias, declaradas en el plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB, respaldado y complementado con los instrumentos de evaluación declarados en los programas de cada asignatura y presentados en los planes de clases. Es importante destacar que algunos profesores habían revisado sus programas y tenían modificaciones, algunas de ellas como propuestas y otras que habían sido incorporadas en los planes de clases. Estas modificaciones fueron consideradas en este trabajo para que estuviesen incluidos en la propuesta. En esta etapa realizaron las siguientes actividades:

Organización de la información. Se construyeron tres matrices en formato Excel con las competencias, sus Unidades de Competencias (UC) y Criterios de Desempeño (CD), asociadas a las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB. En la primera matriz se incluyeron las Competencias Generales (CG), en la segunda las profesionales básicas (CPB) y en la tercera las Competencias Profesionales Específicas (CPE).

Cuantificación de los Criterios de Desempeño (CD) a partir de las matrices. Considerando la cantidad de criterios de desempeño declarados en cada una de las asignaturas, así como el número total de veces que se declararon. Asimismo, se determinó el número de CD que habían sido declarados por semestre.

Identificación de las unidades de competencias. Se identificaron aquellas unidades de competencias cuyo desarrollo no pudiera comprobarse, debido a que sus criterios de desempeño no eran evaluados en alguna de las asignaturas a lo largo de la carrera.

Identificación de las asignaturas. Se identificaron las asignaturas en las cuales no era factible la evaluación de la gran

cantidad de criterios de desempeño presentados, así como aquellas con muy pocos CD declarados.

Análisis de los datos obtenidos en las matrices. Dirigida a la necesidad de realizar los cambios, en qué componentes de las competencias, así como en cuáles asignaturas.

En la segunda etapa, se procedió a identificar los aspectos a mejorar en la estructura de las competencias profesionales del plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB. Para ello se realizó lo siguiente:

Encuesta corta dirigida a un grupo de profesores de las asignaturas que conforman el plan de estudios. Con el fin de explorar cómo habían obtenido las evidencias de la evaluación de los criterios de desempeño declarados en su asignatura. Esta encuesta fue diseñada con base en los aspectos detectados en el análisis crítico y tuvo como objetivo complementar y reforzar el mismo, así como estructurar la consulta posterior para validar la propuesta.

Procesamiento de los datos obtenidos en la encuesta y selección de los aspectos que se deben mejorar. En esta fase se hizo énfasis en la estructura de competencias profesionales específicas, objeto de modificaciones que pudieran ser abordadas por la Escuela de Ingeniería Civil de la UCAB.

Presentación de los aspectos que se debían mejorar en la estructura de competencias. Se incluyeron las limitaciones, si fuese el caso, de los instrumentos utilizados para evaluar los criterios de desempeño. En esta fase se consideraron cada una de las unidades de competencias que conforman las competencias generales, profesionales básicas y específicas, haciendo énfasis en lo correspondiente a las competencias profesionales específicas.

Construcción de una matriz incluyendo los criterios de desempeño que debían ser evaluados en cada asignatura. En esta matriz se presentaron las competencias generales y profesionales básicas que reflejaban que solo así podrían alcanzadas las unidades de competencias declaradas, en las diferentes asignaturas de los primeros semestres.

En la tercera y última etapa, que consistió en presentar la propuesta de la estructura de las competencias profesionales específicas con sus respectivas unidades de competencias y criterios de desempeño, se realizaron las siguientes actividades:

Entrevistas no estructuradas a algunos profesores de las asignaturas de corte profesional. Estas entrevistas se realizaron a profesores que dictaban asignaturas de la especialidad, con miras a intercambiar ideas con base en los resultados obtenidos y tener una retroalimentación de la receptividad a las propuestas de mejoras.

Presentación de la nueva estructura propuesta en forma matricial. Se hizo uso nuevamente de una matriz para evidenciar que las unidades de competencias declaradas podían

ser alcanzadas con base en la evaluación de los criterios de desempeño propuestos, particularmente con la progresividad requerida.

Modificación de los programas de las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Civil. Los programas fueron modificados sólo en términos de las competencias, como una manera de tener el documento Programas de las Asignaturas según el Plan de Estudio.

Consulta a todos los profesores de las asignaturas que administra la Escuela de Ingeniería Civil de la UCAB. Esta consulta se realizó con miras a obtener los comentarios y observaciones de la estructura de competencias propuesta en su asignatura. Para ello en cada programa se colocaron los comentarios de las razones por las cuales se proponía eliminar, sustituir y/o incorporar los CD y UC, solicitando de vuelta la conformidad o no de la propuesta por parte de los profesores.

Presentación del documento Programas de las Asignaturas según el Plan de Estudio. Como resultado de la revisión que hiciesen los profesores en respuesta a la consulta realizada, se generó este producto, contenido de la respuesta emitida por los profesores que la enviaron. Es importante destacar que esta consulta fue extendida a los profesores que dictan las asignaturas de la carrera que administra la Escuela de Ingeniería Civil, en la sede de Guayana.

HALLAZGOS EN LA ESTRUCTURA ORIGINAL DE LAS COMPETENCIAS

Uno de los primeros hallazgos y quizás el más significativo, es que la gran mayoría de los profesores no tenía claro la estructura de las competencias que conformaban el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil, obviando que en este modelo, las competencias en las carreras de la UCAB están desagregadas en unidades de competencia y criterios de desempeño, como indicador de las competencias adquiridas y que son progresivos, como una especie de peldaños que conforman una escalera, debiendo ser transitados para llegar al final, que es cuando se alcanza el desarrollo de la unidad de competencia (figura 1). Tal como se mencionó anteriormente, así como las asignaturas que conforman la malla curricular tienen su ubicación y estructura de prelación, también las deben tener las unidades de competencias, junto con sus criterios de desempeño.

Para garantizar que existe una consolidación de una determinada unidad de competencia declarada en el plan de estudios, es importante que los criterios de desempeño estén considerados en más de un par de asignaturas, ya que eso permite que el estudiante sea evaluado varias veces con ese criterio de desempeño en las diversas áreas temáticas de la carrera, pero, además, siguiendo la progresividad en semestres sucesivos, evitando saltos que impidan el desarrollo de la competencia.

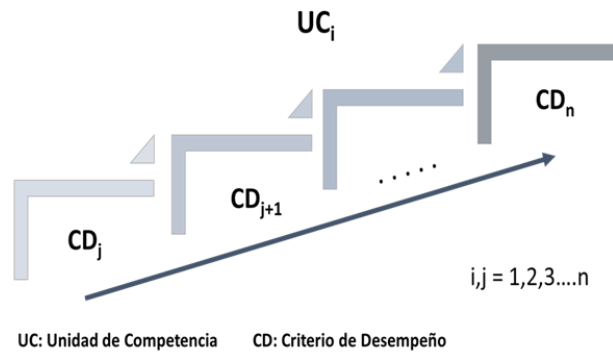


Figura 1. Representación del desarrollo de las unidades de competencia evaluadas a través de los criterios de desempeño que las conforman. Fuente: Blanco, 2023.

Llama la atención cuando se observan las unidades de competencias, que existen 28 para CG, 5 para las CPB y 13 para las CPE, evidenciando una falta de equidad, al menos desde el punto de vista cuantitativo, con una gran cantidad de unidades de competencias generales. Si a ello se suma que en cada una se incluyen entre 4 y 5 criterios de desempeño, resulta una cantidad importante de CD que es necesario evaluar, para obtener las evidencias que aseguren que se está desarrollando la unidad de competencia declarada.

Si bien no hay razón alguna para que las unidades de competencias sean iguales en número, para cada tipo de competencias, pareciera que la desagregación de las unidades de competencias generales, entran en el ámbito de las profesionales.

Tal es el caso de las competencias: aplica los conocimientos en la práctica (CG1-U2), demuestra conocimiento sobre su área de estudio y profesión (CG1-U6), formula y gestiona proyectos (CG3-U7), y toma decisiones efectivas para resolver problemas (CG3-U3). Inclusive hay repeticiones, ejemplo de ello son la competencia formula y gestiona proyectos (CG3-U7), con la competencia formula y planifica el desarrollo de un proyecto de ingeniería (CPB1-U3) y maneja e interpreta información asociada a un proyecto de manera idónea (CPE1-U4).

Las competencias profesionales específicas estaban asociadas a las principales acciones en el ámbito clásico de la Ingeniería Civil, como lo son el diseño, construcción y mantenimiento de las obras civiles, que abarcan elementos de un perfil profesional, más que un perfil de egreso, específicamente en lo que se refiere a la construcción, rehabilitación y el mantenimiento, no previsto en las asignaturas que conforman el plan de estudios, con el detalle requerido en los enunciados de las competencias. A continuación, se presentan estas competencias profesionales específicas – CPE, como evidencia de los descrito:

Gestiona Obras Civiles (CPE1): analiza, diseña y construye obras civiles en función de su entorno y condiciones

particulares, aplicando conocimientos técnicos de ingeniería civil con sentido ético y en un contexto global.

Mantiene y rehabilita obras de ingeniería civil con calidad (CPE2): maneja los conocimientos técnicos requeridos, para asegurar que las obras civiles mantengan su nivel de servicio al usuario y para diseñar y ejecutar planes de reparación, modificación o rehabilitación de obras civiles existentes.

Analiza la factibilidad de desarrollo de obras civiles (CPE3): desarrolla y evalúa proyectos de infraestructura utilizando herramientas tecnológicas, económicas, administrativas y legales, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

Tal como se observa en los enunciados y definiciones, difícilmente las unidades de competencias y criterios de desempeño que conforman estas competencias, pudieron ser declarados en las asignaturas del plan de estudio, razón por la cual el número de criterios de desempeño, asociados a las competencias profesionales específicas, en toda la carrera alcanzaba apenas los 135, comparados con los 541 asociados a las competencias generales. En la figura 2, se presenta la distribución porcentual de los criterios de desempeño declarados en las asignaturas que conformaban el plan de estudios de Ingeniería Civil de la UCAB. Se observa que la mayoría de los criterios de desempeño (80% aproximadamente), que fueron declarados en las asignaturas del plan de estudios, se refiere a la CPE1, que tienen implicaciones de análisis, diseño y construcción, que es el temario de la mayoría de las asignaturas de corte profesional; no así en la CPE2 (10%) y CPE3 (10%), que están referidas a mantener el nivel de servicio de las obras, al diseño y ejecución de planes de reparación y rehabilitación, así como al desarrollo y evaluación de proyectos.

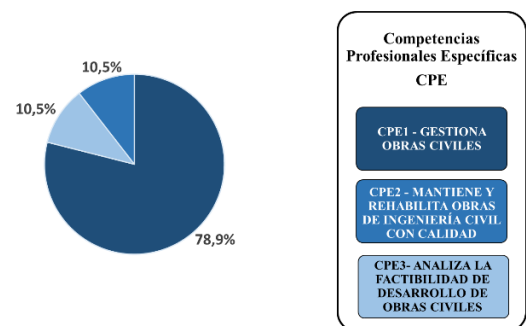


Figura 2. Distribución de los criterios de desempeño de las Competencias Profesionales Específicas declarados en las asignaturas antes del cambio de plan de estudios en la Carrera de Ingeniería Civil de la UCAB. Fuente: Blanco, 2023.

REQUERIMIENTOS EN LA ESTRUCTURA ACTUAL DE LAS COMPETENCIAS

Con base en los hallazgos, se evidencia que es necesario realizar mejoras, no solo en la estructura de las competencias

profesionales específicas, sino también de las generales y profesionales básicas. Sin embargo, en este trabajo solo se presenta lo relativo a las CPE, que fueron implementadas en el nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB, con una duración de 4 años.

En las competencias profesionales específicas se requirieron cambios mayores, lo que implicó generar una nueva estructura basada en los programas aprobados de las asignaturas, específicamente en la justificación, estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, así como lo reportado en los planes de clases. Esta nueva estructura tiene como marco, las competencias consideradas en las carreras de Ingeniería Civil, que se encontraron en las referencias y los elementos mayormente declarados en la estructura actual.

En la configuración de la competencia CPE1, donde fueron declarados el mayor número de CD, se constató que los elementos contemplados en las UC están dirigidos a concebir y diseñar obras civiles, manejar información para la realización de proyectos y aplicar la representación gráfica, como una herramienta importante en la solución de problemas de Ingeniería Civil. Por esta razón, dichos elementos fueron considerados para mejorar y redefinir la nueva estructura de las CPE.

Asimismo, del análisis realizado de la justificación de cada asignatura de la especialidad de Ingeniería Civil, se tienen los elementos que deben estar presentes en la nueva estructura de competencias, resultando que los términos comunes son: análisis, interacción, comportamiento, ejecución de ensayos, proponer y diseñar, especialmente el comportamiento y el diseño, tal como se observa en las frases obtenidas de las justificaciones de dichas asignaturas (figura 3).

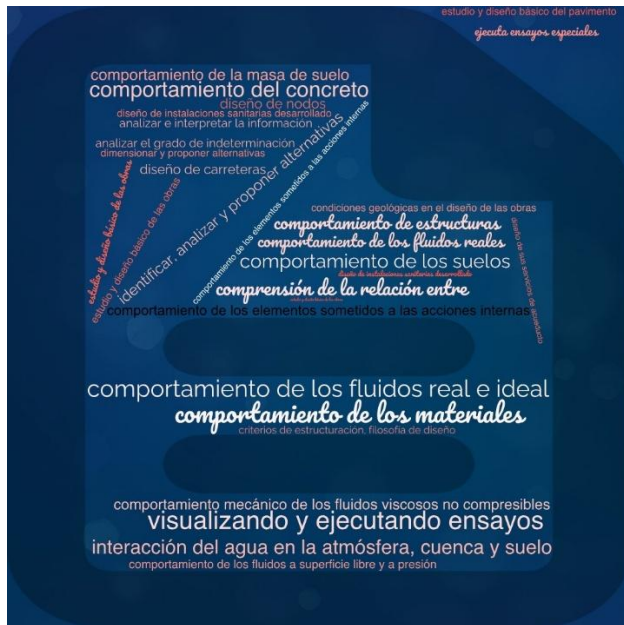


Figura 3. Frases obtenidas de las justificaciones de las asignaturas del plan de estudios en la Carrera de Ingeniería Civil de la UCAB.
Fuente: Adaptado de Blanco, 2023.

Otro de los requerimientos considerados para la propuesta de la nueva estructura de las competencias profesionales específicas en la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB, lo constituyó la revisión y análisis de los instrumentos de evaluación utilizados en las asignaturas que conforman la carrera.

En relación con la evaluación formativa, las dos técnicas utilizadas en la gran mayoría de las asignaturas son la pregunta y la observación; y aunque es una de las mejores técnicas referidas para este tipo de evaluación, es importante tener en cuenta que, asociada a esta técnica, debe existir un registro con algún instrumento por parte del profesor, que le permita no solamente poder realizar los ajustes necesarios, sino también poder dar retroalimentación a los estudiantes, para así cumplir con uno de los aspectos claves en el modelo de competencias, que es evaluar el proceso y hacer los cambios que se requieran. Esta condición se cumple en muy pocas de las asignaturas.

Con respecto a la evaluación sumativa, predominó ampliamente la técnica de los exámenes escritos. Siendo la técnica por excelencia en el modelo de currículo por objetivo, también puede ser utilizada en el modelo de competencias, siempre y cuando su diseño no sea exclusivo para medir los contenidos, sino también las competencias. Otras técnicas como resolución de ejercicios, talleres y proyectos, son utilizados por varias de las asignaturas del plan de estudios, rompiendo un poco el carácter unimodal de la evaluación sumativa.

Vale destacar que, para evaluar el proceso de aprendizaje, se requieren técnicas diferentes a los exámenes escritos y por ello deben ser consideradas en las asignaturas concebidas por competencias.

NUEVA ESTRUCTURA DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS

La nueva estructura propuesta y luego asumida por la Escuela de Ingeniería Civil en su nuevo plan de estudios, implantado en septiembre de 2023, sigue las pautas del modelo aplicado por la UCAB, pero aplicando el carácter progresivo, no solo en los criterios de desempeño, sino también en las unidades de competencias. Se decide considerar esta progresividad con el fin de facilitar su comprensión y evitar los errores que se reflejaron en la estructura anterior. Comprende dos competencias profesionales específicas, dos unidades de competencia, en cada una, y tres criterios de desempeño. Las dos competencias profesionales específicas, con sus respectivas unidades de competencias son:

Concibe las obras civiles con visión integral (CPE1): relaciona los diversos elementos de una obra civil mediante interacciones de sus partes y con las condiciones externas que permite visualizar la obra en su contexto global.

Analiza el comportamiento de una obra civil (CPE1-UI): examina detalladamente los elementos que componen

una obra civil para conocer sus características e interacciones y obtener conclusiones sobre su comportamiento.

Comprende la integralidad de la obra civil (CPE1-U2): incorpora aspectos de sustentabilidad y análisis de riesgos en la obra civil como parte de la visión integral.

Proyecta obras civiles con calidad (CPE2): genera una solución para abordar o resolver un problema mediante un diseño que consolida los cálculos, análisis y la representación gráfica con criterios que garantizan la calidad de la obra civil.

Dimensiona o diseña obras civiles (CPE2-U1): realiza los cálculos con base en los datos e información requerida,

criterios, normas y demás consideraciones que se requiere para obtener las dimensiones y/o el diseño de una obra civil.

Realiza proyectos de obras civiles (CPE2-U2): presenta la obra civil en un producto que contiene la descripción del diseño como la mejor opción, los aspectos a considerar en su ejecución y detalles de sus componentes, todo ello considerando la calidad del producto.

En la figura 4 se representan los criterios de desempeño, asociados a las competencias y unidades de competencia, ubicados en especie de peldaños que conforman una escalera, para llegar al final, que es cuando se alcanza el desarrollo de la unidad de competencia.



Figura 4. Estructura de las Competencias Profesionales Específicas en la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB declarados en las asignaturas del nuevo plan de estudios. Fuente: Blanco, 2023.

En la figura 5 se representa la distribución porcentual de los criterios de desempeño en la nueva estructura de las competencias profesionales específicas, que fue asumida en el plan de estudios implementado en septiembre del 2023. Se observa que hay una distribución equitativa para ambas unidades de competencias, con lo cual existe la misma oportunidad para que ambas sean desarrolladas por los estudiantes.

Lo más importante a destacar en esta distribución, ahora similar para ambas CPE, es que hay una progresividad en los criterios de desempeño asociados, que permitirá obtener de manera más sencilla y coherente las evidencias, para apoyar y garantizar que se desarrollan las unidades de competencias que han sido consideradas en el plan de estudios. También vale destacar que se realizaron propuestas de mejoras en el ámbito de las competencias generales y profesionales básicas, que podrán ser objeto de revisión cuando se considere,

consolidando aún más la estructura completa del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB.

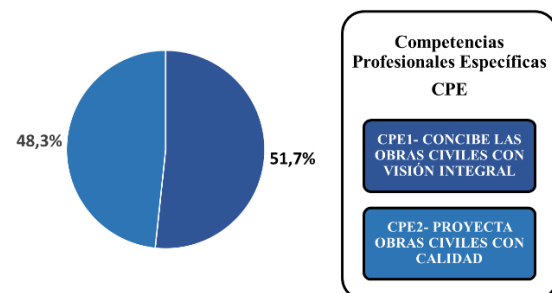


Figura 5. Distribución de los criterios de desempeño de las Competencias Profesionales Específicas declarados en las asignaturas del nuevo plan de estudios en la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB.

En la consulta sobre la propuesta de las competencias en las asignaturas que administra la *Escuela*, se obtuvo total acuerdo y consenso, con excepción de las asignaturas Dibujo, Descriptiva I y II, donde hubo algunas divergencias con la propuesta. Esto indica que se pueden considerar aceptados los cambios y modificaciones propuestas para el 86% (38/44) de las asignaturas administradas por la Escuela de Ingeniería Civil, incluyendo aquellas donde no se obtuvo respuesta alguna. También vale mencionar que en el 39% (17/44) de las asignaturas que administra la *Escuela*, se recibió respuesta de ambas sedes. Si bien es un porcentaje relativamente bajo, se registró absoluto acuerdo y consenso en los cambios propuestos sobre la estructura de las competencias para estas asignaturas, razón por lo cual fue asumida la estructura propuesta en el nuevo plan de estudios.

Es indudable que esta propuesta constituye una mejora a la estructura actual y de seguro su implantación redundará en beneficio, para poder desarrollar el nivel de desempeño que requieren y se declara en el perfil de egreso del ingeniero civil de la UCAB.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las conclusiones del trabajo:

La configuración de las competencias profesionales específicas, que existía en el plan de estudios anterior, comprendía en su mayoría el desempeño profesional que es obtenido en el ejercicio de la Ingeniería Civil, por ello muchos de los criterios de desempeño asociados a estas unidades de competencia no fueron declarados en asignaturas específicas de la carrera, generando un vacío en el plan de estudios para este tipo de competencias.

La única competencia profesional específica que se podía desarrollar en la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB, considerando la magnitud en los criterios de desempeño que fueron declarados, era Gestión Obras Civiles (CPE1), por lo que fue necesario generar una nueva estructura de estas competencias y someterla a la consulta de los profesores que dictan las asignaturas del plan de estudios que administra la Escuela de Ingeniería Civil.

Las herramientas de evaluación formativa y sumativa, predominantes en las asignaturas del plan de estudios, son la pregunta y observación, así como los exámenes escritos; aunque la resolución de ejercicios, talleres y proyectos son utilizados por varias de las asignaturas, rompiendo el carácter unimodal de la evaluación. Esta situación fue considerada en el desarrollo de la nueva estructura de las competencias profesionales específicas.

El diseño de la nueva estructura para las competencias profesionales específicas obedece a los elementos contenidos en la competencia gestiona obras civiles (CPE1), pero considerando lo presentado en las justificaciones de los programas de las asignaturas, así como las estrategias de

enseñanza, aprendizaje y evaluación que son utilizadas en las asignaturas, reflejados en los planes de clases.

La nueva estructura de las competencias profesionales específicas está conformada por dos competencias, dos unidades de competencias para cada una y tres criterios de desempeño asociadas a cada una de las unidades de competencias; todo ello con una progresividad que permitió hacer más fácil la distribución de los criterios de desempeño en cada una de las asignaturas y su correspondiente conformidad por parte de los profesores.

Esta estructura fue asumida en el nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB, quedando de forma siguiente:

- Concibe las obras civiles con visión integral (CPE1).
- Analiza el comportamiento de una obra civil (CPE1-U1).
- Comprende la integralidad de la obra civil (CPE1-U2).
- Proyecta obras civiles con calidad (CPE2).
- Dimensiona o diseña obras civiles (CPE2-U1).
- Realiza proyectos de obras civiles (CPE2-U2).

A continuación, se presentan las recomendaciones una vez que ha sido implementada la estructura de competencias profesionales específicas en el nuevo plan de estudios:

Realizar talleres de trabajo:

- 1) entre los profesores que dictan las asignaturas adscritas a la Escuela de Ingeniería Civil, para socializar y consolidar la nueva estructura de competencias profesionales específicas.
- 2) entre los profesores que dictan las asignaturas adscritas a la Escuela de Ingeniería Civil y quienes dictan las demás que conforman la carrera, para socializar la nueva estructura de competencias profesionales específicas y realizar los ajustes que se requieran, en los criterios de desempeño de las competencias generales y profesionales básicas.

Diseñar y ofertar un curso específico de evaluación de criterios de desempeño, con énfasis en las estrategias y herramientas a utilizar, para potenciar la obtención de las evidencias que se requieren para conformar el desarrollo de las unidades de competencias.

Finalmente, se recomienda realizar futuros trabajos, que permitan verificar si la estructura de competencias profesionales específicas asumida en el nuevo plan de estudios, permite que los estudiantes desarrollen los desempeños que han sido declarados en la carrera de Ingeniería Civil de la UCAB, especialmente, porque el cambio fundamental fue en la duración de la carrera a cuatro años.

REFERENCIAS

- BLANCO, H. 2022. Propuesta de Mejora en la Estructura de Competencias del Plan de Estudios del Ingeniero Civil de la Universidad Católica Andrés Bello – UCAB. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Asociado UCAB.

- COMISIÓN EUROPEA. 2003. Tuning Educational Structures in Europa. Informe Final Fase 1. Bilbao: Universidad de Deusto.
- COMISIÓN NACIONAL DE CURRÍCULO. 2010. VIII Reunión Nacional de Currículo y II Congreso Internacional de Calidad e Innovación. Documento Nacional. Orientaciones para la Transformación Curricular. Caracas.
- COMISIÓN NACIONAL DE CURRÍCULO. 2014. Orientaciones Curriculares 2013. Documento de la IX Reunión Nacional de Currículo y III Congreso Internacional de Calidad e Innovación Universitaria. Caracas 06, 07 y 08 de noviembre de 2013. Caracas.
- TOBÓN, S. 2008. Formación Basada en Competencias. Grupo CIFE. <https://cmapspublic3.ihmc.us>
- TUNING PROJECT. 2007. Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final - Proyecto Tuning - América Latina 2004-2007-. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- UNESCO.1998. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. Paris: UNESCO
- UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO - UCAB. 2013. Proyecto Formativo Institucional. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas: Publicaciones UCAB.
- UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO. 2015. Renovación Curricular: Diseño Curricular. Caracas.
- UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO - ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL - UCAB. 2020. Programas de las Asignaturas según el Plan de Estudios Aprobado marzo 2020. Caracas.

FRANCISCO DE MIRANDA (1750-1816) VISITA LAS MINAS METÁLICAS DE ESCANDINAVIA, 1787

Iván BARITTO^{1,2}

RESUMEN

En el estudio se presenta de forma detallada un análisis histórico sobre los manuscritos efectuados por el prócer venezolano Francisco de Miranda (1750-1816) en su Diario de Viajes, durante una visita realizada a fines del año 1787 a las principales regiones mineras de Escandinavia, específicamente de Suecia y Noruega, que estaban entre las más destacadas de Europa. Miranda pudo conocer de primera mano los principales avances científicos y técnicos de su época en compañía de un personal especializado que marcó pauta en diversas áreas del conocimiento como la química, la mineralogía y la metalurgia. De igual forma, se presenta en esta investigación la historia sucinta de cada uno de estos acopios mineros, así como de los más destacados personajes que hicieron vida en estas minas, al mismo tiempo que se exponen las principales características geológicas de estas explotaciones mineras. Como fiel representante del Siglo de la Ilustración, Francisco de Miranda se interesa en aprender y documentar todo sobre los diversos procesos en la extracción y procesamiento de los más importantes metales, entre los que se destaca el hierro (Fe), el cobre (Cu), la plata (Ag) y el oro (Au), materias primas que aportaron importantes beneficios económicos y desarrollo a las monarquías de esta región del norte de Europa, por lo que sus descripciones en el Diario de Viajes se constituyen en una invaluable fuente de información histórica y minera sobre las principales actividades desempeñadas por estas sociedades a fines del siglo XVIII, las cuales además fueron clave para el avance técnico en el ámbito de la minería.

ABSTRACT

Francisco de Miranda (1750-1816) visits the metallic mines from Scandinavia, 1787

The study presents in detail a historical analysis of the manuscripts made by the Venezuelan hero Francisco de Miranda (1750-1816) in his Travel Diary, during a visit made at the end of 1787 to the main mining regions of Scandinavia, specifically from Sweden and Norway, which were among the most prominent in Europe. Miranda was able to learn first-hand about the main scientific and technical advances of his time in the company of specialized personnel who set the standard in various areas of knowledge such as chemistry, mineralogy and metallurgy. Likewise, this research presents the summary history of each of these mining stockpiles, as well as the most notable characters who made life in these mines, at the same time that the main geological characteristics of these mining operations are exposed. As a faithful representative of the Age of Enlightenment, Francisco de Miranda is interested in learning and documenting everything about the various processes in the extraction and processing of the most important metals, among which iron (Fe), copper (Cu), silver (Ag) and gold (Au), raw materials that provided important economic benefits and development to the monarchies of this region of northern Europe, which is why their descriptions in the Travel Diary constitute an invaluable source of historical and mining information about the main activities carried out by these societies at the end of the 18th century, which were also key to technical progress in the field of mining.

Palabras clave: Minería, Suecia, Noruega, Miranda.

Keywords: Mining, Sweden, Norway, Miranda.

INTRODUCCIÓN

Durante su viaje por Europa entre los años 1785-1789, Francisco de Miranda (1750-1816) (Figura 1), realiza un intenso periplo por diferentes países de este continente, incluyendo la región de Escandinavia, donde explora varias ciudades, localidades y visita varias regiones mineras de Suecia y Noruega (Figura 2). Arribará a la ciudad de Estocolmo,

Suecia, el día 21 de septiembre de 1787, procedente de San Petersburgo, luego de una larga estadía de 10 meses por territorios de Rusia y Ucrania, portando una circular secreta autorizada por la Emperatriz Catalina II (1729-1756) y firmada por el Ministro de Estado Conde Alexander Bezborodko (1747-1799) (Figura 3) para diversas embajadas rusas en las principales ciudades de Europa (APÉNDICE DOCUMENTAL 1), además de una importante ayuda

¹ M.Sc. Ciencias Geológicas (UCV), Esp. Geociencias Petroleras (IFP). Correo-e: ivanbaritto@gmail.com

² INTEVEP, Gerencia de Exploración, Los Teques. Soc. Venez. Historia de las Geociencias, Caracas. Venezuela.

financiera consistente de una letra de crédito por 2000 libras (APÉNDICE DOCUMENTAL 2) y 500 ducados adicionales concedidos por la zarina para gastos de viaje.



Figura 1. Grabado de Francisco de Miranda realizado por Michael Rafter, publicado en Londres el 15 de mayo de 1820 por J. J. Stockdale junto a una de las rúbricas del prócer en la parte inferior. Tomados de <https://www.banrepcultural.org/galeria-historica/629.htm> y archivo Colombeia: http://www.franciscodemiranda.org/iconografia_

En la capital sueca presentará esta carta al embajador ruso Conde Andrés Razumovsky (1752-1836) (Figura 4), para que se le preste toda la asistencia y protección necesaria en esta nación, siendo invitado a alojarse a petición de este funcionario en la propia embajada rusa. Desde allí, Miranda emprenderá varias visitas a localidades mineras de Escandinavia que durante mucho tiempo fueron emporios claves en el desarrollo económico de estos países, en orden de conocer de primera mano, junto a personal técnico minero especializado, el avance y la explotación de estos acopios de gran tradición industrial en el norte de Europa.

A principios de la Edad Moderna, las condiciones naturales para la industria metalúrgica en la escasamente poblada Escandinavia eran bastante favorables. Había abundante agua para los molinos y fraguas de las minas, además de bosques para materiales de construcción y producción de carbón vegetal. Al mismo tiempo, la competencia era bastante limitada. La expansión industrial provocó la innovación de nuevas formas de producción industrial junto con la demanda del mercado global. El crecimiento de la economía creó un aumento drástico en la demanda de herramientas metálicas, objetos comerciales y artículos de primera necesidad para diversas industrias. En este contexto global, el hierro, el latón y el cobre de Escandinavia jugaron un importante papel (Monié and Gösta, 2020).



Figura 3. Retratos de la Emperatriz rusa Catalina II (ca. 1775-80) (izquierda) y su Ministro de Estado Conde Alexander Bezborodko (1794) (derecha), quienes prestaron fundamental apoyo político y económico a Francisco de Miranda en su visita a otros países de Europa. Museo Estatal de Historia de Moscú y Museo Ermitage, San Petersburgo. Tomado de <http://franciscodemirandayrusia.org/>



Figura 2. Mapa de ubicación de las diversas localidades mineras visitadas en 1787 por Francisco de Miranda en Escandinavia. Modificado de Eilu (2012).

En el estudio se reflejarán todos los aspectos de carácter histórico y técnico señalados de forma detallada por Francisco de Miranda en su Diario de Viajes acerca de estas minas, al igual que se presentarán elementos de interés geológico y minero sobre estas explotaciones visitadas por este ilustre personaje venezolano. Como fiel exponente del siglo de las luces y de la Ilustración del siglo XVIII, Francisco de Miranda fue un hombre entendido en los más diversos tópicos del saber humano. En su largo recorrido por Europa, manifestó un creciente interés en diversas disciplinas de las ciencias naturales

(Baritto, 2023), entre las que podemos destacar a la minería, dejando descripciones de estas visitas como un legado invaluable a las futuras generaciones.



Figura 4. Retrato del Conde Andrés Razumovsky (1776), embajador ruso en Estocolmo, Suecia, quien prestó todo tipo de apoyo a Miranda durante su estadía en ese país en 1787.

Tomado de

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alexander_Roslin_Count_Andrey_Kyrillovich_Razumovsky

SUECIA

Es importante destacar el renombre internacional de la química, la minería, la metalurgia y las ciencias naturales en general en el Reino de Suecia durante los siglos XVII, XVIII y XIX. Naturalmente en gran parte la autoridad de Carl Linneo (1707-1778), creador de la clasificación de los seres vivos o taxonomía, fue la que hizo conocida y apreciada la ciencia sueca en otras regiones de Europa y el mundo, atrayendo a numerosos visitantes y científicos extranjeros a la ciudad universitaria de Uppsala, donde este y otros científicos suecos hicieron vida.

La minería ha tenido una larga tradición en toda Escandinavia. En Suecia particularmente, ya durante la época

medieval numerosas minas producían Cu, Fe y Ag. Algunas de ellas, como por ejemplo Falun y Dannemora se encuentran entre las minas más antiguas del mundo y han sido de gran importancia para el país y su economía. La industria minera se desarrolló en torno a las numerosas mineralizaciones del norte de Västmanland y las provincias circundantes. En la zona minera llamada Bergslagen (distrito minero), ya en los siglos XIII y XIV se otorgaron cartas reales para regular la actividad de la minería y los procesos metalúrgicos. Este distrito minero comprende yacimientos de hierro, manganeso, zinc, plomo, cobre y tungsteno, y es productivo desde hace mil años. Hasta hace aproximadamente un siglo, la región representaba prácticamente toda la producción mineral de Suecia (Lundström and Papunen, 1986). Un país rico en minerales también produjo numerosos científicos distinguidos, ansiosos por estudiar estos depósitos e identificar los elementos metálicos que los contenían.

En Suecia fueron descubiertos y/o descritas las propiedades y características de varios metales de importancia, destacándose: el cobalto en el año 1733 (Georg Brandt, 1694-1768), el níquel en el año 1751 (Axel Frederick Cronstedt, 1722-1765), el platino³ en el año 1751 (Henrik Teofilus Scheffer, 1710-1759), el manganeso en 1774 (Johan Gottlieb Gahn, 1745-1818), el molibdeno en 1781 (Peter Jacob Hjelm, 1746-1813), el cerio en 1803 (Jöns Jakob Berzelius, 1779-1848; Wilhem Hisinger, 1766-1852), el litio en 1817 (Johann Arfvedson, 1792-1841), el selenio en 1817 y el torio en 1828 (Jöns Jakob Berzelius, 1779-1848), y el vanadio en 1831 (Nils Gabriel Sefström, 1787-1845).

En cuanto a la mineralogía, fueron descubiertos minerales como por ejemplo la scheelita (CaWO_4) en 1781, la gahnita (ZnAl_2O_4) en 1807 y la lángbanita ($\text{Mn}^{2+}, \text{Ca}_4(\text{Mn}^{3+}, \text{Fe}^{3+})_9\text{Sb}^{5+}[\text{O}_{16}(\text{SiO}_4)_2]$) en 1887, y la palabra *skarn* (que tenía originalmente una connotación peyorativa en sueco) fue utilizada por primera vez como nombre para una determinada asociación mineral por los antiguos mineros de la región de Bergslagen (Lundström and Papunen, 1986).

VISITA A LA CIUDAD DE UPPSALA

El día 24 septiembre de 1787, Francisco de Miranda parte de Estocolmo con rumbo a la ciudad de Uppsala (Figura 5), junto al Sr. Vukassovich, secretario de la embajada rusa en Suecia, arribando ese mismo día a las 5 pm. En esta ciudad fueron en búsqueda de los profesores Johan Afzelius⁴ (1753-1837), de química, y Carl Peter Thunberg⁵ (1743-1828) (Figura 6), de

³ La primera referencia escrita del platino aparece en la obra de 1748 del científico español Antonio de Ulloa y de la Torre (1716-1795), denominada *Relación Histórica del Viaje a la América Meridional*, en la que indica que este mineral se encontraba en los lavaderos de oro de la región del Chocó en Nueva Granada, y que era imposible de fundir con los medios de los que se disponía entonces (Pinto, 2017), mientras que el sueco Henrik Teofilus Scheffer (1751) contribuyó en la descripción de sus propiedades (Hunt, 1980).

⁴ Johan Afzelius, fue un químico sueco egresado de la Universidad de Uppsala en 1776, fue profesor de Química, Metalurgia y Farmacia en esta universidad entre 1784 y 1820. Miembro de la Real Academia de las Ciencias de Suecia. Se interesó por el estudio de los compuestos orgánicos. Aisló el ácido fórmico y demostró su diferencia con el ácido acético. También estudió el ácido oxálico y el níquel (<https://sok.riksarkivet.se/sbl/Presentation.aspx?id=5585>)

⁵ Carl Peter Thunberg, fue un explorador, médico, naturalista y botánico sueco, uno de los diecisiete “apóstoles de Linneo”. Se

historia natural, para quienes llevaban cartas, pero estos no se encontraban en la ciudad y así hablaron con un maestro que les ofreció enseñar todo a la mañana siguiente en dicha ciudad. Logran visitar la universidad, además de otros sitios de importancia. En el recinto universitario, Francisco de Miranda destaca que existen 28 profesores que reciben una paga anual de 555 riksdalers⁶ y que existe una población de 600 estudiantes. Además, Miranda informa en su Diario (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folios 3-14) el día 25 de septiembre lo siguiente: “Luego pasamos por el río Sala que atraviesa la ciudad, y fuimos al jardín Botánico en que hay más de 5.000 plantas y en medio de ellas, la cátedra del profesor, todo dirigido por Linneo, cuya casa está continua”.

El 26 de septiembre Francisco de Miranda conoce finalmente al naturalista Carl Peter Thunberg, destacando lo que sigue: “De vuelta pasamos por casa del profesor Thunberg que ha viajado por el Japón, etc., y con mucha civilidad nos dijo que había dado sus órdenes para que se nos enseñase en Uppsala su gabinete, pues sentía no podernos acompañar, etc., y parece hombre amabilísimo”.



Figura 5. Grabado de Uppsala de 1690 del libro de Erik Dahlbergh (1625-1703), destacando el castillo y la catedral. Esta ciudad fue visitada por Francisco de Miranda en 1787, antes de asistir a las minas metálicas en Suecia. Tomado de <https://suecia.kb.se/suecia/pdf/80/8434280.pdf>

El 27 de septiembre en Uppsala, Miranda asiste al gabinete de este científico señalando entre otros aspectos, lo siguiente:

“Salimos a las seis al gabinete de Thunberg en que estuvimos hasta las ocho, admirando las curiosidades que este célebre naturalista ha traído del Japón, de la China etc...Y cuando se considera sobre todo que aquel es el lugar y sitio mismo en que el célebre Linneo, pocos años hace, dio sistema a esta ciencia clasificando sus distintos ramos, uno se llena de respeto y admiración por el sitio”.

le reconoce como el padre de la botánica sudafricana y el Linneo japonés, debido al estudio que realizó sobre la flora japonesa. Siguió los cursos de Linneo en la Universidad de Uppsala. Obtuvo los títulos de doctor en medicina y en historia natural en 1767. En 1770, deja Suecia para ir a París, donde continúa sus estudios en estas dos disciplinas y posteriormente viaja a Países Bajos en 1771 donde realizará también una prolífica labor en ese país y en las colonias neerlandesas. Sustituye como profesor de medicina y de historia natural (1781) en la Universidad de Uppsala a Carl Linneo, quien había fallecido en 1778. Escribe numerosos artículos en las publicaciones científicas suecas y de otros países, donde se le atribuyen 112 trabajos (https://es.wikipedia.org/wiki/Carl_Peter_Thunberg)

⁶ Riksdaler es el nombre de una moneda sueca acuñada por primera vez en 1604. Se convirtió en la divisa de Suecia en 1777

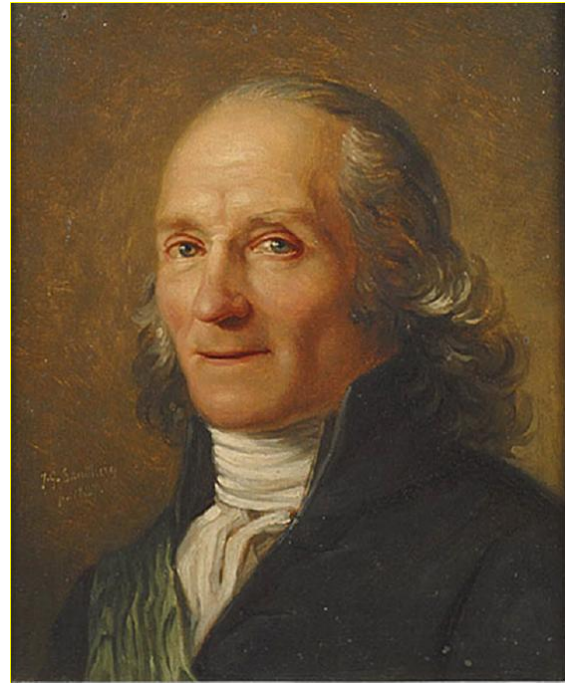


Figura 6. Retrato de Carl Peter Thunberg (1827). Famoso naturalista sueco conocido por Miranda en Uppsala en 1787. Tomado de <https://skoklosterslott.se/en/the-history-of-skokloster-castle/the-people-at-skokloster/thunberg/>

VISITA A LA MINA DE DANNEMORA

El día miércoles 26 de septiembre de 1787, Francisco de Miranda desde el pueblo de Osterby (Österbybruk), donde había pernoctado la noche anterior, se dirige a visitar la mina de hierro de Dannemora, las más importantes en Suecia, junto a su acompañante el Sr. Vukassovich, revelando en su Diario de Viajes lo que sigue (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folios 3-14):

“Nos levantamos a las siete y después de afeitarse, etc., fuimos a ver las fraguas que pertenecen a la casa de Peill y Grill, comerciantes de Estocolmo. Vimos toda la progresión hasta que el hierro se convierte en barras y en acero. Según lo describe Cantzler⁷ — que lo encuentro exactísimo [Figura 7] — y yo me quedé admirado de la habilidad con que un cíclope de aquellos forma una barra de hierro como si fuera

y se mantuvo hasta 1873. El término riksdaler aún es utilizado en Suecia como forma coloquial para referirse a la corona sueca (<https://es.wikipedia.org/wiki/Riksdaler>)

⁷ Johann Georg Canzler, nació en 1740 y falleció en 1809. Fue un diplomático procedente de los Montes Metálicos en Sajonia, consejero de la legación sajona y encargado de negocios en Estocolmo entre 1768 y 1775, y tras su regreso de Suecia, fue jefe de contabilidad en Dresde. Publicó la muy prestigiosa obra: *Mémoires pour servir a la connoissance des affaires politiques et économiques du royaume de Suède, jusqu'a la fin de la 1775me année* (2 volúmenes, 1776), uno de los primeros relatos extranjeros de las relaciones estatales suecas (https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Georg_Canzler)

de masa. Por tan curioso me quemé los dedos. El mejor hierro que he visto en mi vida. Paseamos por el lugar que es recto y muy bien coordinado.... A las nueve y media partimos a Dannemora que está situado sobre un lago a un cuarto de milla de aquí. Entregamos una carta al subdirector, señor Tonderbourg, que nos acompañó inmediatamente. A este tiempo, se dieron algunas descargas que parecían un furiosísimo trueno o una descarga general de artillería. Fuimos a la boca de la mina que es muy ancha y profundísima. No me querían bajar y mi compañero se oponía hasta amenazarme con que se iría, etc., mas al fin contra todos fui abajo sólo acompañado de un minero y me entretuve con los cíclopes que cargan los barrenos. 300 anas⁸ de profundo — o 600 pies — cosa terrible al bajar la primera vez, y parece un abismo [Figura 8]. ¡Qué sé yo qué extraordinaria sensación! Trabajan 400 hombres y sacan por año 40.000 «lass» de hierro. La grúa que saca el agua de dicha mina se extiende por una comunicación de madera a la distancia de 4.600 anas de su embocadura y se mueve por el agua soberbias máquinas hidráulicas. A los trabajadores se paga desde dos hasta seis chelines diarios. Los muchachos nos ofrecían piezas de mineralogía muy curiosas y las muchachas subían y bajaban cantando. ¡Véase lo que es el hábito!. Partimos a la una y media y nos fuimos a ver la grúa — como las de Medinaceli, al Carpió — que mueve la serie de T que mueven la bomba que saca el agua de la mina y como llevo dicho está a 4.600 anas de distancia (cada ana es media de Francia). Tiene el diámetro de dicha grúa 22 anas y está muy bien construida hermosa máquina que causa un efecto sorprendente, vista desde arriba como yo lo hice, montando sobre las T. A las cinco y media llegamos a la vieja Uppsala”.

Desde el principio, la producción nacional de hierro en Suecia consistió en mineral de turba que se calentaba con ayuda de madera. Pero el hierro producido de esta manera se volvió poroso y de mala calidad porque no se podía alcanzar una temperatura suficientemente alta durante el proceso de fabricación. En el siglo VI se inventaron los altos hornos que elevaban el calor a temperaturas de unos 1.300 °C, lo que era necesario para liberar el hierro del mineral y de todos sus productos de escoria (el punto de fusión del hierro es, sin embargo, 1.535 °C). Con eso produjeron un hierro que podía forjarse. Luego durante la Edad Media, en Suecia se extraía cada vez más mineral de roca, que aunado al tamaño y la capacidad de calefacción de los altos hornos permitieron una producción de hierro mucho mayor que antes. Los altos hornos tenían fuelles que elevaban la temperatura para que el hierro no sólo se fundiera sino que comenzara a fluir. Luego, el hierro fluido se recogía en moldes, donde se solidificaba formando lingotes. El producto final era el arrabio (Poetzsch, 2011).

La desventaja de este producto era que el proceso de alto horno creaba un hierro que contenía demasiado carbono. Esto hizo que el hierro se volviera quebradizo y no se pudiera forjar. El problema se resolvió mediante un proceso en el que el arrabio se sometió nuevamente a calentamiento mientras se

agregaba oxígeno. Esta forma de arrabio refinado se llama “barra de hierro” y contiene un contenido de carbono inferior al 2 %. El hierro al que se le ha añadido en forma de aleación un contenido de carbono de entre el 0,5 y el 2 % y que, por tanto, se vuelve extrafuerte se constituye en el “acero”. Los altos hornos y la nueva tecnología de producción de hierro se convirtieron en un requisito previo importante para el establecimiento de Suecia como gran potencia durante el siglo XVII. A finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX, el proceso de fabricación del hierro se desarrolló más y recibió el nombre de metalúrgicos como el inglés Bessemer (el método Bessemer) y el francés Martin (el proceso Martin). La producción de hierro fue reformada aún más en Inglaterra a través de un proceso que permitió la producción de buen arrabio utilizando carbón mineral en lugar de carbón vegetal (que escaseaba en Inglaterra) (Poetzsch, 2011). Este proceso de transformación en “barras de hierro” y “acero” fue el que contempló Miranda en su visita a las fraguas de los comerciantes Peill y Grill en Osterby, al inicio de su descripción, catalogándolo como “el mejor hierro que he visto en mi vida”.

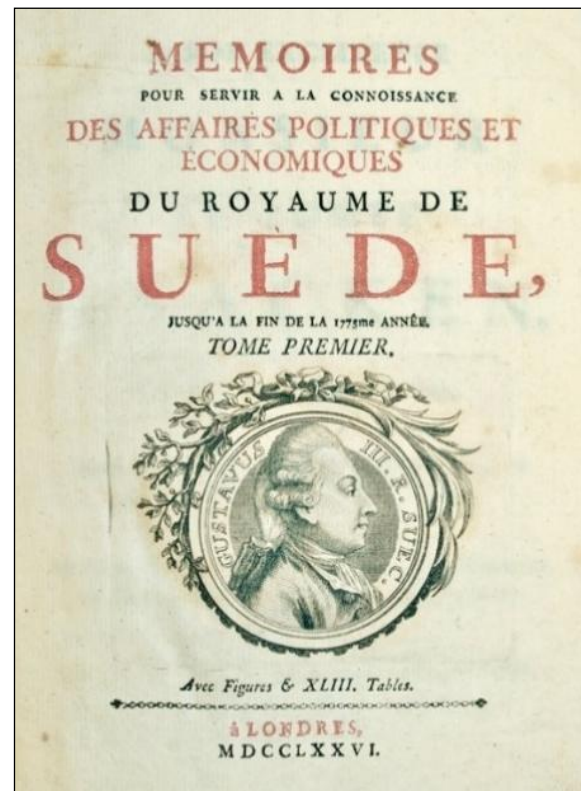


Figura 7. Portada de la obra de J. G. Canzler (1776) sobre los asuntos políticos y económicos del Reino de Suecia, leído por Miranda durante su estadía en este país en 1787. Tomado de <https://www.iberlibro.com/primer-edicion/>

⁸ Ana es una antigua unidad de longitud, especialmente utilizada en países de Europa, se considera una unidad de medida histórica. A España fue introducida por vía Bélgica, registrando por tal motivo, la misma equivalencia = 0,6950 m. Por ejemplo en Suecia equivalía

a 0,5938 m y en Francia a 1,188 m (<https://www.fisicanet.com.ar/fisica/unidades/ap04-pesas-y-medidas-a.php#.UIC-rdPYU8o>)

Durante gran parte del período comprendido entre el siglo XIII y el siglo XIX, Suecia fue uno de los principales fabricantes de hierro del mundo. De hecho, en 1750, el hierro (sobre todo el hierro forjado y maleable de alta calidad) representaba alrededor del 70% de las exportaciones del país. La industria del hierro sueca fue muy rentable en el siglo XVIII. El hierro sueco era de buena calidad (gracias a la pureza del mineral de hierro) y, por tanto, alcanzaba precios elevados en el mercado. Las calidades de hierro producidas en las ferreterías del distrito norte de Upland eran las más buscadas, ya que se extraían cuidadosamente del mineral de Dannemora mediante un proceso ideado por los valones de Bélgica. Gracias a la presencia de manganeso en el mineral, el hierro tenía una calidad ideal como materia prima de acero para herramientas, armas, resortes y otros fines especiales (Rydberg, 1981).



Figura 8. Boca de la Mina de Dannemora ilustrada por el pintor sueco Elías Martín (1739-1818) alrededor de 1780-1800, artista conocido por Francisco de Miranda en Estocolmo, Suecia. Tomado de https://en.wikipedia.org/wiki/Dannemora_mine#/media/File:Dannemora_Elias_Martin_1700.jpg

El hierro de Dannemora tenía un estatus indiscutiblemente alto entre las localidades siderúrgicas suecas, y especialmente en Inglaterra. Una gran parte del hierro producido allí fue exportado a la ciudad de Sheffield. Así, Dannemora contribuyó a la reputación mundial de Sheffield como centro siderúrgico y con ello a la recuperación económica y a impulsar la floreciente industrialización de Suecia. Este hierro se convirtió en el mejor material para la conversión a *acero blister*, la principal variedad de acero fabricado en Gran Bretaña entre las décadas de 1610 y 1850 (Rydberg, 1981).

La mina está situada en el municipio de Östhammar, aproximadamente a 40 km al norte de Uppsala. La zona poblada más cercana es Österbybruk, que se encuentra a unos 2 km al este de la mina (Figura 9). En esta localidad, como se desprende del manuscrito, Miranda tuvo la oportunidad de visitar una acería en donde apreció todo el proceso de transformación del hierro a barras de acero, tal y como también fue descrito por J. G. Canzler en su publicación de 1776, libro que le fue sugerido a Miranda para su lectura. Esta obra ilustra en lo que concierne al Reino de Suecia, la mejor información acerca de las fuerzas, las manufacturas, el comercio, etc., con detalles que no se encuentran en ninguna otra obra extranjera (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1159, folio 111).

Dannemora es una locación que lleva la marca de muchos siglos de minería y procesamiento de minerales, y representa un sitio histórico que desempeñó un papel importante en la industria minera de Suecia. Esta mina tiene unas dimensiones aproximadas de 270 metros de largo, 60 metros de ancho y originalmente unos 140 metros de profundidad (Storrymmingen-Dammsgruvan), aunque hay otras áreas con 175 m de profundidad (Jungfrugruvan) (Kulturbilder, 2014). Miranda describe en su Diario unos 600 pies de profundidad (183 m), cifra cercana a la última señalada, y narra el estupor al descender a la mina, la cual se hacía a través de toneles (Figura 10), descenso que llegó a realizar sin su acompañante ruso el Sr. Vukassovich, por el temor que este sintió a la vasta profundidad de la mina.

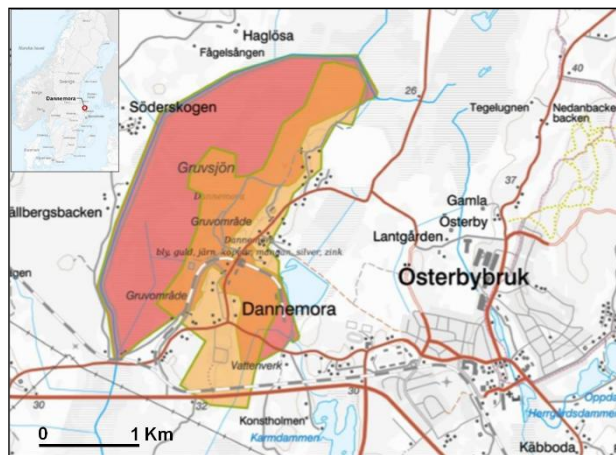


Figura 9. Ubicación de las minas de hierro de Dannemora (área naranja) y zonas con infraestructuras mineras adyacentes (áreas rojas), cercanas al pueblo de Österbybruk, visitados ambos por Miranda en 1787. Tomado de Golder Associates Ireland Limited (2022)

El registro más antiguo de las minas de Dannemora data de 1481, pero el depósito de mineral de hierro probablemente se explotó mucho antes. Joachim Piper renovó los privilegios mineros en Dannemora en 1532 y dedicó importantes recursos a la mina, produciendo principalmente hierro pero también otros minerales. La estructura de propiedad cambió en 1545 y una docena de personas adineradas entraron como propietarios, por lo que participaron varios alemanes e incluso

el Rey Gustav Vasa (1496-1560). Los alemanes estaban más interesados en la exportación de arrabio, pero el rey los convenció para que comenzaran a producir hierro forjado. El Rey se hizo cargo de la operación por completo cuando estuvo a punto de quebrar la empresa (Rydberg, 1981).

Junto a la constante inmigración alemana que se dedicó a la minería en Suecia, a mediados del siglo XVII, un par de miles de valones llegaron a este país, en su mayoría francófonos protestantes. Se habían mudado desde la zona de Lieja (en la actual Bélgica), conocida desde hacía mucho tiempo por su manejo del hierro y se instalaron en los molinos de Uppland. La inmigración fue organizada por el valón Louis de Geer (1587-1652), que necesitaba empresarios y herreros cualificados para las ferreterías que alquilaba y luego compraba al Estado sueco. Esta nueva mano de obra llevó a cabo una producción a gran escala con una división del trabajo más extensa y un procesamiento más exhaustivo del mineral de Dannemora, obteniendo así el hierro una calidad más uniforme (Figura 11). Los esfuerzos de los valones contribuyeron en gran medida a que la producción de hierro se quintuplicara en el siglo XVII y que Suecia obtuviera un liderazgo en el mercado mundial, ya que eran los profesionales más hábiles en el manejo del hierro de su época (Nilsson, 2020).

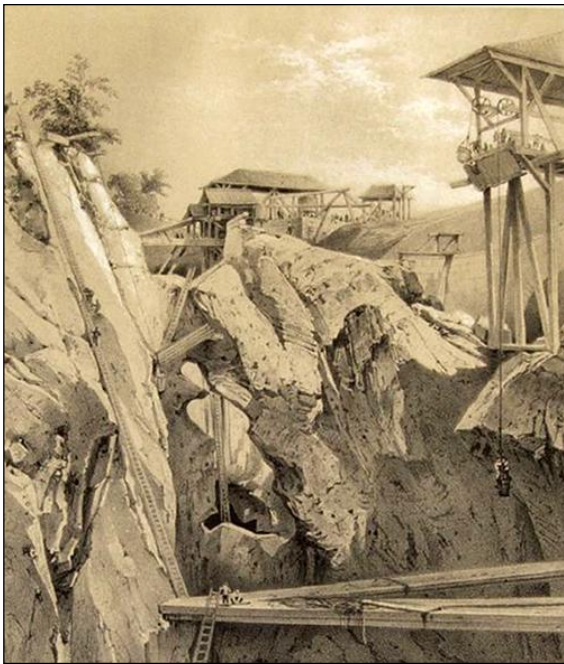


Figura 10. Imagen de mediados del siglo XVIII, que ilustra el descenso en tonel hacia el interior de la mina de Dannemora (sección derecha de la imagen), tal y como lo realizó Miranda en 1787. Tomado de <https://kulturbilder.wordpress.com/2014/02/26/dannemora-gruvor-1481-1992/>

Desde un principio existieron varias minas independientes, las cuales formaron la actual gran mina a cielo abierto. En total, se explotaron unas 80 minas en la zona (Figura 12). Los distintos molinos extraían su mineral una o varias veces a la semana bajo la dirección de sus propios capataces de mina.

Estos molinos, entre grandes y pequeños (30), se construyeron durante los siglos XVII y XVIII (Kulturbilder, 2014). Miranda nos habla del empleo de 400 hombres que laboraban en esta mina, los cuales devengaban salarios desde 2 hasta 6 chelines diarios. Las duras condiciones subterráneas no disuadían a estos trabajadores de su misión de extraer recursos valiosos para su uso industrial.



Figura 11. Imagen de Valones trabajando en una fragua en el siglo XVII. Tomado de <https://www.so-rummet.se/fakta-artiklar/falukoppargruva-den-svenska-stormaktens-hjarta>

De la descripción de Miranda, se aprecia claramente el uso de la pólvora en la mina y su detonación como “*furiosísimo trueno*” o “*descargas de artillería*”, y apreció en vivo la aplicación de los barrenos en esta mina. No obstante, la pólvora era cara y sensible a la humedad y, por tanto, difícil de manejar en el entorno subterráneo, pero también por razones de seguridad, por lo cual se preferían los métodos de extracción antiguos (Rydberg, 1981; Engelbertsson, 1995). En Dannemora, el uso de la pólvora se empezó a aplicar a partir de 1730 y en otras minas de importancia, localizadas en la región de Bergslagen, como la mina de hierro de *Stripa Gruva* en el año de 1785, poco antes del arribo de Miranda. En 1877, la última mina del país abandonó el antiguo método de extracción mineral (Engelbertsson, 1995).

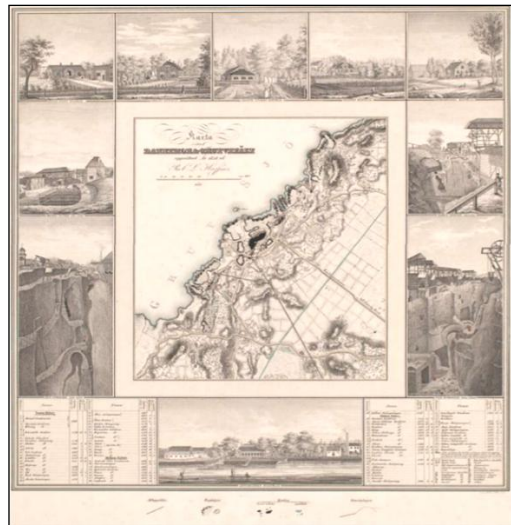


Figura 12. Mapa de la mina Dannemora con sus diversos acopios e infraestructuras aledañas (1900-1950). Tomado de <https://garystockbridge617.getarchive.net/media/>

Durante el siglo 1770-1870, la producción de hierro estuvo entre 15.000 y 20.000 toneladas. En la década de 1870, aumentó a 40.000 toneladas y las exportaciones de arrabio de la fundición de Österby adquirieron importancia (Rydberg, 1981). Sin embargo, Miranda en su descripción de 1787 indica que esta mina para la fecha producía ya 40.000 toneladas de hierro. Durante el siglo XX, la producción aumentó aún más y en 1955 se construyó una planta completamente nueva, que dio como resultado una producción de 600.000 toneladas. El aumento fue rápido y en los años 70 del siglo XX, la producción rondaba el millón de toneladas al año. En total, se han extraído aproximadamente 43 millones de toneladas de roca de las minas de Dannemora, de las cuales se han obtenido aproximadamente 24 millones de toneladas de productos minerales. La mitad de esto después del año 1975. En 1978, la empresa estatal *SSAB* se hizo cargo de toda la operación minera después de que los propietarios anteriores no lograran resultados exitosos. *SSAB* operó la mina hasta 1992, cuando fue cerrada. En 2008 se reanudaron las operaciones mineras pero ahora bajo el control de la compañía *Dannemora Mineral AB*. Sin embargo, el éxito fue en gran medida insuficiente debido a la fuerte caída de los precios de las materias primas en los años posteriores al inicio de las operaciones, hasta que en el año 2015 *Dannemora Mineral AB* se declaró en quiebra. (Figura 13) (Kulturbilder, 2014).

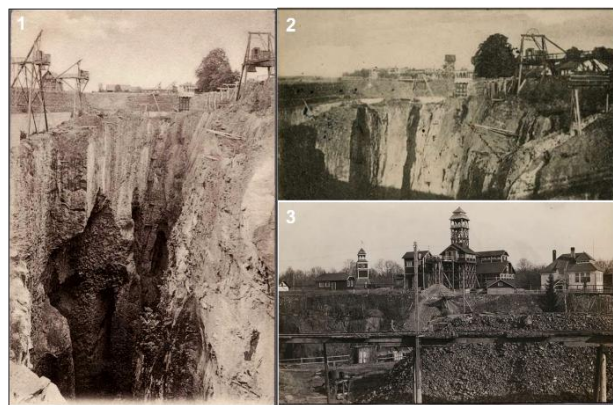


Figura 13. Fotografías tomadas en los años 1898 (1), 1899 (2) y 1915 (3), donde se aprecian varias imágenes de la boca de la mina de Dannemora con las diversas grúas externas presentes (1, 2), tal como fueron ilustradas por el artista sueco Elías Martín a fines del siglo XVIII. En la imagen (3) se observa el ascensor de Örnén existente en esta mina, junto a la cabina minera y la vialidad ferroviaria que data del año 1878 para el traslado del mineral de hierro.

Tomado de
<https://garystockbridge617.getarchive.net/media/dannemora-gruva-bcc1cf>

A lo largo de la historia de la mina, tuvo problemas con el agua situada junto a un lago. Durante el siglo XVII, se construyó una presa de pilotes y se utilizaron bombas de agua y viento (Rydberg, 1981). Quizás este fue uno de los aspectos que dejó más sorprendido a Francisco de Miranda cuando describió esta mina, la grúa empleada en el proceso de extracción del agua de la minas, la cual accionaba potentes

máquinas hidráulicas, tenía una distancia de 4.600 anas (2.731 m) hasta su boca y un diámetro de 22 anas (13 m), llegando a compararla incluso con otras obras hidráulicas análogas ubicadas en Medinaceli (Soria) y El Carpio (Córdoba) en España.

En Medinaceli durante la dominación romana de Hispania, se empezaron a explotar salinas, por lo que los romanos construyeron diversas canalizaciones y depósitos de decantación para el aprovechamiento del agua en la villa. De esta infraestructura española se desconoce si Miranda la visitó personalmente o a través de referencias históricas, mientras que la segunda alusión concerniente a El Carpio, sí la llegó a conocer Miranda cuando desempeñaba funciones militares en la Península Ibérica en el año 1778, destacando sobre la obra hidráulica de este lugar: “*Carpio está situado en una altura en que domina la campaña vecina, en que tiene dicho duque [duque de Alba] plantado un olivar para cuyo riego tiene sobre el río [Guadalquivir] unas grúas o grandes norias que hacen subir el agua a más de treinta varas de altura?*” (Colombeia, Viajes, Tomo II, N° 144, folios 189-196). Esta obra en sí fue construida entre 1561 y 1568, y contaba con 3 grandes ruedas de hierros o norias de 16 metros de diámetro (Córdoba y Varela, 2010).

VISITA A LA MINA DE SALA

El día 27 de septiembre de 1787, Miranda hace una visita a otra importante mina en la región de Bergslagen, el acopio argentífero en la localidad de Sala (Figura 14).



Figura 14. Grabado de Sala (1704) del libro de Erik Dahlbergh (1625-1703) con las fraguas de las minas de plata en la parte central distal, destacándose en el horizonte el humo que generaba esta industria extractiva. Tomado de <https://suecia.kb.se/suecia/pdf/54/18471454.pdf>

En su Diario de Viaje, describe de forma muy detallada el proceso de extracción y fundición de esta mina, como lo indica a continuación (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folios 3-14):

“Vino el señor André Pihl⁹, Intendente de la Fundición, y el señor Svedenstierna¹⁰ [Figura 15], del Colegio de Minas, que con suma civilidad nos trajeron un carruaje y fuimos a la mina que está a 1/4 de milla — se llama Salberg igualmente — y bajamos como en Dannemora, los cuatro en un tonel que se sube y baja con agua que es más seguro movimiento; la profundidad del pozo es 106 toesas (207 m) y la mayor profundidad 150 toesas (292 m). Nos calzamos nuestro vestido de minero y con la fajina¹¹ en la mano marchamos por diferentes galerías que tienen el aire de suntuosas bóvedas, atravesadas por todas partes de máquinas que mueven diferentes bombas para sacar el agua, llevándola una hasta la mitad de la altura — 50 toesas (97 m) — otra, 20 (38.9 m) más y la última, 80 toesas (156 m). Gran máquina, por cierto, y que seguramente merece la admiración de todo hombre inteligente. Vimos cómo se trabaja la mina, ya con barrenos de pólvora, ya aplicando fuego a la piedra que salta después en escamas con facilidad. Notamos una galería que cayó y una vena de piedra de toque que corre por un largo espacio. Subimos arriba de la misma manera y yo en el borde del tonel, como si toda la vida lo hubiese hecho. Mi compañero se cagaba de miedo. Esta mina ha sido descubierta desde hace casi 300 años, y en tiempos de Sten Sture¹² produjo hasta 35.000 libras por año y actualmente, no más de 2 a 3.000 libras. Pasamos después a la fundición que estaba a 1/8 de milla. Vimos cómo la piedra se pila — conforme viene de la mina — luego se lava una, dos y tres veces; luego se calina para extraer el azufre, luego se funde; luego, de esta masa se separa el plomo de la plata y luego se refina. Todo por procedimientos químicos sumamente curiosos y sabios que hacen honor a la nación y a cuantos están concernidos en ello. La descripción de Cantzler es justa. El número de obreros empleados, tanto en la explotación como en la fundición son 400 y los salarios van desde uno y medio riksdaler hasta cinco al mes. Hay 160 acciones en esta compañía, las cuales están dotadas de ciertos lotes de tierra por la Corona sin lo cual no podría continuar el trabajo, tal es el poco producto o pobreza del metal de tanto por cien. A las ocho y media nos pusimos en marcha despidiéndonos con reconocimiento de nuestros civiles y hospitalarios jóvenes e instruidos conductores”.

La mina de Sala se encuentra a 60 km al oeste de Uppsala. En las inmediaciones de la mina se encontraba el pueblo de Salberget. El rey Gustavo Adolfo de Suecia concedió a la

ciudad sus privilegios en 1624. Tuvo gran importancia en el siglo XVI, en la que produjo un total de plata que ascendió a 238 toneladas entre 1506 y 1600. En las décadas de 1530 y 1540, la producción de plata alcanzó su punto máximo cuando se extraían 3500 kg de plata pura cada año. La producción total durante la extracción continua desde finales del siglo XV hasta 1908 fue de aproximadamente 450 toneladas métricas de Ag y 35.000 toneladas de Pb a partir de 5 millones de toneladas de mineral. Fue uno de los 5 depósitos de plata más importantes del mundo (Figura 16). La profundidad máxima de la mina es de 318,6 metros y la longitud de la mina es de aproximadamente 700 metros y el ancho es de casi 100 metros (Norberg, 1978; Engelbertsson, 1995; Jansson, 2022).



Figura 15. Retrato del naturalista Eric Thomas Svedenstierna (1765-1825) procedente del Libro *Taschenbuch für die gesammte Mineralogie* (Libro de bolsillo para toda la mineralogía) del geólogo y mineralogista alemán Karl Cäsar von Leonhard dedicado a su persona. Tomado de Leonhard (1816)

⁹ Anders Pihl nació el 26 de febrero de 1757 en Sala, era un funcionario sueco nieto del concejal Anders Pihl e hijo del recaudador de impuestos Sven Pihl. Estuvo activo en la mina de plata de Sala, entre otras cosas, como minero, antes de convertirse en el jefe de la mina de cobre de Falun (*Stora Kopparberg*), cargo que ocupó durante cuarenta años (1794-1834). Era Caballero de la Orden de la Estrella Polar y Comandante de la Orden de Vasa. Falleció el 2 de enero de 1836 en Falun (https://sv.wikipedia.org/wiki/Anders_Pihl)

¹⁰ Eric Thomas Svedenstierna, fue un naturalista sueco nacido el 26 de abril de 1765. Estudió química y mineralogía y se graduó en ciencias mineras en la Universidad de Uppsala. Inició su ejercicio profesional en el Colegio Sueco de Minas (*Bergskollegium*) y a finales de 1790 fue aceptado como aprendiz en los altos hornos de Suecia, preocupado por la mejora constante de los procesos de fundición del hierro en su país. En 1797 fue capataz en la construcción de las famosas esclusas de Trollhätte. En París, estudió química y mineralogía con Louis-Nicolas Vauquelin y René-Just Haüy en 1801. Se estableció en Inglaterra en 1802, intentó conocer mejor la organización de la industria del hierro inglesa y documentó minas

de estaño, cobre, hierro, carbón, máquinas de vapor, canales y puentes de hierro en aquel país. Producto de su interés en la mineralogía, tuvo la colección de minerales más grande de Suecia en ese momento. Descubrió en la cantera de roca caliza de Kalkbro la espinela gris azulada, que está representada en importantes colecciones institucionales de todo el mundo. Contribuyó a que minerales suecos fueran enviados a científicos y museos extranjeros. Después de una vejez en la pobreza debido a un proceso de bancarrota con unas minas de cobalto, sufrió una enfermedad mental que lo condujo al suicidio el 14 de enero de 1825 (<https://sok.riksarkivet.se/Sbl/Mobil/Artikel/34842>).

¹¹ La fajina era una leña ligera empleada por los mineros para encender el fuego e iluminarse como especie de una bengala dentro de los túneles y/o galerías (<https://es.bab.la/diccionario/espanol/fajina>)

¹² Sten Sture (1440 – 1503) fue un gobernante sueco durante los periodos: 1470 – 1479 y 1501 – 1503. Libró la batalla de Brunkeberg, el 10 de octubre de 1471, e inició el proceso que llevó a la independencia de Suecia de la corona danesa (https://hmgong.es/wiki/Sten_Sture_the_Elder).

A pesar de ser un pequeño yacimiento en el sentido moderno, fue históricamente una de las minas más importantes en el centro este de Suecia, principalmente por su dotación en plata y su proximidad a la capital del país, Estocolmo. Por lo tanto, la plata de Sala sirvió como columna vertebral financiera a la monarquía sueca desde los siglos XVI al XVIII, lo que le otorgó a la mina epítetos como “*la joya más importante del reino*” o “*tesoro del reino*” según palabras del rey Gustav Vasa por la cantidad de plata producida, que fue fundamental para el mantenimiento del sistema monetario e impulsar la economía del Reino de Suecia y más tarde del imperio sueco (Engelbertsson, 1995; Jansson, 2022).

En el siglo XVII se agregaron varios pozos mineros claves como el pozo Reina Cristina, construido en la década de 1650 (Figura 17). En el siglo XVII se añadieron una serie de canales y bombas hidráulicas, incluidos un total de unos 70 lagos en gran parte artificiales para mantener constante el nivel del agua, lo que permitió profundizar la mina. A estas minas también llegaron especialistas de Alemania que ayudaron en la mejora de los procesos mineros (Engelbertsson, 1995).

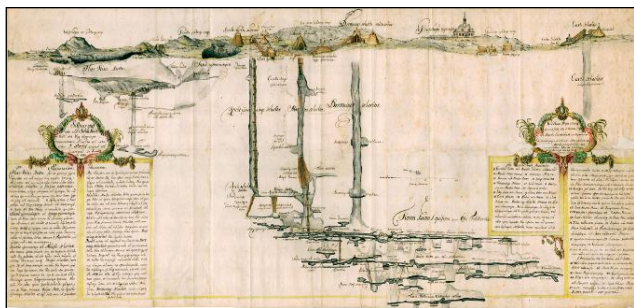


Figura 16. Perfil de la mina de Sala elaborado por el cartógrafo minero Hans Ranie en diciembre de 1708, donde se ilustran los pozos Makalös (centro) y Drottning (centro-derecha), Knechttrünings (centro-izquierda), Herr Stens Bottn (izquierda) y el pozo Carl XI (derecha). El pozo de la Reina (Drottning) se efectuó entre 1649-1661 para la entrada de aire. Tomado de Ehrensvärd (2008)

En la mina de Sala, Francisco de Miranda efectúa un relato detallado de la misma a partir de su descenso en un tonel, como en Dannemora, junto a los funcionarios del acopio minero, señalando por ejemplo una profundidad al pozo de la mina de 207 m, aunque el máximo alcanzaba los 292 m (Figura 18). Revela que usó traje de minero y recorrió las diversas galerías, donde una vez más, destaca su impresión y asombro ante las máquinas hidráulicas que accionaban las bombas que extraían el agua desde el fondo de la mina en varias etapas: primero hasta una altura de 97 m, luego a 38,9 m y por último hasta 156 m.

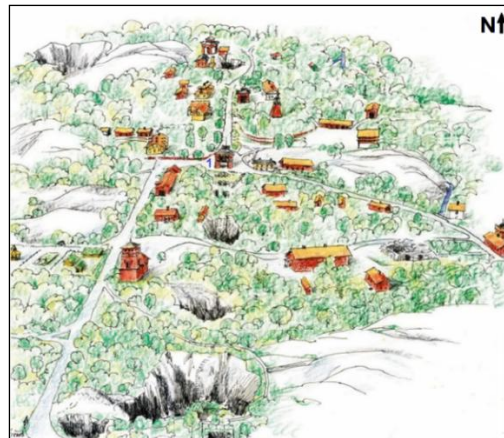


Figura 17. Imagen esquemática con vista hacia el norte de la mina de Sala y sus instalaciones de superficie junto a los diversos pozos mineros, destacándose con el número (1) el Pozo Reina Cristina en el área central de la figura. Modificado de Andersson and Nurmos (2011)

También refleja que la mina era trabajada por aplicación de barrenos de pólvora y también fuego directo en la roca, lo que desprendía “*escamas*” con facilidad y luego notó la caída de una galería producto de este proceso de voladura y una veta de interés (*vena de piedra de toque*) que corría por larga distancia. Sin embargo, es importante acotar que el principal proceso para extraer el mineral de las profundidades en muchas de estas minas metálicas debido a la dureza de la roca, era mediante la laboriosa práctica de aplicar fuego directamente con leños de madera sobre la roca, un proceso conocido como “*incendio*”, lo que hacía que la roca se volviera quebradiza debido a la aparición de brechas al enfriarse, de modo que se podía desprender en delgadas losas a través del uso de herramientas simples, cuñas y mazos, lo que permitía a su vez la ampliación de las salas de las minas (Rydberg, 1979). Esta técnica fue descrita en detalle por primera vez en el siglo XVI por el químico y mineralogista alemán Georgius Agricola (1494-1555) en su famosa obra *De Re Metallica* (1556) (Figura 19). En sus características básicas, este enfoque se mantuvo sin cambios hasta el siglo XVIII, ya que la voladura con pólvora, aunque conocida en Suecia desde la década de 1630, se introdujo con vacilación durante el siglo siguiente (Lindqvist, 2017).

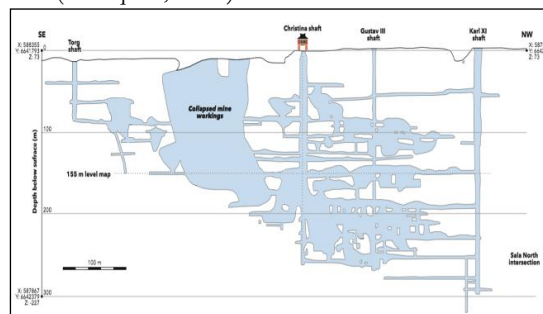


Figura 18. Sección esquemática NW-SE de la mina de Sala, donde se aprecia la conexión de todos los túneles en el subsuelo y los distintos pozos de acceso a la mina, siendo el principal el pozo Cristina, en la parte central de la imagen. Modificado de Jansson (2022)



Figura 19. Imagen que ilustra el calentamiento directo sobre la roca mediante el uso de leños de madera en las galerías subterráneas en el siglo XVI para la obtención del mineral. Tomado de Agricola (1556)

Francisco de Miranda indica una antigüedad de la mina de 300 años y una producción según su descripción de unas 35.000 libras de plata (fines del siglo XV). Para el momento de su visita producía entre 2.000 a 3.000 libras, es decir, una cantidad casi diez veces menor (Figura 20). Describe igualmente el tratamiento dado al material rocoso proveniente de la mina para la obtención y refinación de la plata y el plomo, destacando que los procedimientos químicos empleados en estas operaciones exaltaban a la ciencia y a los hombres de este país en este ámbito. Una vez más resalta la exactitud en la obra de J. G. Canzler de 1776, que había sido leída por su persona y que mencionaba a esta mina. Adicionalmente, indica el poco rendimiento o tenor de la plata, por lo que la monarquía sueca para paliar esta situación dotaba de terrenos a la compañía de accionistas, constituida para la explotación de este acopio, sin el cual sería viable económicamente el aprovechamiento de la misma.

La fuerza laboral estaba conformada por 400 hombres, tanto en la mina como en la fundición, los cuales devengaban un salario de entre uno y medio riksdaler hasta cinco riksdaler al mes. Al final de su visita a Salberg, Miranda menciona la hospitalidad y el conocimiento de los guías, entre los cuales se destacaba el mineralogista Eric Thomas Svedenstierna (1765 – 1825).

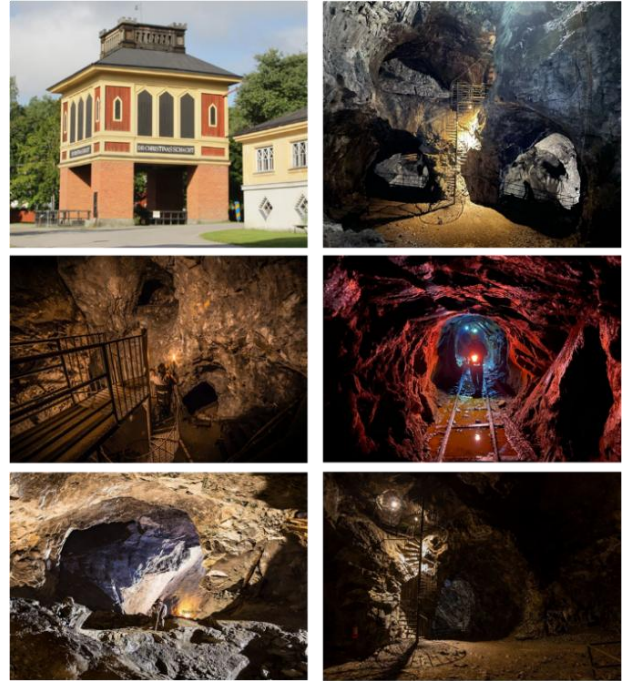


Figura 20. Diversas fotografías de la mina de Sala, visitada por Francisco de Miranda en 1787, se destacan en la imagen superior izquierda la entrada principal de este acopio minero denominado pozo Cristina. El resto de las imágenes corresponden con las diversas galerías y túneles en donde se explotaba el mineral de Ag y el Pb. Tomado de Jansson (2022) y <https://www.salasilvergruva.se/en/upplev-gruvan/>

VISITA A LA MINA DE FALUN

El 28 de septiembre, Miranda desde la localidad de Avesta asiste a una fábrica de procesamiento de cobre, materia prima que procedía de las minas de Falun, destacando lo siguiente:

“Salimos a las nueve en compañía de un joven preceptor, el señor Netzel, que habla algunas palabras en francés...Fuimos a la manufactura que está ventajosamente situada en el punto de una catarata inclinada de once pies, o 5.1/2 anas. Visitamos todas las fraguas, crisoles, etc., en número de 16 fraguas, en que el cobre, conforme viene de Falun, se refina y se reduce a planchas y bojas del más fino espesor, pasándolo por cilindros al modo de Inglaterra. La operación en que se purifica en un gran crisol y por medio del agua fría que se echa encima se separa en costras, es sumamente interesante. Treinta y nueve de éstas formaban un cono del crisol, que nosotros vimos vaciar enteramente. Mi compañero tenía un miedo del demonio. Uno de los ciclopes hizo la habilidad de, con la mano sudada, echar fuera una embozada de cobre líquido sin hacerse mal. Todas las máquinas y fuelles se mueven con agua, Trabajan por máquinas simples y muy bien dispuestas. Vimos después una oficina en que se acuña alguna moneda a golpe de un mazo de mano, y este método, se dice, es sumamente pronto, y otra en que cortada solamente se mete en toneles y se vende a Francia. Diariamente, tanto en oficinas como en las fábricas, hasta 96 personas que ganan desde cuatro hasta seis chelines diarios. Al año se manufactura aquí 6.500 «skeppunds»

¹³de cobre (o...). La manufactura pertenece a una compañía de minas que sacará de provecho anual 20 a 30.000 riksdalers al año en limpio”.

Como se aprecia de la descripción anterior, Miranda indica todo el proceso de transformación del cobre con detalle en la manufactura de Avesta (Figura 21), destacando una vez más el uso de máquinas movidas por agua, al igual que la habilidad de los operarios en el proceso de producción de planchas y hojas de cobre, al mismo tiempo que el acuñamiento de moneda, para su exportación a Francia. Por último no deja de resaltar las características económicas más destacadas de estas 16 fábricas en cuanto a su fuerza laboral (96 personas), producción (1.105 t/año) y rendimiento económico. Posteriormente Francisco de Miranda hace una parada en la localidad de Hedemora indicando que: “es una pequeña ciudad donde se pesa el hierro de las forjas inmediatas”, y luego arribará a las 9 pm al poblado de Falun. De este poblado indicará lo siguiente: “hay un humo de azufre que cubre toda la ciudad, que es desagradable, bien que no malsano” (Figura 22).



Figura 21. Grabado de la localidad de Avesta (1704) del libro de Erik Dahlbergh (1625-1703), donde se destaca en la parte central derecha de la imagen, un edificio o fragua de procesamiento de cobre con hornos, dividida a lo largo del curso del río el cual proporcionaba la fuerza motriz para una serie de ruedas hidráulicas. Tomado de <https://suecia.kb.se/suecia/pdf/54/18471454.pdf>

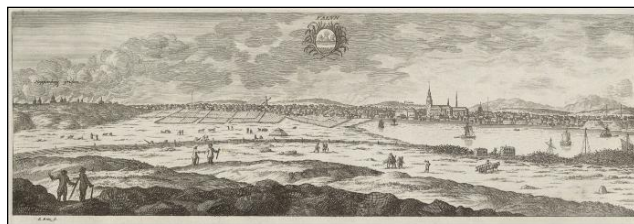


Figura 22. Grabado de la localidad de Falun (1696) del libro de Erik Dahlbergh (1625-1703), donde se muestra en la margen derecha el poblado y la mina de cobre y fraguas se ubican en la parte izquierda de la imagen, denotadas por las columnas de humo de azufre producidas por esta explotación minera que ilustra perfectamente las apreciaciones de Miranda sobre la ciudad. Tomado de <https://suecia.kb.se/suecia/pdf/64/8533964.pdf>

En Avesta, el cobre en bruto se purificaba desde la década de 1630 hasta 1870. La calderería, junto con la casa de la moneda (1644-1831) y las forjas de cobre hicieron de esta ciudad un importante emplazamiento industrial. La fábrica de cobre de Avesta fue durante mucho tiempo propiedad de la Corona, era la más grande de Europa. Durante prácticamente doscientos años, todas las monedas de cobre suecas se acuñaron en Avesta. La operación no se cerró hasta 1831. Cabe señalar que los vínculos entre Falun y Avesta eran tan estrechos que Avesta fue incluida en la carta de privilegios reales otorgados a Falun, como una especie de rama de la ciudad minera (Rydberg, 1979).

Al siguiente día (29/10/1787), se dirige al sitio de las minas de Falun, plasmando de forma muy exhaustiva en su Diario de Viajes los siguientes detalles (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folios 3-17):

“A las nueve vino a casa el señor J. Gahn¹⁴ [Figura 23] y el señor C. Gahn¹⁵; el primero asesor del Colegio de Minas y el otro, Mayor

¹³ 1 Skeppund (Libra de barco) = 170 kg (Heckscher, 1940).

¹⁴ Johan Gottlieb Gahn fue un químico y metalúrgico nacido en Voxna (Suecia) en 1745, cursó estudios en la Universidad de Uppsala de 1762 a 1770, siendo analista químico de Torbern Bergman y amigo del descubridor del oxígeno Carl Wilhelm Scheele. Tras graduarse, se estableció en Falun, donde introdujo una serie de mejoras al proceso de fundición del cobre y participó en la construcción de varias fábricas, incluidas las de vitriolo, azufre, pintura roja y estudió la forma en que se podían usar ciertos minerales. En 1774 descubre el manganeso (Mn). Sus estudios le permitieron aislar por primera vez el manganeso en su forma metálica, al usar carbono. Fue miembro del Colegio Sueco de Minas (Bergskollegium) de 1773 a 1817 como químico y también hizo carrera directiva en la minería sueca. En 1777, consiguió aislar el ácido fosfórico junto a su amigo y colega Carl Scheele. Poco después desarrollaron juntos un método para aislar el fósforo existente en los huesos. Si bien publicó muy poco, ya que se mostró muy reacio a mostrar él mismo sus hallazgos científicos, aún se conservan sus notas y cartas a Scheele y Bergman en la que comunicaba sus descubrimientos. Una de sus más importantes innovaciones fue un nuevo tipo de horno llamado “horno alto”. En 1780 el Bergskollegium le concedió la medalla de oro, en 1782

recibió del rey el título de minero y en 1784 el cargo de asesor del colegio. Por sus aportes al campo de la mineralogía fue elegido más tarde miembro de la Real Academia de Ciencias de Suecia en 1784. Fue durante los 10 últimos años de su vida maestro del afamado químico Jöns Jakob Berzelius. La Gahnita o espinela de zinc ($ZnAl_2O_4$) fue nombrada en su honor. Falleció en Falun a la edad de 73 años, el 8 de diciembre de 1818. (<https://sok.riksarkivet.se/sbl/Presentation.aspx?id=14647/>)

¹⁵ Carl Pontus Gahn fue un oficial militar sueco nacido en Falun el 1 de marzo de 1759, era hermano de Johan Gottlieb Gahn. Con sólo catorce años se unió a un regimiento como suboficial y allí fue nombrado alférez en 1775. Ascendido a teniente en el regimiento de Savolax, entró al servicio francés en 1778 y fue testigo de tres campañas contra los ingleses; luego entró al servicio holandés contra Austria y finalmente, como oficial prusiano, hizo la campaña en Silesia. Después de regresar a casa, fue nombrado mayor en 1787. Participó en la guerra finlandesa de 1788-90 y en ella consiguió nada menos que nueve éxitos importantes. Fue ennoblecido en 1809, tomando el título *Gahn af Colquboun* en reconocimiento a su ascendencia escocesa. Posteriormente se convirtió en coronel y comandante de regimiento en 1813, general de división en 1814, comandante de la segunda brigada de infantería

en el servicio. Nos propusieron ir a ver la mina con suma civilidad, y en compañía del señor Bergström¹⁶, ingeniero de minas, seguimos a la Casa de las Minas todos. Excepto mi compañero que se quedó en casa hombre singular y sin embargo pretende saberlo todo donde nos vestimos nuestro vestido de minero — pues el vitriolo mancha y destruye la ropa — para descender a la mina con el ingeniero y el joven Gabn. El cráter es grandísimo y muy semejante al del Vesubio, de modo que uno que no lo haya visto puede formarse una idea; en diámetro 200 toesas [390 m][Figura 24]. Bajamos a su profundidad, que son 50 toesas [97 m], por escaleras bastante practicables. Este cráter se ha formado por un derrumbamiento que ocurrió en el año 1687, que por disposición de su administrador que se lo sospechaba de antemano, no había nadie debajo. Entramos por varias galerías que son de una extensión extraordinaria y que seguramente se emplearían en recorrerlas más de dos días. Nosotros estuvimos hasta su mayor profundidad, en que yo sólo de toda la compañía bajé a 170 toesas [331 m], que llaman «Gumman» (la vieja) por una escalera de hierro dificultosísima, y me era necesario subir con los brazos, porque ya me faltaban las manos. Un pedazo de galería se derrumbó un momento después que nosotros, por fortuna, pasamos. Se disparó una mina en una roca con notable estruendo estando nosotros allí para que lo viésemos. Se dispararon otras en el fondo que causaron una confusión extraordinaria y un hacha de viento¹⁷ se sacudió hasta casi apagarse. Vimos varios caballos que están allí eternamente y viven los pobres en la oscuridad eternamente. Tuvimos refresco e iluminación en una especie de café que hay allí. Vimos como se trabaja con la pólvora en barrenos y con leña, calcinando la piedra como en Sala y después de pasar allí más de tres horas, vinimos bien fatigados arriba. Fuimos a la mina de Mans Nilson, que es un pedazo del propio cráter, el más romanesco que he visto jamás. Las rocas forman un puente natural por donde pasa el camino actualmente y está tan firme como ningún otro. Luego a casa a vestirme, pues mi ropa y todo yo estoy hecho una miseria con el ácido vitriólico. En algunos parajes hace tanto calor que los hombres trabajan desnudos y tienen por método no comer en las 24 horas; y en otros hace tanto viento que es necesario cerrar el pasaje con puertas. A la una y media me envié una calesa el señor Gabn y fui a su casa donde tuvimos una buena comida, El señor Halldin, Secretario del Rey, nos divirtió sumamente con su buen humor. Después de comer fuimos todos a ver las máquinas hidráulicas con que se mueven las bombas, cuerdas, etc.; buenos rasgos de la mecánica ciertamente. Luego se quema en plena campaña por cuatro semanas, luego se funde como el hierro. Este producto se quema aún cuatro o seis veces y luego se funde otra vez para hacer el cobre negro, en cuya situación se remite a Avesta para hacerlo en roseta o plancha como hemos visto antes. Luego fuimos a ver cómo se forma con las aguas que sacan de la mina el vitriolo de hierro que es azul, y también el vitriolo de cobre que es verde. Se hacen anualmente 800 barriles que se venden a 3.2/3 riksdalers en Estocolmo. También se hacen 1.000 barriles de ocre rojo que se venden a poco más de dos riksdalers. Estas minas están descubiertas desde tiempo inmemorial, pues hay un privilegio del Rey

Magnus Smek del 1347, en que dice que puesto que los antiguos privilegios de tiempo inmemorial se han perdido por negligencia y antigüedad, les da éste. Produce anualmente 6.000 skeppunds (cada uno 278 libras de Francia) que valen 228.000 riksdalers y antiguamente han dado hasta 20.000 skeppunds por año. Trabajan 450 personas y se les paga según su trabajo, y es tan bueno que siempre hay pretendientes, pues ganan desde cuatro hasta siete riksdalers por mes, que es aquí gran paga. Hay hasta 70 fraguas de fundición alrededor de aquí. El mineral al metal que produce es como 2 a 100, no más. En Dannemora, como 65 a 100 y en Sala como 1 a 800. Y la mina de oro de Adelfors, en Esmalandia como 1 a 4.200, y aún si hubiese siempre de este trabajo de oro, tendría más cuenta que una mina de cobre, pues no puede estar pronto el cobre en Estocolmo, según experiencia sino diez meses después de haberlo sacado de la mina. De vuelta a casa vimos los planos de la mina muy pormenor y tuvimos larga conversación con el señor Halldin, etc.,... La población de la ciudad de 6 a 7.000 personas, y la mina ésta se trabaja por 1.200 acciones que están distribuidas entre varios propietarios, como 200 en número. En un libro en que los extranjeros escriben su nombre — noté tres españoles: Luyarte, el Conde de Peñaflores, (cuyo padre instituyó la sociedad de los Amigos del País en Vizcaya y a quien su preceptor Cluvier asesinó al llegar a España por no dar cuenta a su padre del dinero gastado en el viaje) y del Caballero Corral. Concluido este memorándum con la ayuda del señor J. Gabn, que tuvo la bondad de dictármelo hasta la una de la mañana, y de instruirme muy particularmente de todas estas cosas, siendo un sujeto de conocimientos profundos en la materia, me retiré a casa haciendo primero mi apología a la señora Gabn, que también es amabilísima y tuve la desgracia de no poderla hablar, pues no me entendía”.

La mina de Falun ha adquirido una importancia casi mítica tanto en la sociedad sueca como en la historia de la minería. Históricamente es sin duda el yacimiento mineral más importante de Suecia. La Gran Montaña del Cobre (*Stora Kopparberget*) de Falun como también es conocida, fue la empresa minera más antigua e importante del país, propiedad de la compañía *Stora Kopparbergs Bergslags AB*, y una de las más importantes y exitosas en el mundo (De Geus, 1997). El documento más antiguo que se conserva data de 1288 y la carta más antigua es de 1347, la cual trataba, entre otras cosas, de la extracción de minerales, los asentamientos y el comercio dentro de la región (ICOMOS, 2001).

Los análisis científicos sugieren que la historia de la mina se remonta hasta el siglo VIII o IX d.C. En efecto, la datación con ¹⁴C de sedimentos ricos en Cu contentivos de carbón de un lago en las cercanías del actual sitio de la mina, indica que la minería comenzó en algún momento durante los primeros tiempos vikingos, ca. 700 D.C (Eriksson and Qvarfort, 1996). Durante los siglos XVI y XVII, esta mina fue el pilar de la

en 1820 y, finalmente, en 1824 presidente del Tribunal de Apelaciones. Murió en Estocolmo el 9 de mayo de 1825. (<https://sok.riksarkivet.se/sbl/Presentation.aspx?id=14651>)

¹⁶ Gustaf Bergström nació en 1753 en Falun, fue un topógrafo minero (*Markscheider*) y también inspector de impuestos de la corona en la Gran Montaña de Cobre en 1792 y concejal de minería en 1798. Dimite como *markscheider* en 1823 e inspector en 1826. Era

hermano de Anna María Bergström, esposa del asesor del Colegio de Minas Johan Gottlieb Gahn. Muere en 1828 (<https://digital.ub.umu.se/relation/807635>).

¹⁷ Hacha de viento es una mecha elaborada con resinas y alquitrán para resistir al viento sin apagarse. ([https://es.wikipedia.org/wiki/Hacha_\(iluminaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Hacha_(iluminaci%C3%B3n)))

economía de Suecia, lo que permitió al país convertirse en uno de las principales potencias de Europa. La ciudad de Falun, con sus 6.000 habitantes en el siglo XVII, era entonces la segunda ciudad más grande y el mayor lugar de trabajo industrial de Suecia, empleando en ocasiones a más de 1.000 personas (ICOMOS, 2001). Incluso a fines del siglo XVIII, Miranda señalaba una población entre 6.000 y 7.000 habitantes.



Figura 23. Retrato elaborado por Johan E. Cardon entre 1840-1849 del químico Johan Gottlieb Gahn (1745-1818), quien acompañó a Miranda durante su visita a Falun en 1787 y material de laboratorio de fines del siglo XVIII perteneciente a J. G. Gahn (foto derecha). Tomado de Rydberg (1979) y <https://arkivkopia.se/sak/aboaka-5093>



Figura 24. Grabado que ilustra la mina de Falun (1701) del libro de Erik Dahlbergh (1625-1703), junto a las instalaciones del acopio minero, donde se destaca en la parte central el cráter de 390 m de diámetro y 97 m de profundidad que se originó en el año 1687 y al cual hizo referencia Miranda en su descripción de esta mina. Tomado de <https://suecia.kb.se/suecia/pdf/45/8533845.pdf>

El cobre era un metal no muy común durante la Edad Media y se producía relativamente en pocos lugares de Europa, estrictamente hablando sólo en los Montes Hartz, Alemania y en Hungría. El cobre sueco tuvo una gran demanda desde los primeros tiempos y fue el producto de exportación más importante de Suecia durante la primera mitad del siglo XVII junto con el hierro, aportando el 80% de los ingresos (Rydberg, 1979).

El cobre era necesario para fabricar cacerolas, cubas, techos y revestimientos de barcos. El latón, una aleación compuesta de cobre, estaño y zinc, era esencial para la fabricación de calderos, teteras, candelabros, pero también para objetos más efímeros como agujas, ganchos y alfileres. El cobre y el latón eran esenciales para la fabricación de hornos de ebullición para las estaciones balleneras o las plantaciones de azúcar. La fabricación de tinajas para destilar whisky o elaborar cervezas también se basó en el acceso al cobre. El cobre también se empleaba en la producción de bronce, este último material se utilizaba, entre otras cosas, para la fabricación de cañones, una industria de la que Suecia fue uno de los mayores proveedores del mundo desde entonces. El cobre incluso jugó un papel vital en el financiamiento de Suecia en la Guerra de los Treinta Años (1618-1648) que entonces asoló el continente europeo. En Falun, durante esta guerra, había una gran fundición de cañones. El metal del cañón estaba compuesto en un 90% de cobre y el resto de latón y estaño (Monié and Gösta, 2020).

Este cobre se exportó a todo el mundo y se utilizó en una ola constructiva que se extendió por toda Europa proporcionando brillantes techos para palacios como Versalles en París y para iglesias y casas señoriales en Suecia y en el resto del continente (ICOMOS, 2001). Para aumentar el valor del producto, a partir de la década de 1620 se abogó por un mayor refinamiento del mismo. En el futuro, sólo se permitiría la exportación de cobre purificado (Rydberg, 1979). En este contexto, se puede afirmar que el cobre de Falun en el centro de Suecia funcionó como una de las bases materiales para estimular la globalización en el mundo moderno temprano (Monié and Gösta, 2020).

Los intereses extranjeros estaban representados por burgueses alemanes, quienes no sólo fueron responsables de vender el cobre en el mercado europeo, sino que con toda probabilidad fueron estos empresarios y técnicos alemanes quienes contribuyeron a elevar la producción de cobre en Suecia al nivel industrial según los estándares de la época, importando métodos de extracción cada vez más sofisticados parcialmente desde las minas alemanas del Alto Harz, dada la gran influencia de trabajadores inmigrantes alemanes en esta mina. Los comerciantes y mineros del norte de Europa hicieron mucho para que rápidamente se convirtiera en una de las empresas más rentables de Suecia. Las operaciones mineras alemanas y suecas se volvieron cada vez más similares durante el siglo XIV. Existían similitudes, por ejemplo, en lo que respecta a los medios para encender fuego, los dispositivos de elevación, el drenaje y los instrumentos de trabajo (Rydberg, 1979). El trabajo en estas minas era pesado y duro y estaba acompañado de riesgos constantes, en efecto Miranda señalaba que “*en algunos parajes hace tanto calor que los hombres trabajan desnudos y tienen por método no comer en las 24 horas*”. En la mina para el momento de su visita reporta una mano de obra de 450 personas, junto a algunos equinos observados por él que ayudaban en las labores mineras en las galerías subterráneas (Figura 25).

La Gran Montaña del Cobre se organizó como una operación corporativa, donde nobles, mercantes alemanes y

mineros libres organizaron una especie de empresa cooperativa para compartir los medios de producción. Los mineros terratenientes (*bergsmän*) poseían acciones (conocidas como *fjärdepartier*) proporcionales a sus tenencias de hornos de cobre o acciones en los mismos y se podían vender y comprar acciones de la mina. La organización de la mina fue precursora de las sociedades anónimas de épocas posteriores, y a menudo se le conoce como “la empresa más antigua del mundo” (ICOMOS, 2001). En 1787, de acuerdo a los datos aportados por Francisco de Miranda, la mina estaba conformada por 1.200 acciones bajo la tenencia de 200 propietarios.

La demanda de cobre fue muy alta y los precios se dispararon haciéndose muy rentable en el mercado global. La exportación de cobre era un monopolio estatal y estaba gestionada en los primeros tiempos por comerciantes de Lübeck que desempeñaron un papel dominante, luego el mercado se fue ampliando paulatinamente y el comercio fue dominado por otros extranjeros con contactos en Amsterdam y Amberes, como Louis de Geer, comerciante de Países Bajos, que se convirtió en el hombre más rico de Suecia, y los hermanos Abraham y Jacob Momma de Aquisgrán, Alemania, quienes se mudaron a Suecia a principios de la década de 1640, dirigiendo una mayor parte de sus recursos a la industria del latón y el cobre, y se hicieron cargo de varias de las obras de la familia De Geer (Lindqvist, 2019). En esa época sólo Japón podía rivalizar con Suecia en términos de producción de cobre, pero dada la lejanía de Japón, no llegaron a Europa cantidades apreciables de esta fuente y por consiguiente no significó un rival serio dentro del mercado europeo (Rydberg, 1979).



Figura 25. Pinturas realizadas por Pehr Hilleström (1732–1816), actualmente en el Museo Nacional de Estocolmo, sin fecha conocida, sobre las galerías subterráneas de la mina de cobre de Falun, donde el autor destaca el arduo trabajo realizado tanto por los mineros como por animales (se aprecian equinos en el fondo de la imagen izquierda). No fue hasta el siglo XVIII cuando se empezaron a realizar grandes construcciones de madera en el interior de la mina, principalmente para apuntalar áreas ya críticas. La imagen derecha muestra un lugar enmaderado (en Falun se llamaba “*stoll*”) a través de una ataguía. Tomado de <https://www.sorummet.se/fakta-artiklar/falu-koppargruva-den-svenska-stormaktens-hjarta>

Pero el cobre no sólo era un importante producto de exportación, sino que también se utilizaba como moneda.

España llegó a adoptar un estándar de acuñación de cobre desde el año 1600 hasta 1626, pasando del patrón de plata al de cobre, el cual procedía de Falun. El resultado fue un violento aumento del precio del cobre. Para mantener altos los precios en el mercado mundial sin reducir la producción y al mismo tiempo hacer que el metal fuera lo más cotizado posible, el rey sueco Gustavo II Adolfo también adoptó un estándar de acuñación de monedas divisionales basadas en cobre a partir de 1624. Eran monedas que tendrían un valor que correspondería al valor del cobre del que estaban hechas, al igual que en el caso de las monedas de plata, tratando de adaptar la producción de monedas a los cambios en la economía. Dado que el valor del cobre era una centésima parte del de la plata, el resultado fue la acuñación de placas de cobre como monedas voluminosas, que podían pesar hasta casi 20 kg (45 libras), equivalentes a 10 dalers, estas fueron producidas en Suecia durante 130 años a partir de 1644 y probablemente era la moneda más grande del mundo (Figura 26). Durante el período de 1624 a 1691, se acuñó un promedio de una cuarta parte del cobre producido. Sin embargo, las monedas de cobre no tuvieron mucho éxito, ya que se volvieron pesadas y difíciles de manejar, al igual que cuando el precio del cobre comenzó a caer, se intentó mantener alto reduciéndose las exportaciones y, en cambio, se trató de vender en el mercado interno sueco (Rydberg, 1979).



Figura 26. Entre 1644 y 1776, en Suecia se utilizaron como monedas placas de cobres grandes y pesadas. Las más grandes tenían una denominación en monedas de plata de 10 dalers y pesaban casi 20 kg como la mostrada en la imagen, la cual data de 1644, en época de la reina Cristina. Imagen del Gabinete Real de Monedas de Suecia. Tomado de <https://www.sorummet.se/fakta-artiklar/falu-koppargruva-den-svenska-stormaktens-hjarta>

A mediados del siglo XVII, la Gran Montaña del Cobre proporcionaba casi dos tercios (70%) de toda la producción mundial de cobre. Pero no sólo se extraía cobre, sino que en aquel momento la mina era también la mayor productora de oro y la segunda de plata de Suecia. El pico del cobre se alcanzó en 1650 con 3.089 toneladas producidas entre unas 10 cámaras subterráneas (ICOMOS, 2001), Miranda señalaba 20.000 *skeppunds* (3.400 toneladas). Después de 1691, la producción nunca alcanzó las 1.500 toneladas de cobre al año, mientras que durante casi todo el siglo XVIII la producción cayó a menos de 1.000 toneladas por año entre más de 100 galerías subterráneas explotadas. Para 1787 Francisco de Miranda indicaba una producción de 6.000 *skeppunds* (1.020

toneladas), cifra bastante cercana a la reportada oficialmente para esa época (Tegengren, 1924).

La Gran Montaña del Cobre estaba formada por una inmensa mina a cielo abierto denominada *Stora Stöten*, que se formó por un deslizamiento de tierra el 25 de junio de 1687, producto de la sobreexplotación de cobre que se venía históricamente efectuando sin planificación alguna. La minería se realizaba allí de acuerdo con métodos que permanecieron notablemente inalterados durante siglos, los mineros trabajaban en dos grandes aberturas que daban acceso a varios niveles, donde existían cámaras subterráneas que se extendían al azar. La mina estaba ya dando síntomas con estruendosos crujidos, afortunadamente el colapso ocurrió en pleno verano con un rugido ensordecedor, durante uno de los festivales más importantes de Suecia, sin ninguna víctima que lamentar, en un día no laboral. Este hecho no fue subestimado en la descripción realizada por Francisco de Miranda. En esta mina se habían producido otros daños graves en otros momentos: hubo incendios en 1760, 1761, 1768, 1774, 1799 y 1847, intrusiones de agua en 1666, 1764, 1860, 1899 y derrumbes en la mina en 1655, 1676, 1677 y 1892 (Rydberg, 1979).

Esta mina a cielo abierto tiene unos 350 x 300 metros de ancho y unos 90 m de profundidad (Figura 27) producto del desmoronamiento de las dos grandes aberturas existentes y de las galerías subyacentes. Las cámaras, los túneles y los pozos destruidos llenaron de escombros la mina hasta una profundidad de otros 80 metros (ICOMOS, 2001). Francisco de Miranda llegó a comparar las dimensiones de esta mina con las del cráter del Vesubio, en Italia, el cual había conocido durante su estadía en 1786, indicando dimensiones para la mina de 390 m de diámetro y 97 m de profundidad, en unidades de medición equivalentes de la época. La mina fue excavada hasta unos 400 metros bajo tierra, con numerosas galerías y frentes subterráneos. Miranda llegó hasta los 331 m, que era la mayor profundidad en su tiempo para esta mina (Figura 28).

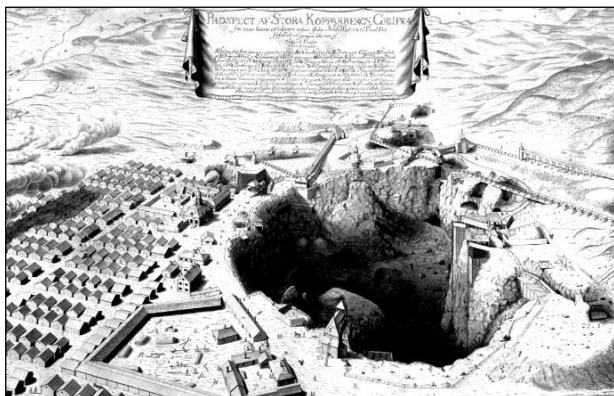


Figura 27. Perspectiva de la mina de cobre Falun vista desde el noroeste donde se destaca el cráter principal *Stora Stöten* en la parte central de la imagen y las infraestructuras al lado izquierdo. Imagen realizada en 1718 por el topógrafo minero Johan Tobias Geisler. Tomado de <https://digitaltmuseum.se/011013840605/vy-over-falu-koppargruva-fran-nordvast-lavering-av-johan-tobias-geisler>

El proceso del tratamiento del metal en la Gran Montaña de Cobre era complicado y requería mucho tiempo. En primer lugar, se tostaba el mineral, lo que significaba que el contenido de azufre o al menos la mayor parte del mismo se separaba al mismo tiempo que se fragmentaba el mineral. El tostado en frío se realizaba en fogones abiertos al aire libre, donde se llevaba el mineral a quemar, gracias en gran parte al contenido de azufre. Este tostado podía durar hasta ocho semanas y era seguido por la fundición en un horno que producía un producto intermedio, con hasta un veinte por ciento de contenido de cobre. Después de esto, el material tenía que ser tostado nuevamente varias veces antes de someterse a una fundición final que producía un metal negro de cobre crudo, que contenía entre 90 y 95% de cobre bruto. Este cobre bruto tenía que ser posteriormente procesado en una refinera de cobre. Antes de que se alcanzara el producto final negro, después de la segunda fundición normalmente ya habían pasado aproximadamente tres meses. Este método de procesamiento prolongado se aplicó cuando se emitió la carta de privilegios más antigua de 1347 (señalada por Miranda), durante el gobierno del rey Magnus Eriksson, y no sufrió cambios radicales hasta cerca de finales del siglo XIX (Rydberg, 1979). Francisco de Miranda indicaba pues que el cobre no podía estar pronto en Estocolmo, sino diez meses después de haberlo sacado de la mina según la experiencia contada por los mineros. La mayor parte del cobre era llevado a Västerås antes de ser transportado a Estocolmo y al resto del mundo.



Figura 28. Perfil de una sección de la mina de cobre Falun realizado en 1720, donde se aprecian los túneles y galerías subterráneas. Elaborado por el topógrafo minero Johan Tobias Geisler. Tomado de <https://www.arkivcentrumdalarna.se/919.php>

En el siglo XVII había alrededor de casi 140 hornos de cobre en torno a la mina de Falun y estaban situados más densamente a lo largo del río Falun y del arroyo que pasaba por la mina. Francisco de Miranda para 1787 indicaba que existían 70 fraguas junto a la mina, es decir, la mitad de las existentes un siglo antes, lo que denotaba claramente una caída en la producción de cobre de este acopio minero a través del tiempo. Los hornos de cobre funcionaban con agua al menos desde el siglo XIII, a partir de este tiempo la rueda hidráulica ganó una aceptación generalizada en Suecia. Gracias a las ruedas hidráulicas, los fuelles de las cabinas de cobre pudieron accionarse de forma más eficiente por lo que la producción pudo tener una mayor escala. En estos hornos se reducían las

impurezas del cobre, lo que creaba el humo de Falun, que se convirtió en el principal sello distintivo de este distrito minero (Rydberg, 1979).

La formación de humo durante las distintas etapas del trabajo minero fue muy importante, principalmente debido a los numerosos hornos en frío situados en las proximidades de la mina, que calcinaban el cobre con fuego de leña, lo que envolvía a la región y sus alrededores en un páramo permanente de vapores sulfurosos de densidad casi asfixiante, aspecto destacado igualmente por Miranda a su arribo a la ciudad de Falun. Estos gases tóxicos se elevaban de igual manera desde los pozos mineros como parte del calentamiento de la roca para su fracturamiento, siguiendo los métodos tradicionales del siglo XVI. Tan pronto como se encendían los fuegos, lo que generalmente ocurría a las seis de la tarde simultáneamente en más de 100 cámaras subterráneas, los mineros se apresuraban a salir a la superficie. Estos fuegos ardían durante seis o siete horas. A medianoche, inmediatamente después, los “excavadores” bajaban a la mina para apagarlos. El desprendimiento del mineral comenzaba tan pronto como se extinguían los incendios. Cuantas más cámaras se trabajaran, mayor era la necesidad de coordinación. Por lo tanto, se reservaba uno o más días específicos de la semana para los incendios. Estos días se conocían como “*días de humo*” (Rydberg, 1979). Los edificios de Falun quedaron ennegrecidos y toda la vegetación fue asfixiada por esta actividad de siglos. Alrededor de las minas y de los hornos de cobre, el suelo estaba desnudo y completamente estéril. El paisaje de escoria negra se reflejaba en un radio de 2,5 km desde la mina. En términos generales, en 1.000 años de historia de esta mina, se habrían emitido alrededor de 6,2 millones de toneladas de dióxido de azufre a la atmósfera en torno a Falun. Solamente en el año récord de producción de cobre correspondiente a 1650, 40.000 toneladas de dióxido de azufre se esparcieron por el valle (Länsstyrelsen Dalarna, 2002) (Figura 29).

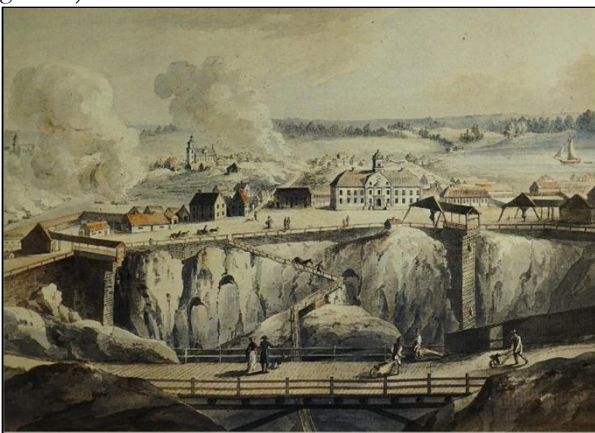


Figura 29. Pintura realizada por A. F. Sköldebrand en 1794, siete años después del arribo de Francisco de Miranda a Falun, la obra da una perfecta idea de la atmósfera del paisaje urbano en torno a la mina caracterizado por el humo sulfuroso debido a la intensa actividad minera desarrollada.

Tomado de <https://www.falun.se/gora--uppleva/kultur/kulturmiljoer--kulturav/falu-stads-historia.html>

La energía hidráulica no sólo se utilizó para accionar los fuelles de los altos hornos y los martillos de las fraguas, ubicados a orillas de pequeños arroyos en todo el distrito minero. Esta energía también era aprovechada a través de las ruedas hidráulicas para impulsar las bombas de drenaje en las minas y los elevadores de boca de mina. Se creó un amplio sistema de regulación del agua situado por encima de la mina de Falun, con el fin de abastecer de energía hidráulica las operaciones mineras, constituido por un complejo sistema hidráulico de estanques, canales y diques para conducir el agua. Uno de los mayores problemas en estas minas era bombear hacia el exterior el agua interna para secar los pozos del agua proveniente del goteo de las grietas en las rocas y de las precipitaciones caídas que inundaban las galerías, por lo que se introdujeron una serie de innovaciones técnicas basadas en un diseño alemán. A principios de la década de 1570 había dos bombas de agua en funcionamiento, con lo cual fue posible secar con bombeo una parte antigua de la mina, que había permanecido inactiva durante muchos años (Rydberg, 1979).

Posteriormente nuevas técnicas mecánicas fueron introducidas por el ingeniero de minas, el alemán Christoffer Klem, quien fue su primer experto de importancia, ejerciendo su cargo desde 1594 hasta 1612. A fines del siglo XVI, gracias a Klem, los primeros dispositivos de elevación fueron reemplazados por dispositivos más modernos y eficientes. Un sistema combinado de bombas de madera, accionadas por un motor de tiro impulsado por ruedas hidráulicas podía funcionar las 24 horas del día. Ya para el año 1765 había en la mina siete dispositivos de elevación accionados por agua, cinco de los cuales representaban los tradicionales diseños mecánicos del ingeniero sueco Christopher Polhem (1661-1751) (Rydberg, 1979). Los equipos mecánicos e hidráulicos en los diversos acopios mineros visitados por Miranda, incluido Falun, le causaron gran impacto y asombro, por esa razón fueron constantemente referenciados en sus notas del Diario de Viajes (Figura 30).

Las primeras bombas conectadas en serie y las plataformas mineras de elevación accionadas por agua hicieron posible extraer cantidades de mineral de forma completamente diferente con resultados récord. El mineral que se extrajo allí a partir de 1574 resultó ser dos veces más rico que el que se había extraído anteriormente. Tenía un tenor medio de cobre de poco más de 7%, en comparación con el 2% a 3% con el que los operadores de la mina lo extraían con antelación. En 1580 se produjeron aproximadamente 750 toneladas de cobre bruto, algo más del triple de la cantidad obtenida diez años antes. Al mismo tiempo que la mina aumentaba su producción durante esta década, los otros competidores suecos en el continente como Hungría, el Tirol y Mansfeld, en Alemania, comenzaron a enfrentar problemas cada vez mayores que los obligaron a reducir su producción. En este tiempo la corona sueca intentó instituir el primer monopolio del cobre, manteniendo un estricto control sobre el comercio del cobre en los años siguientes (Rydberg, 1979).



Figura 30. Imagen del libro de Erik Dahlbergh (1625-1703) que ilustra a las máquinas hidráulicas que permitían el bombeo del agua y la acción de todos los mecanismos de producción de cobre en la mina de Falun, las cuales causaron gratas impresiones en Francisco de Miranda por su avanzado desarrollo cuando las detalló en 1787. Tomado de <https://suecia.kb.se/suecia/pdf/20/8530320.pdf>

La Gran Montaña del Cobre fue un importante centro de progreso y desarrollo técnico. La minería, la química, la metalurgia y la ingeniería suecas marcaron un modelo para otros países, ya que las técnicas mineras allí desarrolladas llegaron a considerarse las más avanzadas de su época. En la mina trabajaron muchos científicos, tecnólogos, ingenieros y metalúrgicos famosos. Entre esos ingenieros de fama internacional que trabajaron en esta mina se encontraron, Christopher Polhem (1661-1751), quien laboró durante 16 años en Falun a partir de 1693, y era el padre de la ingeniería mecánica sueca y uno de los ingenieros más destacados en Europa alrededor de 1700, tanto en tecnología minera como en maquinaria industrial (Figura 31), el topógrafo minero Eric Geisler (1720-1773), el mineralogista Johan Gottlieb Gahn (1745-1818) en el siglo XVIII, el químico Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) y el ingeniero Gustaf de Laval (1845-1913), en el siglo XIX. Los primeros químicos suecos trabajaron en el análisis, descripción y sistematización de minerales y descubrieron varios metales y elementos nuevos. En la mina, los químicos dirigidos por Anton von Swab (1702-1768), Daniel Tilas (1712-1772) y Johan Gottlieb Gahn (1745-1818) tomaron iniciativas para mejorar la minería, la fundición y la producción de nuevos productos (ICOMOS, 2001).

Entre otros aspectos técnicos de relevancia, se dieron también en Falun innovaciones en el ámbito de la cartografía minera. El sueco Olof Hansson Swart¹⁸ (1600 -1644) fue enviado para cartografiar la mina de cobre (Stora Kopparberg) y en febrero de 1629 presentó un mapa que marcaría el patrón de la cartografía minera sueca, constituyéndose en el primer

¹⁸ Olof Hansson Swart fue un cartógrafo sueco nacido en 1600 en Nya Lödöse. Estudió cartografía y dibujo bajo la tutela del famoso Anders Bures (1571-1646), el padre de la cartografía sueca. En 1626 fue enviado como geógrafo al ejército sueco que luchaba en Livonia; al año siguiente fue a Prusia y en 1630 fue nombrado ingeniero militar en el ejército de Gustavo Adolfo. Sus habilidades se aplicaron, entre otras cosas, en inspeccionar todas las fortalezas

mapa minero del país (Figura 32). Se encontró ante una gran mina a cielo abierto y, en el fondo de la mina, ante amplias galerías lo que le permitió trabajar en el acopio minero utilizando una mesa topográfica, es decir, una tabla de madera sobre un trípode, mantenida en posición horizontal con la ayuda de un nivel de burbuja. Estaba familiarizado con este método por su trabajo en las fortificaciones militares. Los mapas fueron herramientas importantes para garantizar la seguridad de quienes tenían la mina como lugar de trabajo. A medida que la mina se expandió en anchura y profundidad y el sistema de túneles, cámaras y pozos se volvió cada vez más complicado, surgió la necesidad imperiosa de tratar de obtener una imagen precisa del paisaje subterráneo (Ehrensward, 2008).



Figura 31. Imagen de uno de los desarrollos mecánicos creados por Christopher Polhem en el Pozo Karl XII de la mina de Falun, conocido como el “Elevador de Polhem”. Las condiciones locales le obligaron a doblar en ángulo recto los balancines entre la timonera y el tambor de enrollamiento. Tomado de Rydberg (1979)

Olof Hansson Swart básicamente trazó mapas a la manera alemana, pero en niveles adecuados de la mina agregó sus lecturas para formar cinco hojas separadas que representan cinco niveles de la mina, dibujadas a mano con lápiz sobre pergamino. La hoja superior mostraba la mina a nivel del suelo. La escala es de aproximadamente 1:500 y se ve la mina desde arriba en un ángulo de aproximadamente 80°, de modo que el terreno circundante parece en relieve, representándose de manera realista en una perspectiva oblicua. Los cartógrafos a menudo utilizaban estas vistas en perspectiva como una oportunidad para la decoración artística. Los ejes que conectaban los niveles estaban marcados con agujeros cortados en el pergamino o papel. A través de “hojas de nivel” se podía desplazar hacia abajo en la mina y tener una ilusión de la profundidad, hasta 63 brazas (112 m). Cada nivel o fondo se reproducía en una hoja separada y las penetraciones entre los fondos (las protuberancias o depresiones) estaban marcadas por estos agujeros cortados en el pergamino. No se

y reductos militares. Estableció las bases de una Junta de Fortificaciones (Fortifiktionen), organismo que regía la construcción de las mismas. En ese momento también se le concedió el rango de noble y tomó el nombre de Örnehusfud. Sus planos cartográficos y dibujos se reunieron en 1637 en un volumen llamado “*Svensche Plante-Booken*”. Murió en 1644 a la edad de 44 años (Ehrensward, 2008; Lopatecki and Walczak, 2011)

dieron cifras de elevación, pero de la primera hoja queda claro que uno de los tornos accionados por caballos formaba un punto fijo en el suelo. Este método de mapeo horizontal fue algo completamente nuevo en la cartografía minera y llegó a ser distintivo de la metodología sueca. El objetivo era crear una ilusión perfecta de la mina (Ehrensward, 2008).



Figura 32. Primer mapa minero de Suecia, elaborado por Olof Hansson Swart en febrero de 1629 de la mina de cobre de Falun, el cual marcó un hito en la cartografía minera. Este mapa destaca porque consta de varias hojas, una para cada nivel de la mina. Los pasos entre los niveles están indicados por los agujeros blancos en el pergamino. Este era un método de representación totalmente nuevo a diferencia del método alemán. Tomado de Ehrensward (2008)

Los mapas de la mina se redactaban en varias copias, normalmente dos: una para utilizar en las operaciones y conservarse en la mina y otra copia para el Bergskollegiet. Probablemente algunas copias fueron hechas con fines educativos por futuros topógrafos de minas. En 1671, el Bergskollegiet decidió que cada año el agrimensor debía realizar un dibujo de los cambios en la mina y elaborar un mapa de la mina completamente nuevo al menos cada tres o cuatro años. Sin embargo, medir la mina era un trabajo difícil y arriesgado y el dibujo en sí era una tarea que requería mucho tiempo. Desde la Edad Media más o menos se siguió el mismo método de topografía, el cual fue descrito por primera vez por Georgius Agricola (1494-1555) en su obra *De Re Metallica* de 1556, y que había sido empleado en las minas alemanas. Este se adaptaba a las galerías estrechas y poco profundas que eran comunes en las regiones mineras alemanas y era incluso más

fácil de usar en las minas suecas, donde se habían creado amplias galerías subterráneas (Ehrensward, 2008).

Los topógrafos mineros originalmente inspeccionaban los sitios mineros a nivel del suelo, utilizando naturalmente los mismos instrumentos que los topógrafos de campo. En 1594, Suecia contrató a su primer topógrafo de minas calificado de Alemania para que se ocupara de los problemas de construcción y del agua que aquejaban a las minas de plata de Sala y más tarde a la mina de Falun. Su título era *Markscheider* (todavía utilizado en el siglo XXI). Con el tiempo gracias a las continuas mejoras realizadas por los markscheider, los mapas se volvieron técnicamente más útiles. Se introdujo una cuadrícula de 10 x 10 brazas (17,18 x 17,18 m), se ingresó la altitud hasta el techo, la escala pasó a ser 1:800 y se establecieron puntos fijos en la mina que se insertaron en los mapas. Las medidas del markscheider eran especialmente cruciales cuando había que excavar nuevos pozos. Era de vital importancia que su trabajo se realizara con la mayor exactitud. Los markscheider suecos que viajaron fuera del país en los siglos XVII y XVIII comentaban a menudo lo limitadas que eran las minas extranjeras y descubrieron que los mapas mineros carecían de la calidad extremadamente realista que caracterizaba a sus trabajos en Suecia (Ehrensward, 2008). Desde entonces, se elaboraron una larga serie de mapas de la mina de Falun para documentar el alcance y toda la información de la minería desarrollada en este acopio minero (Figura 33). Miranda indica en su descripción de Falun que: “De vuelta a casa vimos los planos de la mina muy pormenor”, por lo que sin duda pudo apreciar alguna de estas magníficas obras cartográficas mientras se encontraba en compañía del Sr. Halldin, secretario del Rey de Suecia.

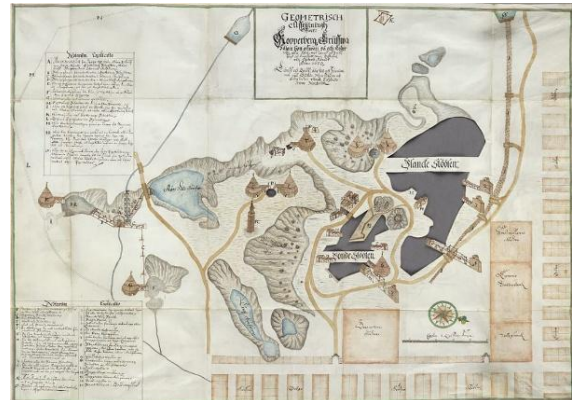


Figura 33. Mapa de la hoja superior (a nivel del suelo) de la mina Stora Kopparberg con agujeros para los pozos, realizado en 1650 por el markscheider Thomas Christiernsson Hedraeus. Otras siete láminas muestran los niveles subterráneos de la mina. Mapa manuscrito sobre pergamino en escala 1:520. Tamaño del original: 66,5 x 89,5 cm. Tomado de Ehrensward (2020)

El markscheider más destacado de Falun en términos artísticos fue Johan Tobias Geisler ¹⁹ (1683-1729), quien

¹⁹ Johan Tobias Geisler nació en Estocolmo el 20 de febrero de 1683. Entró a estudiar en la Universidad de Uppsala a la edad de 13 años.

Gracias a sus conocimientos de ciencias naturales, se le encargó ayudar a organizar las colecciones de plantas de esta universidad.

escribió el primer manual sueco sobre cartografía minera y estuvo activo en esta mina por 15 años a partir de 1714. En 1718, Geisler dibujó su obra maestra, donde combinó los métodos de mapeo alemán y sueco, un mapa de la mina de Stora Kopparberg como regalo para el futuro rey Federico I, que consta de 21 hojas y cuenta con un panorama inicial, el cual fue grabado en cobre (mostrado en la Fig. 27), que es quizás la mejor representación de la mina jamás realizada. El mapa de Geisler también incluye una sección de perfil de norte a sur. Es el primero de su tipo que muestra la mina completa con su cantidad de pozos mineros (parcialmente mostrado en la Fig. 28) (Ehrensward, 2008).

Por su parte, el químico sueco Johan Gottlieb Gahn participó activamente en la construcción de varias fábricas en Falun a partir del aprovechamiento de ciertos subproductos mineros obtenidos como el azufre, el tinte rojo y el vitriolo. Gahn era un científico de corte moderno, con especial predilección por el trabajo a escala de laboratorio. El equipo que adquirió se encontraba entre los mejores de Suecia. Gracias a estas nuevas fábricas, la mina tuvo oportunidades de sobrevivir luego de la caída de la producción histórica de cobre. La evidencia más antigua del uso de tinte rojo data de la década de 1570. En 1764 comenzó la producción a gran escala de esta famosa pintura roja de Falun, el cual era un subproducto considerable a partir de la fabricación de vitriolo. Esta pintura se convirtió en una especie de sello distintivo de los países escandinavos para los edificios de madera. La fabricación industrial ha existido desde hace más de 250 años y se mantiene aún activa hasta nuestros días (Rydberg, 1979). La pintura roja producida en la mina Falun fue uno de los productos destacados por Miranda al indicar que se hacían 1.000 barriles de “*ocre rojo*”, los cuales se vendían a poco más de dos riksdalers por barril.

El vitriolo era otro de los subproductos que se obtenían en Falun, de acuerdo a lo destacado por Miranda, mencionando que “*fue a ver cómo se forma con las aguas que sacan de la mina el vitriolo de hierro que es azul, y también el vitriolo de cobre que es verde. Se hacen anualmente 800 barriles que se venden a 3.2/3 riksdalers en Estocolmo*”. El nombre vitriolo proviene del latín *vitrium*, que significa “vidrio”, ya que esos cristales parecían pequeños trozos de vidrio coloreado. El término vitriolo abarca una clase de compuestos químicos que comprenden sulfatos de ciertos metales (originalmente, hierro o cobre), todos los cuales se forman como minerales secundarios dentro de las zonas de lixiviación de los depósitos de sulfuros metálicos. Esas sustancias minerales se distinguían por su color, como el vitriolo verde para el sulfato de hierro (II) hidratado y el vitriolo azul para el sulfato de cobre (II) hidratado (Karpenko and Norris, 2002).

El registro más antiguo del reconocimiento de la génesis entre el vitriolo y los sulfuros metálicos a partir de los cuales se generan estas sustancias, se encuentra de nuevo en la destacada obra del año 1556 *De Re Metallica*, en el que Georgius Agricola describe el proceso de generación del vitriolo a partir de estos sulfuros que se denominaban generalmente “*piritas*”. En la terminología mineralógica moderna, el vitriolo verde y azul corresponde a la melanterita ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) y calcantita ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), respectivamente. Estos sulfatos son altamente solubles y propensos a degradarse al absorber agua. El vitriolo para el comercio era el extraído de las masas terrestres y del agua subterránea que se filtraba a través de los minerales de sulfuro y que se acumulaba en charcos en los pisos de las minas donde se formaban estos cristales por un proceso de evaporación. Del vitriolo se puede también obtener ácido sulfúrico y ácido nítrico, compuestos altamente corrosivos (Karpenko and Norris, 2002). Miranda en la descripción destaca la afectación de su ropa de minero por el “*ácido vitriólico*”, luego de haber efectuado el recorrido a la mina y al inicio de su visita a la misma resalta también muy claramente que: “*el vitriolo mancha y destruye la ropa*”.

Además de acompañar a Miranda en su recorrido por la mina, el químico Johan Gottlieb Gahn lo instruye y le aporta importantes datos sobre esta explotación minera, los cuales dejó Francisco de Miranda reflejados en su Diario de Viajes, algunos ya mencionados. Miranda expresa de este científico que es “*un sujeto de conocimientos profundos en la materia*”. En efecto, J. G. Gahn dio impulso a un gran número de experimentos que resultaron en mejoras y descubrimientos en la minería y la industria sueca en general. Era comparable a los tres químicos suecos de fama internacional que trabajaron en su época: Torbern Bergman, C.W. Scheele y Jöns Jacob Berzelius (Rydberg, 1979).

Entre los innumerables datos plasmados por la pluma de Miranda, se destaca el tenor de la mina de Falun, el cual era de un 2%. El mineral extraído contenía poco cobre y la producción cuando Miranda visita esta mina en 1787, es en torno a las casi 1.000 t. Durante algunos años de la década de 1780, la producción de cobre en Falun alcanzó un total de más de 900 toneladas, una cifra récord que nunca más se volvió a duplicar. Durante este período, el cobre seguía siendo el segundo producto de exportación más importante de Suecia, sólo superado por el hierro, pero inmediatamente después descendió bruscamente (Figura 34). Por tanto, había motivos de sobra para continuar con la producción de vitriolo y pintura roja, y el programa se amplió con otros productos como la platería. Se estima que durante toda la vida útil de la mina se produjeron más de 20 millones de toneladas (Mt) de mineral con tenores entre 2 – 4% de Cu, 4% de Zn, 1,5% de Pb, 13–24 g/t de Ag y 2–4 g/t de Au, de acuerdo a Eilu (2012). El

En 1711 ingresó en la Escuela de Minería, donde después de tres años de servicio fue ascendido a markscheider en la mina de Falun en 1715. Allí colaboró con el ingeniero mecánico Christoffer Polhem donde dibujó varios mapas de estas minas. En 1719-1729, preparó dos libros de mapas con dibujos a mano sobre la mina de plata de Sala. Adicionalmente era pintor y poeta. Su hijo Erik (1720-

1773), se convirtió en ingeniero de minas y cartógrafo al igual que su nieto Johan Tobias Geisler (1758-1826). Muere el 29 de mayo de 1729 en Falun (https://sv.wikipedia.org/wiki/Johan_Tobias_Geisler).

depósito mineral se trabajó de forma ininterrumpida hasta su cierre definitivo en el año 1992. Miranda también señala los tenores de otras minas metálicas de importancia en Suecia, según los datos suministrados por J. G. Gahn, como Dannemora (Fe) con 65%, Sala (Ag) con 1/800 (12,5 g/t) y Adelfors (Au) con 1/4200 (2,38 g/t).

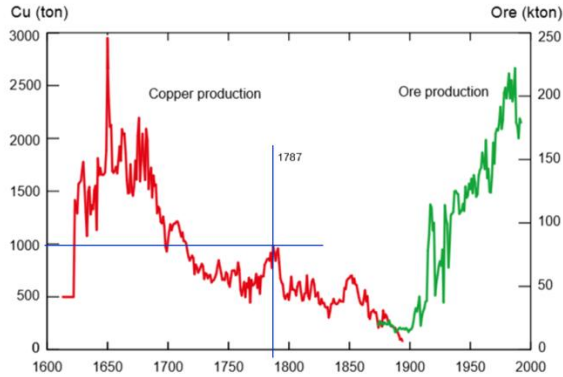


Figura 34. Gráfico que refleja la producción de cobre documentado entre 1612-1894 (línea roja) y la producción mineral (1874-1992, línea verde) en la mina de Falun, según datos de Tegengren (1924) y las Estadísticas Oficiales de las Industrias Metalúrgicas y Mineras de Suecia. En el cruce de las líneas azules se muestra la producción de cobre para 1787 (1.000 t), año en que Francisco de Miranda visitó este acopio minero. En 1650 se produjo el mayor pico de producción (3.089 t) durante toda la historia de la mina. Modificado de Eilu (2012)

Innumerables han sido los viajeros entre los que se destacan reyes, príncipes, diplomáticos, estadistas, técnicos, economistas y turistas comunes y corrientes que visitaron la Gran Montaña de Cobre entre los siglos XVII y XVIII, dejando evidencia de sus visitas a este lugar a partir del año 1615 en adelante. Algunos de estos viajeros llegaron a afirmar que: “*Quien no ha visto la Gran Montaña de Cobre, no ha visto Suecia*”. Esta mina se convirtió por así decirlo en la primera y mayor atracción turística de Suecia. Todos los personajes que pasaron por ella, entre estos Francisco de Miranda, quien ya desde San Petersburgo le habían sugerido hacer la visita a esta mina durante su paso por Suecia (APÉNDICE DOCUMENTAL 3), quedaron impresionados por las enormes dimensiones de la mina de cobre (Figura 35), les causaba fascinación y a la vez terror las vastas profundidades de la mina, los espacios de trabajo oscuros y reducidos, los pozos y galerías subterráneas, las notables estructuras y dispositivos de la operación minera y desde luego el espantoso humo de las calderas que envolvían perpetuamente a Falun (ICOMOS, 2001).

Uno de estos destacados y conocidos visitantes fue el naturalista sueco Carl Linneo, quien además de botánico fue también mineralogista y dedicó mucha atención al ensayo, el arte de analizar metales y minerales. Dio conferencias sobre el

tema durante una de sus muchas y prolongadas visitas a Falun y publicó varios artículos sobre mineralogía y el arte de realizar estos ensayos basándose en gran medida en pruebas y experimentos prácticos que había realizado en las plantas de fundición de la mina. De igual manera dictó conferencias muy elogiadas sobre el tema tanto en Uppsala como en Estocolmo. De un informe detallado de su descenso a la mina en 1734, 53 años antes del arribo de Miranda, destaca entre varios aspectos que: “*La mina de Falun es una de las grandes maravillas de Suecia, pero tan horrible como el infierno mismo*”, en la que se refería a los mineros como “*los condenados*”, aunque al mismo tiempo señalaba que mucha gente envidiaba a los mineros porque eran bien pagados. Los más hábiles y mejor pagados eran los “*excavadores*”, los hombres que apagaban los fuegos y desprendían el mineral. Pero los hombres que cargaban el mineral en los túmulos desde las cámaras también eran considerados como una clase especial, al igual que aquellos (Rydberg, 1979). En este aspecto también coincide Miranda, al señalar en su descripción que los mineros devengaban un salario que iba desde 4 hasta 7 riksdalers por mes, que en su opinión era una excelente paga. Linneo de igual forma afirma que en el momento de su visita había más de 1.200 mineros que llegaban por escaleras desvencijadas, llenos de sudor que brotaba de sus cuerpos como “*agua de un baño*”. Este naturalista describe igualmente con sorpresa la contaminación provocada por la minería del cobre en el entorno, indicando lo siguiente: “*El hollín y las tinieblas rodean todo el sitio. Piedras, grava, vitriolo corrosivo que gotea, humo, gases, calor, polvo, están por todos lados*” (Kjellin and Ericson, 1999).



Figura 35. Vista satelital y panorámicas actuales de la mina de Falun con el gran pozo *Stora Stöten* de aproximadamente 100 metros de profundidad y 350 m de diámetro y los edificios e instalaciones superficiales del acopio minero.

Tomadas de Google Earth, ICOMOS (2001) y <https://img.guidebook-sweden.com/falu-kommun/falugruva.jpg>

En la mina de Falun existía un libro de visitantes donde estos viajeros dejaban plasmadas sus impresiones al igual que sus rúbricas. Miranda al revisar este libro después de su recorrido, detalla el nombre de tres personajes españoles: Luyarte, el Conde de Peñaflorida y el Caballero Corral ²⁰. En referencia al

²⁰ En un trabajo de Rydén (1951), el autor pone en contexto esta cita de Miranda referente a estos tres personajes españoles citados en

su Diario de Viajes. El nombre del joven Conde de Peñaflorida es Ramón María de Munibe y Areyzaga (1751-1774), químico y

primero de ellos, Luyarte, nombre que en realidad correspondía al químico, mineralogista, ingeniero y metalúrgico Juan José Delhuyar ²¹ (1754-1796), destacado científico español. Delhuyar fue a la Universidad de Uppsala entre diciembre de 1781 y julio de 1782, 5 años antes de la llegada de Miranda a esta ciudad. Allí Delhuyar siguió un curso con el Prof. Torbern Olof Bergman en Alta Química y Docimasia, al mismo tiempo que establece una relación con el químico Carl Wilhem Scheele. Visita luego minas en Suecia y Noruega con el objeto de aprender sobre los nuevos avances en la química y ciencia metalúrgica escandinava, que era tan necesarias para su país en el ámbito de las permanentes guerras entre las distintas potencias europeas. Junto a su hermano Fausto Delhuyar (1755-1833), descubren y aíslan el wolframio en 1783 en España a partir de la wolframita ((Fe, Mn) WO₄), basado en la experiencia previa adquirida en Suecia con sus profesores en relación al tungsteno (palabra en sueco que significa “*pedra pesada*”). Fue designado posteriormente Director General de Minas en el Virreinato de Nueva Granada a fines de 1783, arribando a ese país en septiembre de 1784, donde llegó a trabajar de la mano con el célebre naturalista español José Celestino Mutis (1732-1808) hasta su muerte acaecida el día 20 de septiembre de 1796 (Palacios, 2015).

En el año 1848, después de 61 años de la visita de Miranda, el escritor danés Hans Christian Andersen (1805-1875) asiste a la mina de Falun y narra algunos aspectos que son coincidentes con los planteados por Francisco de Miranda en 1787 en su Diario de Viajes, indicando lo siguiente (ICOMOS, 2011):

“Al salir por fin del bosque vimos delante de nosotros una ciudad envuelta en un humo espeso, muy parecido a las ciudades industriales inglesas: pero aquí el humo era verdoso; Esta era la ciudad de Falun. El camino descendía entre una especie de grandes colinas, formadas por las escorias desechadas de los altos hornos, que parecían lava quemada y solidificada; no se veía ninguna vegetación, ni una brizna de hierba que sobresaliera al borde del camino, ni un pájaro que pasara volando; un fuerte olor a azufre, como el del cráter de Solfatara, llenó el aire. El techo de cobre de la iglesia era de un verde brillante con cardenillo; Se abrieron calles largas, rectas, silenciosas como una tumba (...) Salimos a la mina de cobre, de la que toda la

mineralogista guipuzcoano, quien al parecer falleció en extrañas circunstancias (¿suicidio?, ¿agresión?) a la edad de 23 años. El caballero Corral es el Ministro español, don Ignacio María del Corral y Aguirre (1740-1805), embajador y consejero de guerra. Fue enviado extraordinario de España en Suecia desde 1785 hasta 1792. (<https://aunamendi.eusko-ikaskuntza.eus/es/munibe-y-areizagaramon-maria-de/ar-82917/>)

²¹ Juan José Delhuyar nació en Logroño (La Rioja) el 15 de junio de 1754, pertenecía a una familia vasco-francesa. Estudia Cirugía, Química, Ciencias Naturales, Física y Matemáticas en París junto a su hermano Fausto desde 1772 hasta 1777. Allí conocieron a los hijos de los fundadores de la Sociedad Bascongada de los Amigos del País, la cual puso en marcha cátedras para el estudio de la química, la mineralogía y la metalurgia en Bergara (Guipúzcoa) con la idea de disponer de buenos laboratorios que mejorasen el saber y la economía en el País Vasco. Fue enviado en 1778, a través de

zona recibe el nombre de “la Gran Montaña del Cobre”(…) De los altos hornos el fuego brillaba en verde, lenguas amarillas y rojas bajo un humo verde azulado; Hombres semidesnudos y mugrientos lanzaban grandes masas de fuego resplandecientes, de modo que las chispas volaban a su alrededor (...) Rodeados de humo y atravesados por el humo, los edificios están uno al lado del otro, aunque curiosamente desordenados (...) Grandes ruedas giraban, largas cuerdas y cadenas de hierro estaban en perpetuo movimiento. Y nos paramos frente a un gran abismo, llamado “Stora Stöten”; una vez esto se dividió en tres partes, pero un buen día se colapsaron todas en una sola; así que ahora este enorme declive se parece a un único gran valle...”

El domingo 30 de septiembre desde las 7:30 am hasta las 9:30 am Francisco de Miranda se reúne nuevamente en Falun con los hermanos Johan Gottlieb Gahn y Carl Gahn, señalando en su Diario de Viajes lo siguiente (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 17):

“Vinieron a las siete y media nuestros buenos amigos J. y C. Gahn, que nos trajeron la ruta para volvernos a Estocolmo por otra ruta, pasando por Norberg, a fin de ver unas famosas esclusas que allí hay, con cartas para sujetos del país, etc. Almorzamos juntos y hablamos aún de esta famosísima mina de Falún que acaso es la más antigua y trabajada del mundo entero”.

Como se desprende del texto anterior, los hermanos Gahn siguieron conversando con Miranda sobre la mina de Falun y le diseñan una ruta alternativa a Miranda para Estocolmo para que visite otras localidades mineras (APENDICE DOCUMENTAL 4). El Mayor Carl Gahn por su parte le comenta a Miranda haberlo visto en las Revistas Militares de Prusia en el año 1785 en compañía del Marqués de Lafayette (1757-1834). Efectivamente, Francisco de Miranda había asistido antes junto al coronel norteamericano William Stephen Smith (1755-1816) (Figura 36) a presenciar estas maniobras militares en Berlín presididas por el rey Federico II (Bohórquez, 2006). En las recomendaciones dadas por los hermanos Gahn a Miranda le indican:

“...Viniendo de Sater, V. pasará pero a una distancia de 1/4 o media milla por una de nuestras mejores minas de hierro llamada

una beca del estado español con fondos inicialmente pagados por la Real Compañía Guipuzcoana de Caracas a Francia y luego a la Academia de Minería de Freiberg en Sajonia, Alemania, donde estudió geología y metalurgia con el afamado Prof. Abraham Gotlob Werner (1749-1817). Conoció los procedimientos mineros de Hungría y viajó aprendiendo por varios países centroeuropeos y escandinavos. Fue Director General de Minas en Nueva Granada en 1784 en donde trabajó en las minas de plata de Mariquita en el Departamento de Tolima, su sueldo inicial al igual que la compra de nuevos materiales y equipos de laboratorio adquiridos por su persona, fueron pagados con fondos asignados por la Real Compañía Guipuzcoana de Caracas. Muere en 1796 en Bogotá. Su hijo José Luciano Delhuyar (1793-1815) fue un militar colombiano que participó en la guerra de independencia de su país y en la Campana Admirable de Venezuela junto a Simón Bolívar (Palacios, 2015)

Bispbergs Grufva pero posiblemente ello le tomará mucho tiempo y allí no trabajan los domingos...Antes de llegar a Norberg, a una distancia de 1/4 o media milla de ese lado, V. se detendrá para ver las minas de hierro de Norberg. Hay varias en este lugar, muy cerca unas de otras, pero, además, toda esta parroquia está llena de minas de hierro en varios sitios”

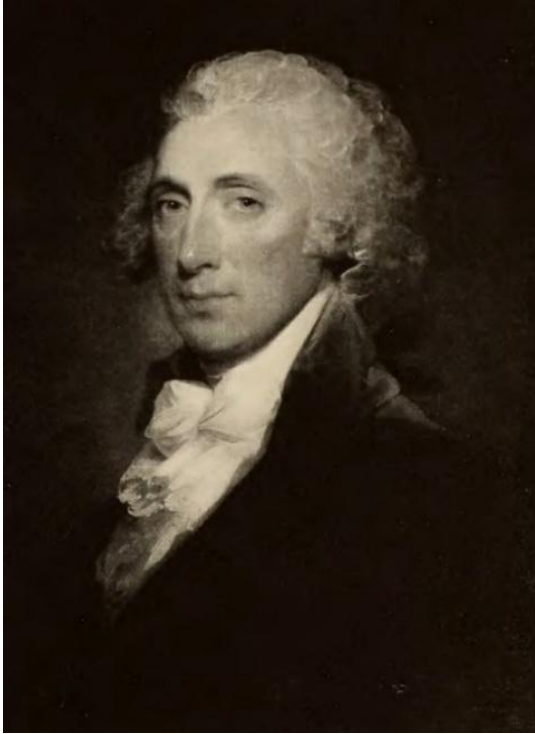


Figura 36. Imagen del coronel norteamericano William Stephen Smith, amigo y compañero de viajes de Francisco de Miranda por Europa en 1785. Tomado de <https://www.usmarshals.gov/es/node/2531>

Luego de su partida, Miranda llega a recorrer la pequeña villa de Naglarby situada a 2 1/4 de millas de Falun señalando (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 19): “*Todo este país alrededor está lleno de minas de hierro, fraguas, etc., de suerte que parece la habitación de cíclopes que se propagan terriblemente*”.

Con esta expresión deja muy claro Francisco de Miranda que la región que visitó, el distrito minero de Bergslagen, estaba repleto de acopios mineros de hierro por doquier. Las minas más antiguas conocidas de Suecia, situadas en la ciudad de

Norberg, se mencionaron por primera vez en 1303, pero ya llevaban en funcionamiento mucho tiempo antes. Norberg también fue el lugar donde se encontraba el alto horno más antiguo conocido de Europa (Lindqvist, 2019). Sin embargo, Miranda no llegó a visitar ninguno de los acopios mineros sugeridos por los hermanos Gahn, quizás por razones de tiempo, y se concentra solo en conocer las esclusas de Semla, pertenecientes al canal de Stromsholm el 1° de octubre.

ESTOCOLMO

Francisco de Miranda retorna de nuevo el día 2 de octubre a la ciudad de Estocolmo, luego de su intenso viaje de visita de 8 días por la ciudad de Uppsala, las minas de Dannemora, Sala y Falun. Ya el 4 de octubre en sus apuntes del Diario de Viajes indica (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 28): “...y solo me fui a ver un poco la ciudad, atravesando el gran muelle, la esclusa donde está pegada la casa donde se pesa el hierro, que por una parte entra del lago Malar y por la otra puerta se embarca para transportarlo a todo el mundo, y el muelle del Barrio del Sur”.

Destaca en esta observación el puerto donde se pesaba y exportaba todo el hierro producido en las regiones visitadas por él, y que se constituían en uno de los pilares fundamentales de la economía sueca de ese entonces. El 13 de octubre Miranda expresa (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 44):

“A las once salí con Razumonsky y fuimos a ver el Colegio de Minas que el Consejero señor Engeström²² nos enseñó en el edificio del «Comptoir General». Vimos allí los planos de las principales minas de Dannemora, Salberg, Falún, Adelfors, y como hacia tiempo claro fuimos a ver el Observatorio con su Director, el profesor Nicander, que encontramos al entrar en la plaza de la Casa de Nobles, y nos ofreció acompañarnos a verlo. Este edificio...tiene en los apartamentos bajos una meridiana en pivotes y antejo, y varios instrumentos de observación, ingleses, con una buena pequeña biblioteca astronómica y algunos bustos y retratos de ilustres matemáticos: Newton, Leibnitz, Descartes, etc.,”

Francisco de Miranda asiste al Colegio de Minas de Estocolmo en compañía del embajador ruso, Sr. Razumovsky y del químico y mineralogista Gustaf von Engeström, donde aprecia los mapas de las más importantes minas metálicas por él visitadas en días previos como Dannemora, Salberg, Falun y de Adelfors, localidad que visitará posteriormente. Estos

²² Gustaf von Engeström fue un químico y mineralogista sueco nacido en Lund, el 1 de agosto de 1738. Se licenció en derecho en 1755. Engeström se matriculó en 1756 en la Junta de Minas de Suecia. Estudió química y mineralogía con Anton von Swab, Henrik Teofilus Scheffer, Georg Brandt y Axel Fredrik Cronstedt, aprendió de este último los aspectos prácticos de la minería y realizó viajes de estudios a Noruega (1760) e Inglaterra, Países Bajos y Prusia (1764). En Inglaterra, se formó en química, incluso en el laboratorio de William Lewis, y continuó la traducción del libro de mineralogía de A. F. Cronstedt al inglés. Publicó artículos sobre mineralogía y química (incluida la recuperación de mercurio, la recuperación de plata, la producción de alumbre y minerales de China). Entre 1781 y 1784 publicó la primera parte de una obra más

amplia, *Laboratorium chymicum*, y una guía francesa de las minas suecas. Compiló colecciones de minerales para el Príncipe de Condé en Francia y para Catalina la Grande en Rusia. Trabajó en la Junta de Minas desde 1764, primero como analista de minerales. Fue ascendido a supervisor de la casa de la moneda en 1768, se convirtió en asesor en 1774 y en 1781 se convirtió en consejero de minería. Sus contemporáneos lo consideraban un hábil mineralogista. Se convirtió en miembro de la Real Academia Sueca de Ciencias en 1770 y en su presidente en 1774 y 1782. Murió el 12 de agosto de 1813. (<https://sok.riksarkivet.se/sbl/Presentation.aspx?id=16153>)

mapas contemplados por su persona eran los elaborados por los excelentes topógrafos (markscheider) de la industria minera sueca. Igualmente asiste al observatorio astronómico de la ciudad, donde destaca la dotación de su biblioteca especializada en la materia y el instrumental de observación disponible, junto a retratos y bustos de connotados matemáticos de la historia.

En días posteriores, en compañía de estos mismos personajes señalados con anterioridad, realizará otras visitas de interés. El 14 de octubre nos señala (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 45):

“Después partimos para casa del Conde Bielke²³, donde me aguardaba Razumovsky y el señor Engeström para ver el curioso gabinete de Historia Natural de dicho propietario que es hombre inteligente en este ramo, y donde observamos pedazos sumamente instructivos, particularmente en mineralogía vi el más bello amianto y huesos humanos petrificados de los que se encuentran en la montaña de Gibraltar. Colección completa de los mármoles de España etc.”.

En la casa del Conde Bielke, Miranda aprecia dentro de la colección personal de este noble sueco las piezas mineralógicas, que posiblemente eran procedentes de las regiones mineras de Suecia, destaca entre ellas una pieza de amianto (asbesto), al igual que toda la colección de mármoles españoles y huesos humanos fosilizados de Gibraltar.

Visita junto a Razumovsky y Engeström el día 16 de octubre la *Sala de Modelos Mecánicos* del ingeniero sueco Christopher Polhem (1661-1751), quien fue un brillante pionero en tecnología, quien con sus invenciones y máquinas había generado un desarrollo importante en la industria minera sueca y en la industria en general de este país. El llamado “padre de la educación técnica sueca”, había fundado en 1697 el *Laboratorium Mechanicum* con fines docentes y de investigación y que más tarde llegó a ser la cámara real de modelos. Avanzó en la interesante idea de que las máquinas podrían ser creadas a partir de un “alfabeto mecánico” con las cinco máquinas antiguas que sirven como vocales y otros mecanismos que sirven como consonantes. En 1798, junto a esta institución se crea la escuela mecánica de Estocolmo, con dos profesores, uno encargado de enseñar las materias teóricas y el otro las prácticas (Silva, 2005). Importante resaltar que cuando Miranda asiste a esta Sala, ya la misma tenía desde su creación 90 años. Al respecto destaca (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 49):

“...fuimos Razumovsky y yo a buscar al señor Engeström, con quien estuvimos a ver la Sala de Modelos que llaman, en el viejo Palacio de Riddarholm. Esta es una gran sala que contiene una colección de

modelos de diferentes máquinas en número de 400 a 500 piezas, que sirven para dar ideas de la mecánica a cualquier artista que quiera ir allí a estudiarlas, cosa laudable y de utilidad. Se ve una serie de ellas que llaman el «alfabeto de Polhem», celebre maquinista aquí, porque de un modo alfabético, verdaderamente, explican con mucha sencillez todos los movimientos simples”

El día 17 de octubre Francisco de Miranda tiene su primer encuentro con el rey de Suecia Gustav III (Figura 37), con quien sostiene amena conversación sobre diversos tópicos, entre el que se destaca el tema minero, al respecto Miranda señala (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 51):

“Cederström me presentó y Su Majestad me dijo que una persona que como yo había sido tan bien recibida por la Emperatriz, no podía menos que serlo por él...Seguimos nuestra conversación preguntándome sobre el viaje de la Emperatriz, sobre mis viajes por Italia, Grecia, Turquía, etc...La ignorancia en que teníamos el trabajo de las minas, y que el Rey de España [Carlos III] le había pedido mineros, que se iban a enviar, pues aunque el pueblo aquí temía que fuesen para hacer hierro, él los había aquietado, persuadiéndolos que no era sino para las minas de oro y plata”.



Figura 37. Imagen del rey de Suecia Gustav III, preservada por Francisco de Miranda entre las notas de su Diario de Viajes. Tomado de <http://www.franciscodemiranda.org/graficas?page=16andperr-page=50>

²³ Nils Adam Bielke, nacido el 30 de enero de 1724 en Gotemburgo, fue un conde y concejal sueco, quien tras graduarse en Lund en 1733, recibió una excelente educación jurídica. Ingresó al servicio de la corte en 1738 y ascendió a puestos superiores. Al mismo tiempo que desarrollaba su carrera como funcionario, se dedicó al arte como dibujante. Después de servir en la cancillería, Bielke trabajó como vicegobernador del futuro rey Gustavo III. Fue nombrado en 1761 gobernador del condado de Nyköping. En

1782, Bielke fue nombrado también presidente del colegio de montaña. Se trataba de un campo de actividad nuevo y para él casi desconocido, con cuyas condiciones pronto se familiarizó y en cuyos distintos ramos ejerció una agitada actividad. Realizó numerosos viajes a todas las minas del país, mantuvo una estrecha supervisión de los funcionarios del estado minero. Falleció el 20 de junio de 1792 en el castillo de Sturefors. (<https://sok.riksarkivet.se/Sbl/Presentation.aspx?id=18169>)

Entre esos aspectos mencionados por Miranda, se aprecia muy claramente la solicitud de ayuda técnica por parte de Carlos III, rey de España para el envío de mineros que apoyasen en el trabajo de sus minas, así como implementar mejoras desde el punto de vista técnico, dada la experiencia de los suecos en esta materia. Sin embargo, existía recelo en la sociedad sueca de que los mineros fueran a trabajar específicamente en minas de hierro, en virtud de que Suecia para ese entonces era un importante productor de esta materia prima en Europa y pues no deseaba competencia económica y/o técnica en esta área. De allí que el rey sueco le dijera a Miranda que solo enviarían personal para las minas de oro y plata, que era en realidad donde España tenía preponderancia, en especial por sus explotaciones mineras de estos metales preciosos en las colonias de América.

Francisco de Miranda además de ser un ferviente lector de obras en diversos campos del conocimiento, leyó con interés obras de importantes naturalistas. Él particularmente llegó a realizar descripciones de índole geológico en diversos parajes de Europa durante su travesía por este continente (Baritto, 2023), y Suecia no fue una excepción. Al respecto, estando el día 21 de octubre en su residencia en Estocolmo nos señala lo siguiente (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 56): “La mañana estudiando y leyendo «Observations on the Volcanoes of the Two Sicilies», por William Hamilton²⁴, etc., dos volúmenes in folio, en que su sólido e ingenioso autor nos demuestra cómo los volcanes más bien deben considerarse como una cosa creativa y no destructiva, y que las montañas están fundadas por volcanes y no los volcanes por montañas”

El libro al cual hacía referencia Francisco de Miranda, era titulado *Campi Phlegræi, Observations on the Volcanoes of the Two Sicilies* (campos en llamas, el nombre dado por los antiguos al área alrededor de Nápoles), fue publicado en Nápoles en 1776 por Hamilton (Figura 38), quien redactó una colección de sus cartas sobre los volcanes Vesubio y Etna. Miranda poseía los 2 volúmenes de esta obra, el de 1776 y 1779. Es a partir de este libro que Miranda resalta en su escrito que los “volcanes deben considerarse como una cosa creativa y no destructiva y que las montañas están fundadas por volcanes y no los volcanes por montañas”, aseveración que actualmente tiene validez dentro del campo de la geología.

²⁴ William Douglas Hamilton, aristócrata escocés, diplomático británico, anticuario, arqueólogo y vulcanista. nacido en Henley-on-Thames el 12 de enero de 1731. Fue embajador de Gran Bretaña en la corte de Nápoles de 1764 a 1800. Durante su cargo estudió la actividad volcánica en Italia. Escribió un libro sobre la ciudad romana de Pompeya. Envío escritos a la Royal Society de Londres entre los que destaca: *An Account of a Journey to Mount Etna* en 1770. En 1772 publicó sus escritos sobre el Vesubio y el Etna en un volumen titulado: *Observations on Mount Vesuvius, Mount Etna, and other volcanos*. En 1776 redactó una colección de sus cartas sobre ambos volcanes en un volumen ilustrado denominado *Campi Phlegræi* con 54 láminas a partir de dibujos tomados y coloreados al natural por el editor Peter Fabris, bajo su inspección, donde se muestran escenas dramáticas de erupciones, paisajes extensos y placas de especímenes de rocas volcánicas. También se interesó por los terremotos. Visitó Calabria y Mesina después del terremoto de 1783 y lo relató en un informe enviado a la Royal Society. Murió el 6 de abril de 1803 en Londres.

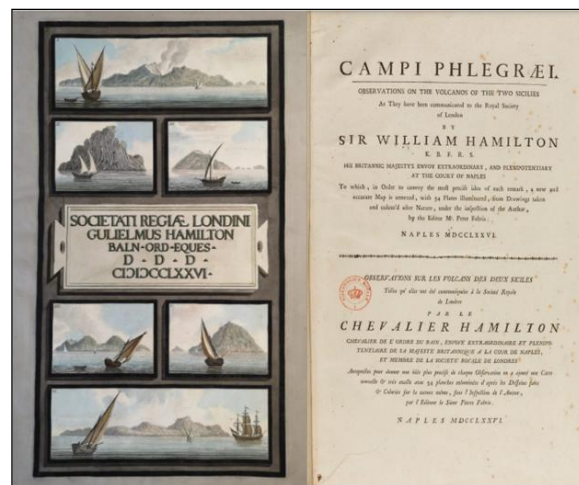


Figura 38. Imagen del frontispicio y página del título del Volumen 1 de la obra de William Hamilton (1776), leído por Francisco de Miranda durante su estadía en Suecia en 1787. Tomados de <https://www.sal.org.uk/collections/explore-our-collections/collections-highlights/campi-phlegræi/> y <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k15214456#>

Francisco de Miranda emprenderá posteriormente viaje desde Suecia hacia Noruega a partir del 2 hasta el 7 de noviembre, según ruta detallada con mapas siguiendo un plan trazado por el Consejero de Minas, Sr. Gustaf von Engeström. Esta ruta le fue entregada a Miranda el día 30 de octubre (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 58). En su periplo de 6 días por esta región escandinava realizará varias observaciones de interés geológico y minero que detallamos a continuación. Estando en la localidad de Eskelstuna, Miranda señalará (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 74):

“Hay aquí obreros que trabajan el hierro y el acero de todo tipo. El señor Rinman²⁵ vive aquí, famoso por sus conocimientos en hierro y en acero... Buen camino, aunque con nieve. Kongsor, 1.1/2 legua de Smedby. Seguí por buen camino y un poco de nieve, y en él está la esclusa de Arboga o canal del propio nombre, que se concluyó en tiempos de Carlos XII, según la inscripción que allí se ve. Más adelante se observan muchas rocas de granito, como en Finlandia”

(<https://www.douglashistory.co.uk/history/williamdouglashamilton.html>)

²⁵ Sven Rinman, fue un químico y mineralogista sueco nacido en Uppsala el 23 de junio de 1720. A la edad de 20 años se convirtió en pasante de la Oficina Real de Minas. En los años 1746 y 1747 visitó varios países europeos para mejorar sus conocimientos sobre minería y metalurgia. Tras su regreso se convirtió en inspector de varias minas y fábricas de metales. Sus investigaciones sobre minería y metalurgia tuvieron una gran influencia en la producción de acero en Suecia. Fue elegido miembro de la Real Academia Sueca de Ciencias en 1753. Sus dos libros más utilizados *Bergverks lexicon* (1788-89) (Léxico de minería) y *Afhandling rörande mekaniken* (1794) (Tratado de mecánica), publicado después de su muerte, se convirtió en el estándar para los ingenieros de minas en Suecia. Descubrió el pigmento verde cobalto, a veces también llamado verde de Rinman. Murió el 20 de diciembre de 1792 (https://en.wikipedia.org/wiki/Sven_Rinman)

Como se deriva del texto anterior, Miranda sigue haciendo observaciones sobre la producción del hierro y acero en el país, y se destaca el papel del químico y mineralogista Sven Rinman, quien vive en esa localidad y efectivamente ha jugado un rol destacado en la metalurgia del hierro. Quizás esta referencia sobre el científico Rinman le fue dada del químico Gustaf von Engeström. De igual forma va observando el terreno por el que transita y destaca el tipo de roca que se encuentra en el camino, con perfecta identificación de la litología, lo que sin lugar a dudas constata los conocimientos que tenía Francisco de Miranda en la identificación de variedades de roca, en este caso constituida por granitos, muy común en estas regiones escandinavas e incluso llega a establecer analogías con Finlandia, donde también es muy preponderante este tipo de rocas ígneas (Figura 39).



Figura 39. Fotografía donde el autor muestra una variedad de granito finlandés en las afueras de la ciudad de Helsinki.

En otras zonas de Suecia durante su recorrido hacia Noruega, Miranda detalla (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 74):

“La ciudad [Örebro] parece bastante considerable y siguiendo el camino se encuentra una piedra de granito coloraduzco muy semejante en magnitud y todo a la del pedestal de Pedro I en Petersburgo... De Vintrosa Sanna, partí a las cinco de la mañana y hacia un frío del demonio; el país comienza a ser montañoso enteramente, y se ven minas y fraguas de hierro por todas partes. En Bofors, un sargento mayor que hablaba un poco el francés, estuvo sumamente civil, y el amo me acompañó a ver sus fraguas y me informó que trabajan 6 hombres diarios que manufacturan 4 «skeppund» [680 kg] por día en barras, y ganan el que más 20 chelines de Suecia, y el que menos 3 chelines por día. Se trabaja noche y día en invierno y verano y

descansan sólo ocho horas al día. ¡Con qué destreza forjan y manejan una barra de hierro; qué sanas y robustas gentes!”.

Una vez más, Miranda hace alusión al tipo de roca encontrado en el camino en las afueras de la ciudad de Örebro, un granito rosado (*coloraduzco*), el cual llega a comparar con el usado en la base del pedestal de la estatua de Pedro I en San Petersburgo, Rusia (Figura 40). Destaca minas y fraguas de hierro en esta región y visita una de estas fábricas en la localidad de Bofors, donde manufacturaban 680 kg en barras de hierro por día, destacando el esfuerzo, la dedicación y la habilidad con que trabajaban el hierro los obreros de la fragua.



Figura 40. Imagen de la estatua ecuestre de Pedro I en San Petersburgo, Rusia, a la cual hacía referencia Miranda, constituida en su base por un granito rosado como el apreciado en la localidad de Örebro. Fotografía del autor

En otra parte del recorrido, entre sus escritos indica a (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folios 75-76):

“Taberg [Figura 41], famosa montaña aislada que consiste casi únicamente en una masa de mina de hierro negro”, y “Adelfors, fundición de las minas de oro [Figura 42]. El director, señor Lundstrom, vive aquí, pero las minas están a media legua”

El área de Taberg alberga la mayor acumulación de mineral de Fe-Ti-V en el sur de Suecia. El mineral de hierro de Taberg se extrajo de forma intermitente desde la Edad Media hasta 1960. Aunque el contenido medio de Fe es bajo, en torno a 31,4%, el hierro se consideró de muy buena calidad debido a su carácter homogéneo y a la ausencia de impurezas (Eilu, 2012).

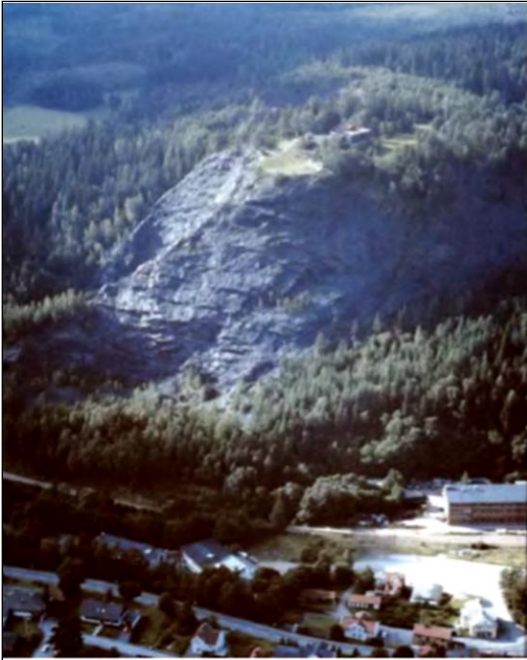


Figura 41. Fotografía de la montaña negra de hierro de Taberg en 1994, vista desde el este, señalada en el Diario de Viajes de Miranda en su tránsito por Suecia en 1787. Tomado de Eilu (2012)

El descubrimiento de la mineralización de oro de Ädelfors se remonta a 1581, pero nunca fue extraída y luego fue redescubierta en 1738 por el mineralogista Anton von Swab (1702-1768), comenzando a ser explotada a partir de 1739 hasta 1917. La zona es famosa por ser el primer distrito minero de oro en Suecia. La mina de Adolf Fredrik era la mina más grande de la zona con 235 metros de profundidad. La cantidad de oro extraída de las minas de Ädelfors asciende a 222 kg, la mitad de los cuales fue resultado de la extracción de oro en la década de 1890. Se ha demostrado que el contenido de oro del mineral es muy variable incluso dentro de la misma mina. Desde 1739 se ha encontrado oro en 90 lugares de las montañas que rodean Ädelfors. Cuando se cerró la mina en 1889, el nivel minero más bajo estaba a más de 300 metros bajo la superficie del suelo (Eilu, 2012; Wiberg, 2018).

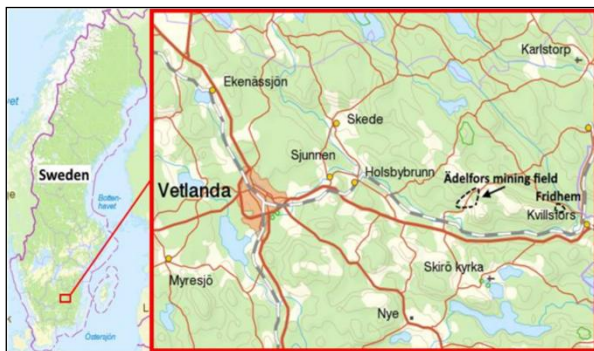


Figura 42. Mapa con la ubicación del campo minero de Ädelfors a 16 km al este de la ciudad de Vetlanda, donde históricamente se explotó el oro de Suecia. Tomado de Wiberg (2018)

Entre las cartas preservadas por Francisco de Miranda en su Diario de Viajes durante su visita a las minas en Suecia, contiene una misiva del Consejero de Minas, Sr. Gustaf von Engeström, de fecha 29 de octubre de 1787, remitida desde Estocolmo al Sr Lundstrom, director de la fundición de las minas de oro de Ädelfors, donde le señala (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1138, folio 61):

“Mi honorable y estimado hermano: El señor Miranda, un español que ha viajado por casi todo el mundo, tiene pensado visitar también Adelfors, y por ello me tomo la libertad de recomendarlo con el mayor encarecimiento a V., mi distinguido hermano. Ya le he mencionado de antemano, que no encontrará aquí la misma riqueza que en América, pero que nuestras minas de oro están mucho mejor explotadas. El Real Secretario Heland está viajando por este país para conseguir expertos suecos en minería con destino a América. Con toda mi estimación, tengo el honor de quedar siempre de V. mi distinguido hermano, su humilde servidor”

Como se destaca de la carta de recomendación anterior, estas minas aunque no eran tan prolíficas como las minas de oro americanas según el Sr Engeström, sí eran mejor explotadas y así se lo comunicó a Francisco de Miranda, para quien quizás este aspecto fue de interés para emprender una visita a esta localidad. Además, este funcionario minero sueco confirma en esta misiva lo que en días previos le había comunicado el rey sueco Gustav III a Miranda, sobre la búsqueda de expertos mineros en Suecia para ser despachados a América a petición del rey de España, y que estos se enviarían solo para trabajar las minas de oro y plata, para lo cual el secretario del rey el Sr. Heland, se encontraba ya desplegado por el país en la búsqueda de esta mano de obra calificada.

NORUEGA

Francisco de Miranda parte de Estocolmo el 2 de noviembre con pasaporte otorgado por el Gobernador Carl Sparre (APÉNDICE DOCUMENTAL 5), arribando a tierras noruegas exactamente el día 8 de noviembre. Es importante mencionar que Noruega formó parte del Reino de Dinamarca hasta su separación en 1814. El 9 de noviembre llega a la ciudad de Christiania (actual Oslo), localidad en la que estará por espacio de 6 días.

VISITA A LAS MINAS DE KONGSBERG

El día 13 de noviembre parte de Christiania con rumbo a la región minera de Kongsberg, donde arribará en horas de la noche. Durante el trayecto del día, Miranda indica que por un camino cubierto de nieve llega a Geilbech, donde realiza otra observación geológica: *“este lugar está situado sobre una montaña cuya cima es de mármol”* (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 86). Luego el 14 de noviembre visitará las minas de plata de Kongsberg donde efectuará la siguiente descripción en su Diario de Viajes (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folios 86-87):

“Vino el señor Heltzen²⁶ antes de las siete, y en dos trineos fuimos hacia la montaña de la mina que llaman Lundoberg. Fuimos a la mina del «Viejo Duque Ulrick», en que marchamos con bastones punteados para no caer, y luego vimos un «reservoir» o albuera en que recogen el agua. Luego hay la mina llamada la «Ayuda de Dios en la necesidad»; aquí nos dieron camisas y sombrero para bajar, y allí vi algunas piezas de plata nativa y cristalizada, cosa muy bella. Bajamos a la mina por 65 escaleras, la profundidad de 188 toesas [366m] ¡Qué fatiga y aún qué ambiente condensado se respira abajo! Allí vimos la vena que se trabaja con barrenos de pólvora, y en la cual observamos cómo se sacan los pedazos de plata nativa. Volvimos a remontar aún con mayor fatiga y a mi compañero le dio un desvarío que creí no pudiese montar; le hicimos reposar. En fin llegamos arriba a las doce y media, habiendo bajado a las nueve y media. Seguimos en nuestros trineos y notamos en la roca inscripciones en que se ve cómo seis reyes de Dinamarca y una reina, después de Christian IV... Fue descubierta, el año 1623, por un pastor llamado Grosbold. Fuimos al Seminario de Minas, fundado por el presente Rey, y en el cual hay 12 estudiantes, un profesor (Torstenson) y un pequenísimo gabinete de historia natural y algunos libros, que con mucha política nos enseñó dicho profesor. Vimos los lavaderos en el gusto de los de Sala, en la fundición, etc., y luego fuimos a casa del director e intendente de las Minas, señor Hiorth²⁷... Habrá como cincuenta minas en la distancia de tres leguas de Noruega, y producen anualmente como 300.000 rixdalers. Se emplean 2.600 hombres todo el año y se pierde en la moneda computada con la suma que se paga a los trabajadores en papel, 16 %. La población de esta ciudad, 8.000 almas en todo. Nos retiramos a mi posada a las cuatro, bien fatigados, sin embargo, de tanto subir y bajar... partí en mis trineos y pasé por casa del señor Heltzen... Aquí pasé una hora agradablemente y vi una buena pequeña colección de minerales de este paraje, del señor Heltzen, quien me informó que las vetas de esta mina eran muchísimo más ricas cuando dos concurrían en un punto, y no en este punto justamente, mas un poco antes de encontrarse. Un hombre justamente se ha sacado hoy de la mina, que hace dos días fue enterrado vivo por una galería que cayó, y otro que estaba un poco más adelante, quedó encerrado y comenzó a dar gritos, el que por fin se salvó con la industria de los compañeros, que a fuerza de industria pudieron sacarlo por medio de unas cuerdas 24 horas después. Las máquinas para bombear el agua, sacar los materiales, etc., se manejan por agua de que hay abundancia en la cima de estas montañas, y por el modo de las de Suecia, mas las máquinas no son tan bien

construidas con mucho, ni los trabajos tan bien dirigidos como en aquéllas. Me hablaron y preguntaron por Luyarte, que me dijeron había estado aquí hace algún tiempo y que no había ido a la mina de cobre sino solamente a la de Cobalto. Partí en mi trineo a las 6 p.m”

La principal zona minera de plata en el distrito de Kongsberg está situada inmediatamente al oeste de la ciudad de Kongsberg (Figura 43). Según la tradición, el primer hallazgo de plata lo hicieron dos jóvenes pastores en 1623 (Olerud and Ihlgen, 1986). Francisco de Miranda destaca el nombre de uno de ellos, *Grosbold*. Las operaciones mineras comenzaron el mismo año. Al año siguiente, el rey danés-noruego Cristián IV visitó la mina, a la que por carta real estableció formalmente como Kongsberg Sølvverk. Llamó a la mina de la Majestad Real o Kongens Gruve (del Rey) y fundó la ciudad de Kongsberg. Las minas de plata de Kongsberg se explotaron entre 1623 y 1957, con una breve pausa entre 1805 y 1816. Los funcionarios y mineros alemanes desempeñaron un papel importante en las operaciones mineras durante los primeros 150 años. Eran tan importantes que hasta 1770 se predicaba en los sermones alemán y noruego. La actividad minera fue más intensa en el siglo XVIII (Olerud and Ihlgen, 1986).



Figura 43. Parte de una impresión en cobre coloreada a mano que muestra a Kongsberg y la zona minera central c. 1700. Se muestran presas, conductos y edificios para ruedas hidráulicas y pozos. A lo largo del río: la quema de carbón, la fundición de plata (entre los dos puentes) y la fundición de hierro. Tomado de <https://www.mindat.org/loc-33366.html>

²⁶ Christian Ernst Heltzen nació el 12 de septiembre de 1745 en Copenhague, Dinamarca. A los 19 años, fue enviado con su tío Michael Heltzen (1712-1770), que era *Oberberghauptmann* (Director) en la empresa de plata más grande de Noruega, Kongsberg Sølvverk. Aquí, en 1764, se le asignó un puesto como *anscultador* donde adquirió conocimientos dentro del servicio minero. En 1768, recibió del Estado una beca de viaje de tres años para dedicarse a la minería en Europa. A su regreso en 1771, fue nombrado asesor en Kongsberg hasta 1788. Junto con el minero Jørgen Hiort, debía supervisar las extensas operaciones mineras y las plantas de trituración donde se enriquecía el mineral de plata. Se preocupó por explotar los recursos minerales del país y tomó la iniciativa de las operaciones mineras privadas organizando la llamada “*Norske Skierper og Bergbygnings Gewerkskab*” en 1782. Se convirtió en jefe de la Autoridad Minera de Trondheim, que tenía la supervisión administrativa de las operaciones mineras en el norte de Noruega. Participó activamente en el entorno de las ciencias naturales en la Real Sociedad de Ciencias de Noruega en

Trondheim. Murió en esta ciudad, el 24 de marzo de 1825 (https://no.wikipedia.org/wiki/Christian_Ernst_Heltzen).

²⁷ Jørgen Hiort nació en 1737 en Christiania (Oslo), donde su padre era comerciante. Se convirtió en maestro de minas en Kongsberg en 1769 después de haber estudiado operaciones mineras principalmente en Alemania. Fue *Oberberghauptmann* (Director) de Kongsberg Sølvverk desde 1775 hasta 1791. Hiort dejó su puesto en 1791 y se trasladó a Copenhague. Tuvo una colección mineralógica de alrededor de 2.870 especímenes y c. 680 muestras de minas noruegas (505 de 75 diferentes minas de plata en Kongsberg). La colección principal contenía 189 ejemplares de Kongsberg, incluidos 65 con plata nativa, 49 con otros minerales de plata y 14 con oro. Donó su colección privada como regalo a la Academia de Minería, dada “*como prueba de su celo por su país natal, su devoción al Rey y su amor por la profesión minera*”. Murió en Copenhague en 1804. (<http://www.kongsberg.kommune.no/kultur/gater/data/hiortsgate.htm>; Nordrum and Berg, 2003a)

Las décadas de 1750, 1760 y 1770 fueron el apogeo de las platerías. En 1770, Kongsberg era la segunda ciudad más grande de Noruega y la empresa minera empleaba a unos 4.000 trabajadores. Existían además 1.800 explotaciones agrícolas en la zona, que estaban obligadas a trabajar en el suministro de madera de la mina (Olerud and Ihlgen, 1986). Sin embargo, Jørgen Hiort (1737-1804) (Figura 44) hizo grandes esfuerzos para disminuir los gastos en la mina, entre otras cosas redujo considerablemente la mano de obra a 2.112 hombres en 1780, pero un menor número de trabajadores hizo la operación minera aún más difícil, en virtud de que había que adentrarse cada vez más en la montaña para encontrar la plata, por lo que los resultados no fueron los más óptimos para la empresa Kongsberg Sølvverk (Berge, 2005). Miranda conocerá a Hiort luego de su visita a la mina subterránea. Para 1787, el caraqueño señalaba una mano de obra de 2.600 hombres.

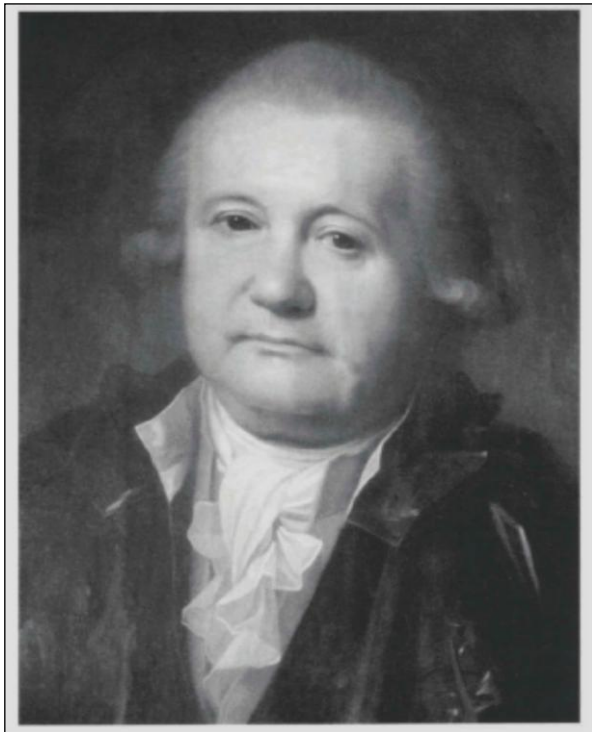


Figura 44. Retrato de Jørgen Hiort, Director de la mina de Kongsberg durante 1775-1791, conocido por Francisco de Miranda durante su visita a esta mina en 1787. Tomado de Nordrum and Berg (2003a)

Miranda llega a visitar junto al minero Christian Heltzen dos minas en Kongsberg, la primera de ellas llamada “*Viejo Duque Ulrick*” (Herzog Ulrich) y la segunda mina conocida como “*Ayuda de Dios en la Necesidad*” (Gottes Hülfe in der Noth) (Figura 45), que es la que realmente recorre durante un tiempo aproximado de 3 horas, descendiendo hasta una profundidad de 366 m. Allí llegó a observar algunas hermosas piezas de plata nativa y cristalizada.

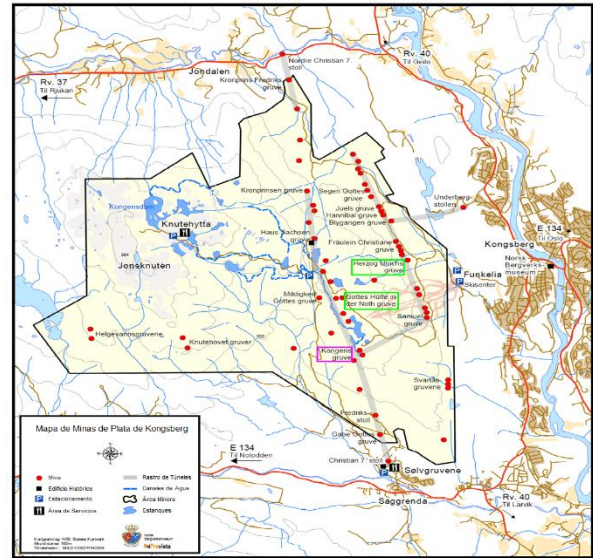


Figura 45. Mapa del área de las minas de plata de Kongsberg, donde se resaltan en cuadros verdes las dos minas visitadas por Miranda en 1787, al igual que la mina principal Kongens (cuadro morado) que dio origen a esta explotación minera en 1624. Modificado de <https://norskbergverksmuseum.no/gruveferdsel>

También apreció directamente como las vetas eran trabajadas con barrenos de pólvora, y como eran sacados los pedazos de plata nativa. Desde su apertura en 1623, las minas de plata de Kongsberg han sido famosas por los hallazgos de hermosos ejemplares de plata. El mineral de Kongsberg se compone principalmente de plata nativa que se encuentra en vetas de calcita. En las cavidades de las vetas la plata se ha precipitado en parte en forma de alambres y cristales. Estos ejemplares han fascinado a mineros, visitantes y coleccionistas a lo largo de los siglos, y han convertido a Kongsberg en un lugar mundialmente famoso entre los coleccionistas de minerales (Figura 46). Ya desde los primeros años de explotación minera, en la década de 1620, se llevaban a la fundición hermosos ejemplares sacados de las minas y luego se vendían a los visitantes. Los ejemplares también eran populares como obsequio (Nordrum and Berg, 2003b).

Históricamente se explotaron 78 minas y estaban en funcionamiento dos fundiciones y 28 plantas de trituración y lavado accionadas por energía hidráulica. En 1787, Miranda informa acerca de aproximadamente 50 acopios mineros en torno al área. Debido a la escasez de arroyos cerca de las minas, pero con abundante agua en las montañas, los mineros en 1644 comenzaron a construir presas y conductos de agua para hacer funcionar sus ruedas hidráulicas para el drenaje de las minas. En general, este sistema fue mejorado y conectado a grandes sistemas de agua con un total de 59 presas y 50 km de conductos. Las ruedas hidráulicas accionaban las bombas y los elevadores de las minas, así como las plantas de trituración y lavado (Olerud and Ihlgen, 1986). A pesar de que estas operaciones mineras se trabajaban al igual que las de Suecia, en opinión de Francisco de Miranda, las máquinas no estaban

tan bien construidas ni las operaciones mineras eran tan bien dirigidas como en el país vecino.



Figura 46. Ejemplar de alambre de plata encontrado en 1769 en la mina la “Ayuda de Dios en la Necesidad” (Gottes Hülfe in der Noth), visitada por Miranda, denominado “La gran C”, de 25 cm de altura. Fue enviado al rey Cristian VII y simbolizaba la primera letra del nombre de este soberano, encabezado por la corona real. Se trata de uno de los ejemplares más valiosos del Museo Geológico de Copenhague. Tomado de Nordrum and Berg (2003b)

Estas minas suministraron más del 10% del producto nacional bruto durante la unión danesa-noruega en 335 años de historia. Las minas produjeron en total unas 1.350 toneladas métricas de plata fundida entre 1624 y 1958, de las cuales 601 toneladas procedían de la mina Kongens. La producción anual oscilaba entre 2 y 12 toneladas métricas. La mayor producción alcanzada en 1771 fue de 8,5 toneladas de plata. No obstante, la situación de la platería decayó rápidamente, hasta que en 1805 se decidió cerrar la mina temporalmente. El Parlamento noruego decidió en 1815 iniciar una operación de exploración excavando túneles en los depósitos conocidos de Overberget, y la operación se reabrió en 1816. Después de 1920, la producción de plata aumentó durante un tiempo entre 10 y 12 toneladas anuales, pero luego se mantuvo en alrededor de 6 toneladas por año. A partir de 1950, la producción fue sólo de 3 a 4 toneladas por año. La mayor parte de la plata fundida fue acuñada por la Royal Mint, que formaba parte de la empresa minera (Olerud and Ihlgen, 1986; Berg, 2023a).

Francisco de Miranda luego de salir de la mina observa en una roca inscripciones de seis reyes de Dinamarca y una reina, después de Christian IV (Figura 47). Posteriormente se dirige hacia el Seminario de Minas, institución que había sido establecida por real decreto el 19 de septiembre de 1757, aunque su nuevo edificio fue inaugurado el 27 de mayo de 1786 (Figura 48) por órdenes del Rey Christian VII (Berg, 2023b), un año antes de la llegada de Miranda.

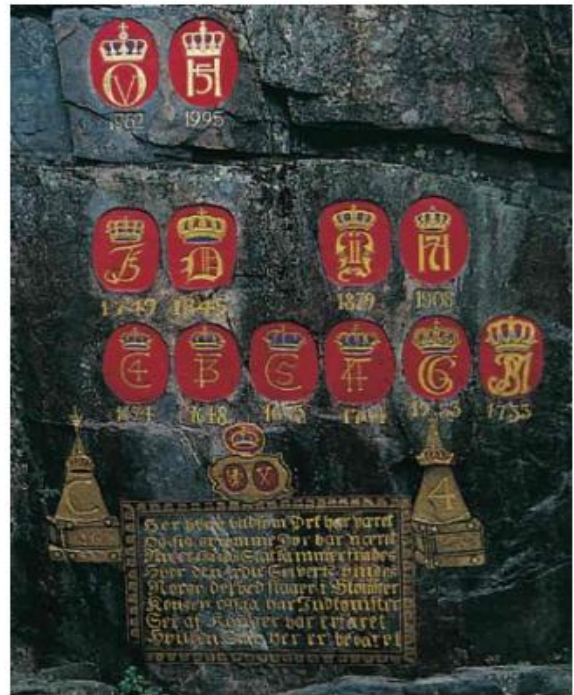


Figura 47. Las coronas en Håvet es el nombre de la pared de roca observada por Miranda en Kongsberg, donde los reyes tenían cincelados sus monogramas. El primero fue su fundador, Christian IV, en 1623 (inferior izquierdo). Miranda en su momento contempló 7 de estos sellos esculpidos. Tomado de https://snl.no/Kongsberg_s%C3%B8lvverk



Figura 48. Edificio donde funcionaba a partir de 1786 el Seminario de Minas de Kongsberg o “Bergseminaret”, el cual fue visitado por Francisco de Miranda en noviembre de 1787.

Tomado de https://snl.no/Bergseminaret_p%C3%A5_Kongsberg

Este Seminario o Academia de Minas “*Bergseminaret*” era una escuela de educación en operaciones mineras y fue la predecesora de la primera universidad noruega. La enseñanza estaba a un nivel que hacía natural describir la escuela de Kongsberg como una universidad (Olerud and Ihlgen, 1986). Entre 1783-1786, el Seminario se mejoró con disposiciones para estudios y exámenes, materias y el nuevo edificio. Tenía una gama más amplia de materias que la Escuela Militar de Oslo (1750). Se enseñaba matemáticas y una serie de materias naturales como química y física con diversas subdisciplinas, en una amplia gama de disciplinas tecnológicas, así como en arquitectura y derecho. El Seminario funcionó en Kongsberg hasta 1814 (Berg, 2023b). En esta institución Francisco de Miranda se encontrará con el Prof. Peter Thorstensen²⁸ (1752-1792), quien jugó un papel destacado en la inauguración y enseñanza de este Seminario, él le mostrará el pequeño gabinete de historia natural y los libros con los cuales contaba esta academia. Miranda revelará la presencia de 12 estudiantes en el Seminario de Minas para el momento de su visita.

Miranda luego visitará la casa del minero Christian Heltzen, donde verá una pequeña colección de minerales de las minas de Kongsberg y este técnico le indicará a Miranda que “*las vetas de esta mina son muchísimo más ricas cuando dos concurrían en un mismo punto*”. También en su descripción de las minas de Kongsberg, se referirá al rescate milagroso de dos mineros realizado por sus compañeros, que habían sido tapiados en días previos por el colapso de una galería subterránea, lo que sin lugar a dudas denotaba el constante peligro al cual estaban sometidos los trabajadores en las vastas profundidades de estas minas. Una vez más Miranda hace mención en su Diario de Viajes al mineralogista español Juan José Delhuyar (*L'ayarte*), ya que los lugareños le hablaron y preguntaron por él, indicándole que había estado hace algún tiempo en Kongsberg y que sólo había ido a la mina de cobalto, visita que desde luego fue emprendida por este científico español a regiones mineras de Suecia y Noruega entre 1781 y 1782 (Palacios, 2015).

CHRISTIANIA

Miranda retorna de nuevo a Christiania desde Kongsberg el día 15 de noviembre. El 17 de noviembre en su partida desde esta localidad va a una alta colina pegada a la ciudad vieja, llamada Ekeberg, y expresa lo siguiente (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 96):

“Produce esta montaña mucho alumbre, de que hay una manufactura allí, perteneciente al señor Collet, y en calidad es preferible al de Suecia (Ekeberg)”

²⁸ Peter Thorstensen nació en 1752, en Copenhague, Dinamarca. Obtuvo un bachillerato en artes a la edad de 17 años y se doctoró en medicina en 1775 en Copenhague. Trabajó en el Bergseminaret en 1776 y fue el primer profesor de química en Noruega. Gracias a sus contactos, consiguió junto a otras personas que el Seminario de Minas tuviera en 1784 su propia fundación y plan de estudio. Thorstensen no sólo enseñó química, sino también física y mineralogía. Fue médico en Kongsberg Solvverk. En 1786,

Esta fábrica de alumbre se fundó en 1737, justo al lado de las grandes canteras situadas detrás de los edificios del Hospital Psiquiátrico, al pie de Ekeberg (Figura 49), y llevaban el nombre de los reyes daneses Christian y Sofía Magdalena. La obra fue construida por dos de los más influyentes comerciantes de Christiania, Peter Collett (1694-1749) y Peder Leuch (1692-1746). El alumbre se utilizaba como fijador para teñir tejidos, en curtidos y en la producción de papel fino. Además de la potasa producida, se obtenía un tinte de color rojo-marrón rojizo a partir del lodo que era parte del desecho de producción (Falck-Muus, 1934).



Figura 49. Mapa del “casco antiguo” de Oslo de 1779 que muestra en planta las instalaciones de la fábrica de alumbre (borde inferior izquierdo) junto a las canteras de la colina Ekeberg (color gris oscuro-negro) de donde se obtenía la materia prima. Tomado de Falck-Muus (1934).

La materia prima empleada era una lutita bituminosa de color negro y olor fétido, con innumerables fósiles, pirita y concreciones, que contenía hasta un 15% de carbono orgánico e incluso petróleo (Figura 50). La roca se partía en pedazos y se colocaba en campo abierto junto a grandes hogueras de madera que permanecían encendidas durante varias semanas (Falck-Muus, 1934).

La masa quemada se lixiviaba con agua en grandes recipientes, los sulfuros se convertían parcialmente en sulfatos solubles en agua como parte del proceso de calentamiento. Era necesario en estos procedimientos mucha agua, la cual fluía

Thorstensen pudo mudarse al nuevo edificio del Bergseminaret e inaugurarlo con orgullo. El seminario tenía tres profesores (Ole Henckel, Olav Olavsen y Thorstensen) y varios estudiantes, pero tanto el número de estudiantes como la producción de la platería cayeron constantemente desde 6,0 toneladas en 1785 hasta 1 tonelada en 1805 cuando se cerró. Murió en 1792 en Kongsberg (https://snl.no/Peter_Thorstensen).

desde Ekeberg hasta los estanques colectores. Luego, el agua se vertía al vapor en grandes recipientes de plomo. El resultado eran cristales de alumbre de potasa envasados en barriles. A finales del siglo XVIII, aproximadamente se produjeron 75 toneladas de alumbre al año. La operación estuvo dirigida entre el período 1792-1812 por un “maestro” de origen sueco llamado Hans Heljeson, que tenía experiencia en trabajos de alumbre en su país de origen. La producción noruega competía con el alumbre sueco en parte debido a que era más barato a causa de salarios más bajos. En 1790 trabajaban en la fábrica 32 hombres y 12 mujeres. En el año 1801, 138 personas estuvieron vinculadas a esta producción. En 1815 la fábrica se cerró definitivamente (Falck-Muus, 1934).



Figura 50. Imagen de un afloramiento de lutita bituminosa con concreciones carbonáticas (*Alunskjifer Formation*) en Oslo, Noruega, la cual era empleada en el pasado en la fabricación de alumbre. Fotografía cortesía de la Lic. Luz Manuela Suárez

MOSS

Francisco de Miranda llega el mismo día 17 de noviembre a la localidad noruega de Moss a las 5:15 pm en compañía del empresario Jess Anker (1753-1798) y visita las herrerías de esta localidad, mencionando la siguiente descripción (Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1121, folio 96):

“La mayor fundición de todo el reino, mas ellos no quieren decir cuánto produce al año. He sabido que de 10.000 a 12.000 rixdalers al año.... Fui con mi compañero a visitar las máquinas, etcétera. Primero los hornos en que se funde el hierro, los martillos en que se bate en barras, el horno en que se funde el cañón, etc. La máquina para cortar la cabeza, que llaman; la en que horizontalmente se abre el ánima; la en que perpendicularmente se dilata ésta; molino para aserrar madera, molinos para moler granos, etc., y realmente que es considerable esta manufactura, la primera de Noruega, y que produce al año cuando se trabaja considerablemente. Trabajan en ella, cuando más 505 personas y actualmente 400 personas. Se pagan a los trabajadores desde 16 chelines de Noruega hasta 48 por día. La ciudad de Moss, que está pegada, tendrá 2.000 habitantes en su población”.

La fundición de Moss (*Moss Jernverk*) se fundó en 1704, durante muchos años fue el lugar de trabajo más grande de la

ciudad en torno al cual se fundía mineral de hierro y fue la primera fábrica de hierro en Noruega con altos hornos que contó con el primer laminador construido en el país en 1755. Desde mediados del siglo XVIII fue también la principal armería del país y produjo cientos de pesados cañones de hierro (Meyer, 2024). El hierro se extraía y procesaba en lo que hoy es Noruega desde hace más de dos mil años (Christophersen, 1974). En la parte sur del país, los depósitos más ricos se encontraban en Arendalsfeltet (una provincia geológica de Noruega), alrededor de la ciudad de Arendal. Estas minas eran las más importantes para las fundiciones noruegas y en especial para Moss, ya que suministraban alrededor de 2/3 de todo el mineral de hierro (Meyer, 2024) (Figura 51).

En la ciudad de Moss había fácil acceso a la energía hidráulica desde las cascadas y había grandes bosques en los alrededores (Figura 52). Esta industria metalúrgica necesitaba de grandes cantidades de madera para producir carbón vegetal para los altos hornos y energía a partir del agua para accionar los fueles. Adicionalmente, la ubicación de la ciudad junto al fiordo de Oslo facilitaba la recepción del mineral, el cual era bastante barato para la mayoría de las ferreterías y también permitía el envío de los diversos productos elaborados, ya que en la mayoría de los casos se hacía en barcos, en pequeños veleros o en balandras (Opstad, 1950).



Figura 51. Mapa con la ubicación de las principales minas de hierro que le aportaban el mineral a la Fundición de Moss al Sur de Christiania (Oslo), Noruega. Modificado de https://en.wikipedia.org/wiki/File:Gamle_norske_jernverk.jpg

La fundición estaba formada por una gran cantidad de edificios en el lado norte del río desde las cascadas de Moss. El edificio con los altos hornos era el edificio principal. Dentro de este edificio se encontraban los dos altos hornos, cada uno de 31 pies de altura. Había un edificio donde se moldeaba el

hierro fundido en varias formas. También había una casa con un martillo impulsado por agua que trituraba el mineral de hierro y dos almacenes para carbón vegetal. A la orilla del mar había un muelle con un gran edificio de almacenamiento. Dentro de la fundición (sin incluir molinos ni aserraderos) había, alrededor de 1810, un total de 24 ruedas hidráulicas, algunas de gran tamaño, además de una importante sierra hidráulica junto al puente que podía cortar hasta 12.900 troncos (Opstad, 1950).



Figura 52. Pintura de Moss realizada entre 1800 y 1815 por el artista danés John William Edy (1760-1820), ilustra en primer plano a las cascadas que aportaban la energía hidráulica necesaria para la fundición de hierro (lado derecho de la imagen). Tomado de <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Moss-above-bridge.jpg>

Todas las instalaciones anteriormente señaladas (Figura 53), fueron destacadas por Miranda en sus notas de viaje de forma sucinta durante la visita realizada en 1787, mencionando adicionalmente una mano de obra de 400 personas, pudiendo llegar hasta 505 trabajadores. Para 1793 vivían en la fundición 278 personas, y entre 150 a 200 personas en áreas vecinas que eran dependientes de este negocio. El propietario de la fundición al momento de la visita de Miranda era el Sr. Bernt Anker (1784–1805), el empresario más rico de Noruega de la época (Meyer, 2024), quien era hermano del acompañante de Francisco de Miranda, Jess Anker, quien fuera socio de la empresa hasta 1783, cuando Bernt Anker le compró a sus hermanos y le pagó por estas instalaciones un total de 80.000 riksdaler. Bajo su dirección se convirtió en una atracción muy visitada por los primeros viajeros a Noruega. Miranda indicaba que esta fundición producía por año entre 10.000 y 12.000 rixdalers. En total a principios de 1791 había en la empresa unos activos netos de 170.000 riksdaler. Esta importante fundición estuvo operativa durante 170 años hasta que cerró en 1876, ya que se enfrentó a una mayor competencia de empresas metalúrgicas suecas e inglesas (Opstad, 1950).

Miranda partirá desde tierras noruegas con rumbo a Copenhague, Dinamarca, atravesando previamente territorio sueco, con un pasaporte emitido en Christiania el 12 de noviembre de 1787 por parte del Gobernador Jörgen Erich Scheel (APÉNDICE DOCUMENTAL 6), finalizando así su

gran periplo y viaje de exploración por las más importantes regiones mineras de Escandinavia en 1787 (Figura 54).

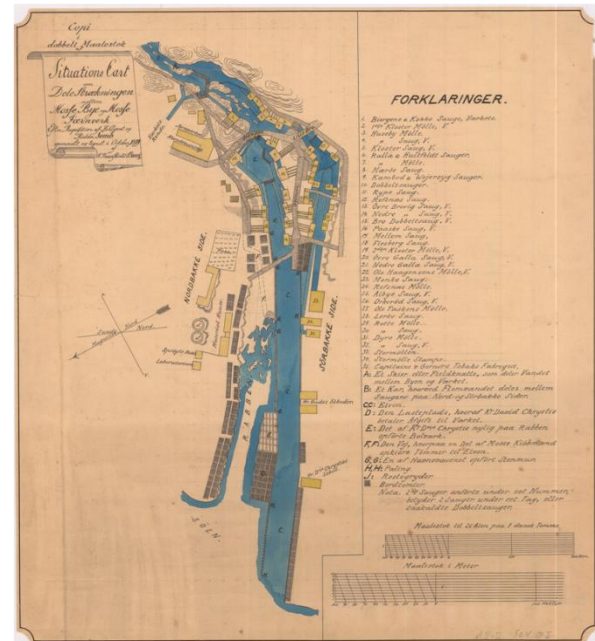


Figura 53. Mapa del área alrededor de la zona industrial de Moss, Noruega, elaborado en 1811 que brinda detalles sobre la fundición y los aserraderos. Tomado de https://en.wikipedia.org/wiki/File:1811_-_Fossem-m%C3%B8lleneVerket.pdf

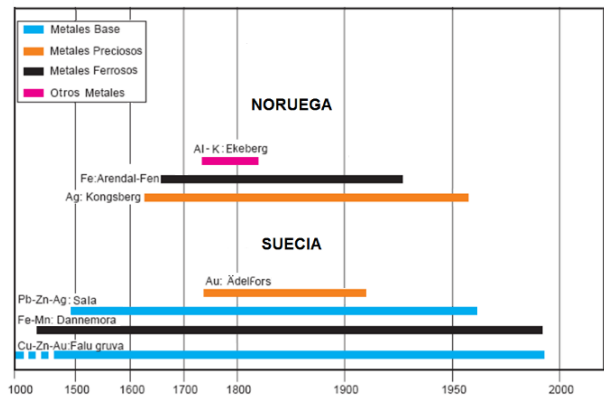


Figura 54. Cronología de las principales minas metálicas de Suecia y Noruega visitadas por Francisco de Miranda durante el año 1787. La escala de tiempo en el eje horizontal no es lineal. Modificado de Eilu (2012).

CONTEXTO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, las regiones mineras visitadas por Francisco de Miranda se encuentran localizadas dentro de lo que se conoce actualmente como el Escudo Fennoscandio, el cual comparte una geología y metalogenia similar con los escudos antiguos de Canadá, Australia, Guayana, Brasil y Sudáfrica. Este escudo está situado en la parte más noroeste del Cratón de Europa del Este y es la zona

expuesta de rocas precámbricas más grande de Europa. El escudo constituye gran parte de Noruega, Suecia, Finlandia y el noroeste de Rusia. Este escudo está dividido en varias unidades litotectónicas (Eilu, 2012), entre las cuales se destaca la Unidad Litotectónica Bergslagen, que abarca las regiones administrativas suecas de Uppsala (Mina de Dannemora), Västmanland (Mina de Sala) y Dalarna (Mina de Falun), mientras que en Noruega la mina de Kongsberg se localiza dentro de la Unidad Litotectónica Kongsberg, en la provincia de Buskerud (Figura 55).

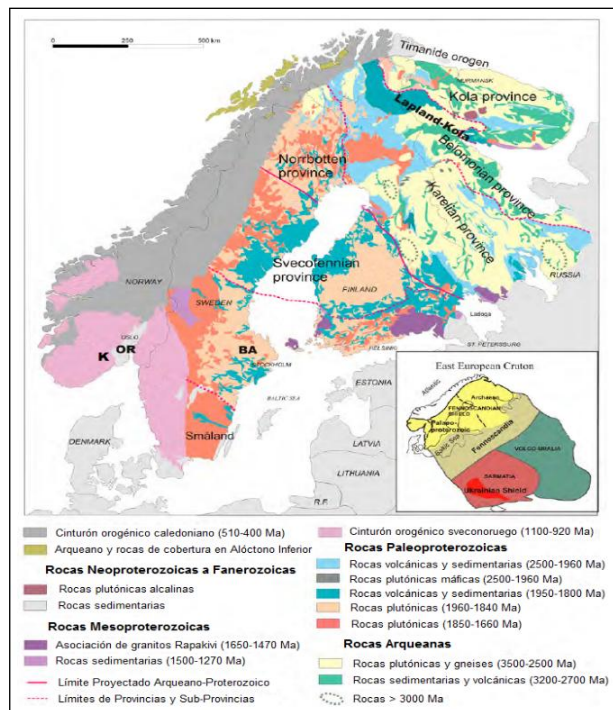


Figura 55. Mapa geológico simplificado del Escudo Fennoscandio dentro del Cratón Europeo Oriental con la identificación de la Unidad Litotectónica de Bergslagen (BA), Unidad Litotectónica de Kongsberg (K) y el Graben de Oslo (OR). Modificado de Eilu (2012).

La Unidad Litotectónica Bergslagen es uno de los principales componentes del orógeno svecokareliano en el Escudo Fennoscandio. Esta unidad está dominada por rocas plutónicas félsicas que se formaron entre 1,9 y 1,75 Ga, durante y después de la orogenia svecokarelina (Stephens *et al.* 2009; Stephens and Jansson, 2020). Las primeras rocas plutónicas consisten de un conjunto de granitos, granodioritas, dioritas y gabros (la asociación de rocas intrusivas GDG) emplazadas a aproximadamente 1,91–1,87 Ga. Este conjunto GDG intruyó a un paquete de varios kilómetros de espesor (> 1,91-1.87 Ga), principalmente conformado por rocas volcánicas félsicas, que están subyacentes y suprayacentes por rocas sedimentarias siliciclásticas (wackas turbidíticas, arcilitas, conglomerados y cuarzitas). Se interpreta que algunos de los plutones félsicos del GDG fueron contemporáneos y comagmáticos con la sucesión volcánica en la que intruyen (Allen *et al.* 1996; Jansson and Allen, 2011; Stephens and Jansson, 2020).

La asociación de facies en la sucesión volcánica de 1,91 – 1,89 Ga es indicativa de un ambiente marino somero y durante pausas en el volcanismo se formaron calizas estromatolíticas interestratificadas (Allen *et al.* 1996). El ambiente tectónico a 1,91 – 1,87 Ga ha sido interpretado como de una cuenca marina intra-arco o detrás de arco de c. 2,1 Ga en una corteza continental extendida (Allen *et al.* 1996; Stephens *et al.* 2009; Stephens and Jansson, 2020). Los depósitos de sulfuros y óxido de Fe y de Zn-Pb-Ag ± Cu ± Au están asociados espacial y temporalmente con la fase magmática principal temprana (Stephens and Jansson, 2020).

En aproximadamente 1,87–1,86 Ga, las rocas fueron sometidas a deformación dúctil (D1), metamorfismo regional de grado medio (M1), incluida la migmatización local, y el inicio del emplazamiento de un conjunto plutónico más joven consistente de granitos, granodioritas, sienitas y monzodioritas de cuarzo (GSDG). El agente impulsor de este ciclo tectónico se ha interpretado como un cambio tectónico migratorio de extensión a compresión en una orogenia de acreción, dentro de un margen continental activo (Hermansson *et al.*, 2008; Stephens *et al.* 2009). Se han inferido al menos dos ciclos tectónicos adicionales desde la extensión hasta la compresión en el rango de tiempo de 1,86 a 1,75 Ga (Stephens and Jansson, 2020).

La mayor parte de la corteza en el sur de Noruega está formada por rocas del Paleoproterozoico al Mesoproterozoico que sufrieron retrabajo multifásico a lo largo del margen fennoscandiano durante la orogenia sueca, entre 1,15 Ga y 920 Ma. Esta orogenia fue uno de varios eventos orogénicos en todo el mundo que resultaron en la formación del supercontinente Rodinia, y se ha inferido que fue el resultado de la colisión entre el Proto-Báltico y la Amazonia. Sin embargo, también se ha propuesto un modelo de acreción y no colisión para la formación de la orogenia de Suecia. La Unidad Litotectónica de Kongsberg forma parte de este cinturón orogénico que se ha subdividido en cinco unidades litotectónicas paralelas, que están separadas por las principales zonas de cizalla de Suecia (Zozulya *et al.*, 2020).

La Unidad Litotectónica de Kongsberg en particular tiene un basamento cristalino dominado por gneises de cuarzo-plagioclasa-biotita del Proterozoico (~1,6–1,15 Ga), esquistos cloríticos y micáceos, anfibolitas y gneises graníticos (Bugge, 1917; Jacobsen and Heier, 1978; Starmer, 1985, Viola *et al.* 2016). Las litologías originales sufrieron deformaciones tempranas y metamorfismo de alto grado durante la orogenia Kongsbergiana (Oftedahl, 1980, Starmer 1985) que ocurrió alrededor de 1,58 Ga (Jacobsen and Heier, 1978). Después del plegamiento temprano, los gneises se vieron afectados por una serie de episodios de cizallamiento dúctil acentuados por eventos intrusivos que produjeron los macizos de gabrodiorita-tonalita, los complejos graníticos y los cuerpos y diques de gabros (intrusiones de Vinor, Starmer, 1985). La actividad ígnea duró hasta el cese de la orogenia sueca (~900 Ma, Jacobsen and Heier, 1978). El cizallamiento dúctil se produjo invariablemente como respuesta al empuje hacia el oeste del complejo de gneises de Kongsberg sobre el bloque Telemark

(Starmer, 1985). La milonitización fue más intensa en la parte occidental del distrito a lo largo del cruce con el bloque Telemark (Starmer 1977, 1979).

MINA DE DANNEMORA

Dannemora, que consta de unos 25 yacimientos individuales, es el depósito de hierro tipo skarn²⁹ más grande del distrito de Bergslagen. El depósito de Fe en Dannemora consiste en magnetita masiva y estratificada asociada con minerales de Mn, diópsido, actinolita, clorita y serpentina (Lager, 2001). El mineral también contiene calcita, dolomita, siderita y rodocrosita. Tradicionalmente se dividía en variedades ricas en Mn y pobres en Mn, donde el contenido de Mn del skarn era del 1 al 6% y menos del 1%, respectivamente. En algunas partes del depósito, la propia magnetita es manganífera (Eilu, 2012).

El depósito está constituido por mármol dolomítico o calcítico y skarn, que a su vez está albergado por rocas metavolcánicas con una edad de ca. 1,9 Ga (Figura 56). Una gran parte de estas últimas rocas consisten en material piroclástico laminado o estratificado, pero también se han reconocido brechas volcánoclasticas en parte de la estratigrafía. De particular interés es la evidencia paleoambiental de evaporitas en la secuencia carbonática. Se interpreta que el depósito se formó en un entorno de caldera con sedimentación en ambientes marinos abiertos, lagunares y salinos (Lager, 2001). Estas condiciones provocaron la formación de secuencias de depósitos mareales volcánoclasticos, carbonatos dolomíticos, sabkha y depósitos de salinas. Estos últimos pueden haber funcionado como trampas para la precipitación de metales de soluciones hidrotermales. Debido a la última deformación, el mineral y su roca caja forman hoy una estructura de pendiente pronunciada con tendencia NNE, llamada sinclinal de Dannemora. Las rocas sufrieron metamorfismo en condiciones de facies de los esquistos verdes y se conservan varias estructuras y texturas originales (Dahlin and Sjöström, 2010).

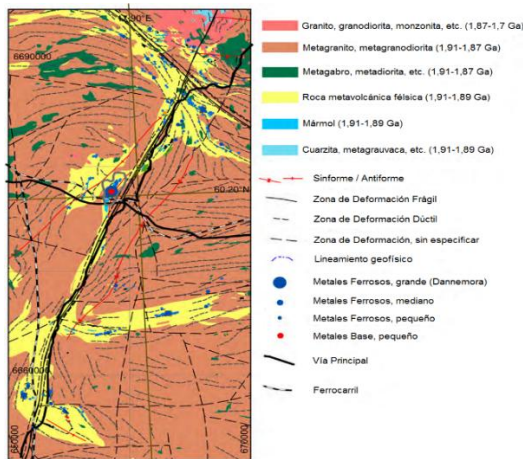


Figura 56. Mapa geológico de la Mina de Dannemora. Modificado de Eilu (2012).

MINA DE SALA

La mina de plata de Sala es el único yacimiento importante en Bergslagen, donde la plata ha sido el principal producto durante la mayor parte del tiempo de producción. Cabe señalar que la parte superior del depósito era más rica en Ag y la inferior más rica en Zn. La minería histórica en el área de Sala se centró en cuerpos de sulfuro masivos y semi-masivos de alta ley dominados por esfaleritas y galenas ricas en Ag. El mineral de Sala está alojado en un skarn de diópsido-actinolita-tremolita junto con talco, serpentina y clorita en un mármol dolomítico (Jansson, 2007). La mayoría de las minas eran pequeñas (<<0,1 Mt). Las fases menores presentes son geocronita, boulangerita, cinabrio, mercurio, amalgamas de plata y calcopirita. En las proximidades del yacimiento de Sala se encuentran varios depósitos de Pb-Zn dentro de capas de mármol más finas, algunos de los cuales han sido explotados en el pasado. Las partes más ricas en Zn del depósito que se encuentran en profundidad normalmente no están asociadas con skarn sino con mármol (Eilu, 2012) (Figura 57).

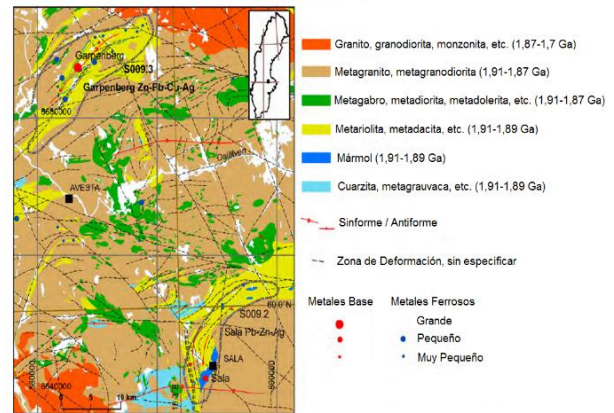


Figura 57. Mapa geológico del área de Sala-Garpenberg en la región de Berslagen central. Modificado de Eilu (2012).

Jansson (2017) descubrió que la mina Sala apuntaba a una serie de lentes de sulfuros planos y alargados que se extienden por ca. 1 km a lo largo de la tendencia NNO-SSE y muestran inmersiones paralelas con la bisagra del sinclinal que buza 35° hacia el NNO. Los lentes de sulfuro extraídos se produjeron en la zona de bisagra del sinclinal F1. La zona de bisagra del sinclinal F1 está cortada por la zona de cizalla de Storgruveskölen (SSZ) de tendencia NNO con rumbo paralelo a la superficie axial del sinclinal (Jansson, 2017). La SSZ comúnmente limita con una mineralización masiva de sulfuros y es rica en talco, clorita, serpentina y calcita. Aunque la mineralización en su conjunto es discordante con la estratificación, los cuerpos minerales individuales comúnmente son paralelos a las intercalaciones volcánicas alteradas que son cortadas por la SSZ (Jansson *et al.*, 2021).

²⁹ Skarn es un antiguo término minero sueco empleado para designar la ganga de silicatos (anfíbol, piroxeno, granate, etc.) de ciertos depósitos de mineral de hierro y sulfuros, particularmente aquellos

que han reemplazado a las calizas y dolomías como parte de un metamorfismo de contacto entre una roca silicatada y una roca carbonática (<https://www.mindat.org/min-48656.html>)

MINA DE FALUN

En la mina se han trabajado tres tipos de mineralizaciones: una mena masiva de sulfuros dominada por pirita con esfalerita, galena y calcopirita; una profusa mena de Cu-Au en rocas intensamente alteradas; y vetas más jóvenes de cuarzo mineralizado con Au. El depósito está alojado por rocas metavolcánicas, en gran medida alteradas a esquistos micáceos y las llamadas menas de cuarzitas, junto con mármol y skarn (Lasskogen, 2010). Las rocas fueron invadidas por intrusiones subvolcánicas cuarzo-firicas y diques máficos, posteriormente metamorfizados a la facies de la anfibolita superior, experimentando igualmente varias fases de plegamiento y fallamiento. El depósito ha sido interpretado como un depósito de sulfuros de skarn asociado a volcanes estratificados (Allen *et al.* 1996) (Figura 58).

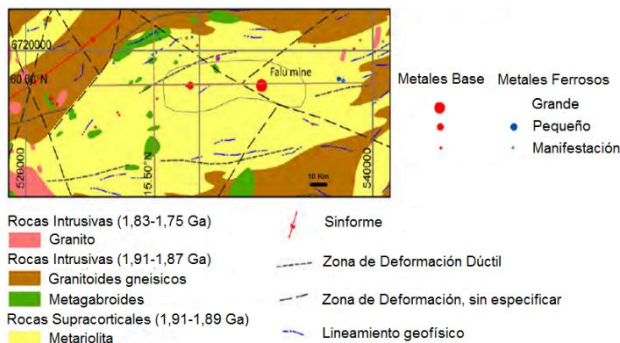


Figura 58. Mapa geológico de la región de Falun. Modificado de Eilu (2012).

MINA DE ÄDELFORNS

Las vetas de cuarzo aurífero de Ädelfors son generalmente estrechas, de menos de 0,5 m de ancho (Tegengren, 1924). Estas vetas de cuarzo están alojadas en rocas volcánicas máficas pertenecientes al cinturón de Oskarshamn-Jönköping (Mansfeld, 1996) del área metalogénica de Vetlanda, al sureste de Suecia. El cinturón está geográficamente bien definido y comprende rocas metamórficas de 1,82 a 1,83 Ga, intrusiones calco-alcalinas y rocas volcánicas y sedimentarias. Está rodeado por granitos y monzonitas de 1,77 a 1,81 Ga pertenecientes al cinturón ígneo transcandinavo (Figura 59). El conjunto de minerales auríferos está dominado por pirita, calcopirita y pirrotita. Además, en Ädelfors se ha detectada una fuerte correlación positiva entre Au, Bi nativo y bismutinita (Bergman, 1986).

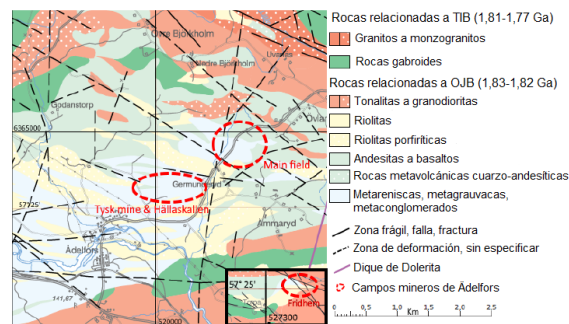


Figura 59. Mapa geológico de la región minera de Ädelfors donde se destaca el campo principal, el campo Tysk y Hällaskallen y el campo Fridhem - 6 km al este del campo principal. TIB = Cinturón ígneo transcandinavo, OJB = Cinturón de Oskarshamn-Jönköping. Modificado de Wiberg (2018).

MINA DE KONGSBERG

Estas minas se explotaron en vetas de calcita que contienen plata, y las manifestaciones del mineral fueron controladas principalmente por la intersección de las vetas con unidades que contienen sulfuros dentro de los gneises mesoproterozoicos. Estas llamadas *fahlbands*, que en alemán significan “bandas pálidas” (Bugge, 1917; Gammon, 1966), son zonas subverticales enriquecidas en sulfuros, generalmente esquistos y gneises oxidados. La oxidación se debió a la meteorización de los sulfuros (predominantemente pirita y pirrotita), pero también a minerales subordinados. Los principales minerales son (en abundancia decreciente): pirita, esfalerita, pirrotita, plata nativa, calcopirita, galena, argentita, arseniuros de Ni-Co y sulfosales de plata (Ihlen and Vokes, 1978). Las dos *fahlbands* más grandes, en dirección norte-sur, se encuentran en el área central de la mina y se llaman Overberget y Underberget, ubicadas al oeste de Kongsberg (Figura 60). Tienen entre 180 y 900 m de ancho y una longitud de más de 10 km a lo largo del rumbo (Ihlen and Vokes, 1978). Estas *fahlbands* son subparalelas a la foliación de las litologías circundantes y generalmente están fuertemente deformadas, lo que significa que se formaron antes de la deformación y el metamorfismo regional (Gammon, 1966).

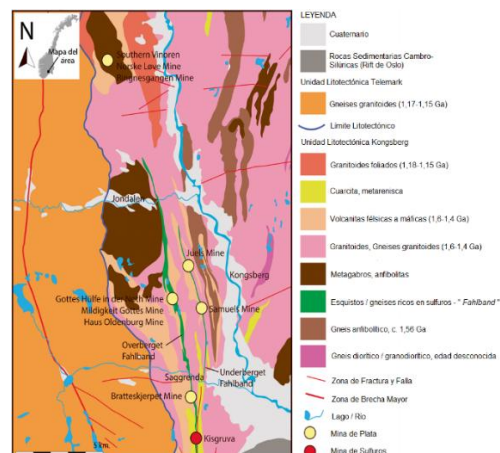


Figura 60. Mapa geológico del distrito de plata de Kongsberg. Modificado de Kotková *et al.* (2017)

Aún más jóvenes son los diques de dolerita, vetas de cuarzo y vetas de calcita casi verticales o con una inclinación pronunciada hacia el sur, con tendencia EO. Ya en los primeros días, los trabajadores de las minas se dieron cuenta de que la mineralización de plata nativa se producía casi exclusivamente en las intersecciones de las vetas de calcita (subverticales, que corren de E a O) y las fahlbands enriquecidas con sulfuros (Bugge, 1932). Las vetas son muy estrechas, en promedio de sólo 5 a 10 cm de ancho, rara vez hasta 50 cm de ancho. La longitud de las vetas individuales rara vez excede los 100 m a lo largo del rumbo y el buzamiento. Comúnmente aparecen en conjuntos o formando brechas. Algunas vetas de brechas de cuarzo formadas anteriormente dentro de las fahlbands han sido permeadas por las mismas soluciones que dieron origen a las vetas de plata posteriores. Estas vetas modificadas (llamadas “vetas principales”) suelen ser ricas en plata y presentan vugas donde se desarrolla la llamada plata de alambre o cristales de plata (Olerud and Ihlen, 1986). Según Neumann (1944), la principal masa de plata extraída era la “plata matriz”, que se encontraba intersticialmente entre los otros minerales, mientras que la plata de alambre y la plata cristalina eran más raras.

MINA DE EKEBERG

Al sureste de la Unidad Litotectónica de Kongsberg está el Graben de Oslo con rocas Cambro-Silúricas discordantemente superpuestas (Rohr Torp, 1973), que incluyen a calizas y lutitas negras ricas en materia orgánica (*lutitas de alumbre*). Este Graben también incluye rocas intrusivas y extrusivas del Pérmico (Nilsen and Siedlecka, 2003) (Figura 61). La depositación de estas lutitas bituminosas, que fueron explotadas en la zona de Ekeberg para la obtención de alumbre, se produjo durante la apertura del océano *Iapetus* (ca. 600 Ma) como parte del desarrollo de un margen pasivo tipo atlántico en Fennoscandia desde el Neoproterozoico hasta el Paleozoico. Estas rocas albergan adicionalmente grandes depósitos de V-U-Mo pero de bajo tenor (Eilu, 2012).

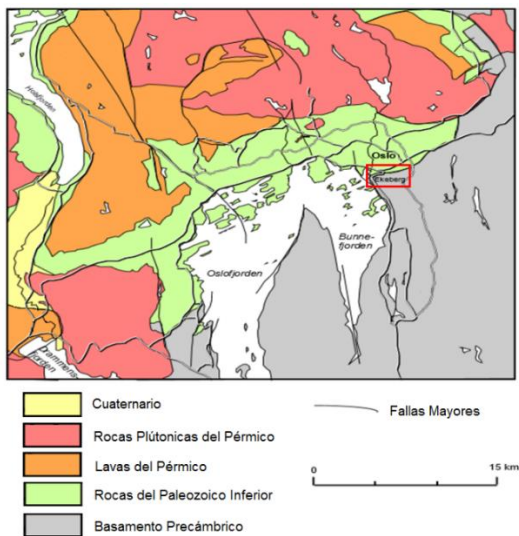


Figura 61. Mapa geológico simplificado de Oslo y zona de Ekeberg (cuadro rojo). Modificado de Nilsen (1997).

CONCLUSIONES

Desde su arribo a Suecia y luego a Noruega en el año 1787, Francisco de Miranda emprende un intenso viaje de exploración por las principales regiones mineras de estas naciones, destacándose fundamentalmente las minas de Dannemora, Sala, Falun y Kongsberg, donde además de descender a las entrañas de estas explotaciones, transmite a través de sus manuscritos los más variados aspectos históricos, técnicos y económicos concernientes a estos acopios mineros, siempre acompañado de los más importantes especialistas en la materia, quienes marcaron pauta en esa época en diversas áreas del conocimiento como la química, la mineralogía y la metalurgia. Este personal técnico le brindó el mayor apoyo y colaboración para que conociera de primera mano como eran trabajadas y aprovechadas estas minas, que de ser operaciones de pequeña escala operadas por agricultores locales, se convirtieron con el transcurrir de los años y los siglos en unidades industriales más desarrolladas. Todas las visitas a estas minas fueron posible gracias a la protección y recomendaciones emitidas en favor de Miranda durante su estadía previa en tierras rusas, desde donde llegó a obtener incluso un importante apoyo financiero.

Las descripciones de estas regiones mineras escandinavas se encuentran perfectamente detalladas en su Diario de Viajes y forman parte de su extenso archivo consultado, donde incluso se llega a exponer otras facetas desconocidas de este destacado personaje de la historia nacional, como por ejemplo su especial interés en realizar descripciones litológicas del terreno por el que transitaba, lo cual sin lugar a dudas denota su particular interés por las ciencias naturales en general, y por la geología y la minería en particular, como un fiel exponente del siglo de las luces y de la Ilustración del siglo XVIII.

Las minas que visitó Miranda no tuvieron paralelo con otras regiones mineras mundiales, en virtud del aprovechamiento y desarrollo experimentado durante varios siglos de explotación, con historias que datan en algunos casos como en Falun de más de 1000 años, lo que transformó a las sociedades de esos países y adicionalmente aportaron valiosas materias primas metálicas como el hierro, el cobre, la plata y el oro para estas y otras nacientes potencias europeas que estaban en franco crecimiento y expansión. En el año 2001, la mina de Falun fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, debido a su destacado papel en la historia minera mundial, lo que exalta aun más el rol ejercido por Francisco de Miranda en esa etapa de sus viajes por el continente europeo, legando como testimonio para la historia de las geociencias sus muy detalladas impresiones sobre estas regiones mineras de Escandinavia. Estas visitas fueron catalogadas por el propio Miranda como: “*viajes en provecho de mi instrucción, que es la meta principal de mis afanes....y que me han hecho el honor de conocer personas de mérito y de la mayor distinción en estos diferentes países*”, y también podrían considerarse desde la perspectiva de la tradición de la literatura como viajes educativos o *Grand Tour*, común entre las clases aristocráticas e ilustradas del siglo XVIII como parte de su formación intelectual en Europa.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el valioso apoyo y colaboración de la Lic. Lisskell Franco del Centro de Información Técnica de INTEVEP S.A, así como a los árbitros anónimos por sus sugerencias para la mejora del artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICOLA, G. 1556. *De re metallica*. Hieronymus Frobenium et Nicolaus Episcopium, Basileae.
- ALLEN, R. L., LUNDSTRÖM, I., RIPA, M., SIMEONOV, A. and CHRISTOFFERSON, H. 1996. Regional volcanic facies interpretation of 1.9 Ga metasediment- and metavolcanic-hosted Zn-Pb-Ag (Cu-Au) sulfide and Fe oxide ores, Bergslagen region, Sweden. *Economic Geology* 91, 979–1008.
- ANDERSSON, M. and V. NURMOS. 2011. *Hållbara energilösningar för Sala Silvergruva*. Bachelor of Science Thesis, KTH Industrial Engineering and Management, 103 p.
- BARITTO, I. 2023. Francisco de Miranda (1750-1816): Primer naturalista venezolano en Europa, 1785-1790. *Boletín de Historia de las Geociencias en Venezuela*, 140: 28 - 29.
- BERG, B. I. 2023a. Kongsberg sølvverk. https://snl.no/Kongsberg_s%C3%B8lvverk. (Consultado el 04/05/2024)
- BERG, B. I. 2023b. Bergseminaret på Kongsberg. https://snl.no/Bergseminaret_p%C3%A5_Kongsberg. (Consultado el 06/05/2024)
- BERGE, J. 2005. Hiorts gate. <http://www.kongsberg.kommune.no/kultur/gater/data/hiortsgate.htm> (Consultado el 12/05/2024)
- BERGMAN, T. 1986. *Mineralogisk-mineralkemisk undersökning av Adelfors guldfyndighet, norra Småland*. Unpublished thesis, Stockholm University. 41 p.
- BOHÓRQUEZ, C. 2006. *Francisco de Miranda, precursor de las independencias de la América Latina*. Fundación editorial El Perro y La Rana, 3ra edición, 394 p.
- BUGGE, C. 1917. Kongsbergfeltets geologi. *Norges geologiske undersøkelse* 82. 272 p.
- BUGGE, A. 1932. Gammel og ny geologi ved Kongsberg Sølvverk. *Nor Geol Tidsskr* 12:74–89
- CHRISTOFFERSEN, H. O. 1974. *Fra Jernverkenes historie i Norge*. Grøndahl & Søns Forlag, Oslo, 200 p.
- COLOMBEIA. Viajes, Tomo XI, Tomo XII. <http://www.franciscodemiranda.org/colombeia/>
- CÓRDOBA, R. y J. VARELA. 2010. Las Grúas del Carpio. Documentación técnica del conjunto de norias, aceñas y molinos fluviales de la provincia de Córdoba para su inclusión en el Catálogo General de Patrimonio Histórico de Andalucía. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. Delegación de Córdoba. 11 p. <https://www.uco.es/meridies/images/docs/lasgruasdelcarpio.pdf>
- DAHLIN, P. and SJÖSTRÖM, H. 2010. Structure and stratigraphy of the Dannemora inlier, eastern Bergslagen Region, Primary volcanic textures, geochemistry and deformation. Department of Earth Sciences, Uppsala University. 33 p.
- DAHLBERG, E. 1698. *Suecia Antiqua et Hodierna*. <https://hdl.loc.gov/loc.wdl/wdl.3036>
- DE GEUS, A. 1997. *The Living Company: Growth, Learning and Longevity in Business*. Harvard Business School Press, Boston, MA, 215 p.
- EHRENSVÄRD, U. 2008. Markscheideri – gruvmätning i äldre tider. I: Ulf Jansson & Bo Lundström (Redaktörer), Kartans prakt och praktik, *Bebyggelsehistorisk tidskrift* NR 55: 15-27
- EHRENSVÄRD, U. 2020. Thematic Mapping in Sweden-Finland. In: Edney, M. & M. Sponberg (Edits). *The History of Cartography: Cartography in the European Enlightenment*. University of Chicago Press, Vol. 4, 1397-1401
- EILU, P. (ed.) 2012. Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. *Geological Survey of Finland, Special Paper* 53, 401 p.
- ENGELBERTSSON, B. 1995. Sala silvergruva under gångna sekler. *Dædalus*, Stockholm, 63, s. 93-115 <https://www.digitalmodeller.se/arsbocker/daedalus-1995/sala-silvergruva-under-gangna-sekler/>
- ERIKSSON, J. A. and U. QVARFORT. 1996. Age determination of the Falu copper mine by ¹⁴C datings and palynology. *GFF*, 118: 1, 43-47, DOI: 10.1080/11035899609546228
- FALCK-MUUS, R. 1934. Spor efter gammel bergverksdrift i Oslo og omegn. i: St. Hallvard, Oslo, 105-131 p. <https://www.akerselvasvenner.no/wp-content/uploads/2016/01/1935-3-105-131-1.pdf>
- GAMMON, J. B. 1966. Fahlbands in the Precambrian of Southern Norway. *Economic Geology* 61, 174–188.
- GOLDER ASSOCIATES IRELAND LIMITED. 2022. *Dannemora Mining Project: Update Report January 2022*. Stockholm, Sweden, 23 p.
- HADENIUS, S. 2020. Svensk koppar under stormaktstiden. <https://www.so-rummet.se/kategorier/svensk-koppar-under-stormaktstiden#> (Consultado el 18/03/2024)
- HECKSCHER, E. 1940. *De svenska penning-, vikt- och måttsystemen. En historisk översikt*. P.A. Norstedt & Söner, Stockholm, 34 p.
- HERMANSSON, T., STEPHENS, M.B., CORFU, F., PAGE, L. and J. ANDERSSON. 2008. Migratory tectonic switching, western Svecofennian orogen, central Sweden: constraints from U/Pb zircon and titanite geochronology. *Precambrian Research*, 161, 250–278, <https://doi.org/10.1016/j.precamres.2007.08.008>
- HUNT, L. B. 1980. Swedish Contributions to the Discovery of Platinum. The Researches of Scheffer and Bergman. *Platinum Metals Rev.*, 24 (1), 31-39.
- INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES (ICOMOS). 2001. *Mining Area of the Great Copper Mountain in Falun*. UNESCO. <https://whc.unesco.org/en/list/1027/documents/%23ABevaluation>
- IHLEN, P. and F. VOKES. 1978. Metallogeny associated with the Oslo rifting. In: Dons, J. A. & Larsen, B. T. (eds). *The Oslo paleorift. A review and guide to excursions*. *Norges geologiske undersøkelse* 337, 123–142.
- JACOBSEN S. and K. HEIER. 1978. Rb-Sr isotope systematics in metamorphic rocks, Kongsberg sector, south Norway. *Litb* 11: 257–276

- JANSSON, N. 2007. *A Structural and Ore Geological study of the Palaeoproterozoic Stratabound Sala Zn-Pb-Ag deposit, Bergslagen, Sweden*. Undergraduate Thesis, Department of Earth Sciences, Uppsala University, 82 p.
- JANSSON, N. 2017. Structural evolution of the Palaeoproterozoic Sala stratabound Zn-Pb-Ag carbonate-replacement deposit, Bergslagen, Sweden. *GFF* 139:21–35
- JANSSON, N. and R. L. ALLEN. 2011. Timing of volcanism, hydrothermal alteration and ore formation at Garpenberg, Bergslagen, Sweden. *GFF*, 133, 3–18, <https://doi.org/10.1080/11035897.2010.547597>
- JANSSON, N, ALLEN, R. L., SKOGSMO, G. AND T. TURNER. 2021. Origin of Palaeoproterozoic, sub-seafloor Zn-Pb-Ag skarn deposits, Sala area, Bergslagen, Sweden. *Mineralium Deposita*, <https://doi.org/10.1007/s00126-021-01071-2>
- JANSSON, N. 2022. Excursion guide: Sala silver mine. 150 Year Anniversary Meeting, Special Publication 2, *Geological Society of Sweden*, 15 p. <https://geologiskaforeningen.se/en/>
- KARPENKO, V. and J. NORRIS. 2002. Vitriol in the history of chemistry. *Chem. Listy* 96, 997 - 1005
- KJELLIN, M. and N. ERICSSON. 1999. *Den röda färgen*. Stora Kopparbergs bergslags aktiebolag, 279 p.
- KOTKOVÁ, J., KULLERUD, K., ŠREIN V., MILAN DRÁBEK, M., and R. ŠKODA. 2017. The Kongsberg silver deposits, Norway: Ag-Hg-Sb mineralization and constraints for the formation of the deposits. *Mineralium Deposita*, DOI 10.1007/s00126-017-0757-1
- KULTURBILDER. 2014. *Dannemora gruvor 1481-1992*. <https://kulturbilder.wordpress.com/2014/02/26/dannemora-gruvor-1481-1992/> (Consultado el 25/01/2024)
- LAGER, I. 2001. The geology of the Palaeoproterozoic limestone-hosted Dannemora iron deposit, Sweden. *Sveriges geologiska undersökning*, Rapporter och meddelanden 107. 49 p.
- LÄNSSTYRELSEN DALARNA. 2002. Falu Gruva och tillhörande industrier: industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark. Miljövärdsenheten Rapport 2002:12, 30 p. https://catalog.lansstyrelsen.se/store/26/resource/2002_12
- LASSKOGEN, J. 2010. *Volcanological and volcano-sedimentary facies stratigraphical interpretation of the Falun Cu-ZnPb-(Ag-Au) sulphide deposit, Bergslagen district, Sweden*. Master thesis, Luleå University of Technology, Division of Ore Geology. 104 p.
- LEONHARD, K. C. 1816. *Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, mit Hinsicht auf die neuesten Entdeckungen*. Joh. Christ. Hermannsche Buchhandlung, Frankfurt am Main, 635 p.
- LINDQVIST, H. 2017. Falu koppargruva - den svenska stormaktens hjärta. <https://www.so-rummet.se/fakta-artiklar/falu-koppargruva-den-svenska-stormaktens-hjarta>. (Consultado el 23/03/2024)
- LINDQVIST, H. 2019. Järnet och Bergslagen under medeltiden. <https://www.so-rummet.se/fakta-artiklar/jarnet-och-bergslagen-under-medeltiden#>. (Consultado el 11/05/2024)
- LOPATECKI, K. and W. WALCZAK. 2011. *Maps and plans of the Polish Commonwealth of the 17th C. in Archives in Stockholm*. Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego, Tom. 1, Warszawa, 199 p.
- LUNDSTRÖM, I. and H. PAPUNEN (eds). 1986. Mineral deposits of southwestern Finland and The Bergslagen Province, Sweden. 7th IAGOD Symposium and Nordkalott Project Meeting, Excursion Guide N° 3. *Sveriges Geologiska Undersökning Ser. Ca NR 61*, 44p.
- MANSFELD, J. 1996. Geological, geochemical and geochronological evidence for a new Palaeoproterozoic terrain in southeastern Sweden. *Precambrian Research* 77, 91–103.
- MEYER, F. 2024. Moss Jernverk. https://snl.no/Moss_Jernverk. (Consultado el 25/05/2024)
- MONIÉ J. and C. GÖSTA. 2020. An industrial revolution in an indigenous landscape: The copper extraction of the early modern Torne river valley in its global context. *Fennoscandia Archaeologica* 37: 61-81.
- NEUMANN, H. 1944. Silver deposits at Kongsberg. *Norges geologiske undersøkelse* 162. 133 p.
- NILSEN K. S and A. SIEDLECKA. 2003. Bedrock map 1714-2 Kongsberg, 1: 50,000, *Nor Geol Unders.*
- NILSSEN, O. 1997. A short introduction to the geology around the inner part of the Oslo fjord. <https://www.mn.uio.no/geo/tjenester/kunnskap/geology-oslo-area/osloarea-bjorlykke.pdf>
- NILSSON, T. 2020. Vallonernas betydelse för svensk järnindustri. <https://www.so-rummet.se/fakta-artiklar/vallonernas-betydelse-svensk-jarnindustri>. (Consultado el 18/02/2024)
- NORDRUM, F. S. and B. I. BERG. 2003a. Historical mineral collections in the silver mining town of Kongsberg, Norway. In: Winkler Prins, CF. & Donovan, S.K. (eds.), VII International Symposium “Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy: Libraries - Archives - Museums”: Museums and their collections, Leiden (The Netherlands). *Scripta Geologica Special Issue*, 4: 229-235.
- NORDRUM, F. S. and B. I. BERG. 2003b. The distribution of silver specimens from the Kongsberg Silver Mines, Norway, 17th and 18th centuries. In: Winkler Prins, CF. & Donovan, S.K. (eds.), VII International Symposium “Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy: Libraries - Archives - Museums”: Museums and their collections, Leiden (The Netherlands). *Scripta Geologica Special Issue*, 4: 14-19.
- NORBERG, P. 1978. *Sala gruvans historia under 1500- och 1600-talen*. Sala kommun, 649 p.
- OFTEDAHL, C. 1980. Geology of Norway. NGU 356, 114 p
- OLERUD, S. and P. IHLEN. (eds.) 1986. Metallogeny associated with the Oslo paleorif. 7th IAGOD Symposium and Nordkalott Project Meeting, Excursion Guide N° 1. *Sveriges Geologiska Undersökning Ser. Ca NR 59*, 52 p.
- OPSTAD, L. 1950. *Moss Jernverk. "Et af de skjønneste anlæg i staten"*. Oslo, Cammermeyer Boghandel, 301 p.
- PALACIOS, J. 2015. *Juan José y Fausto Delbunyar Lubice*. Fundación Ignacio Larramendi, Madrid, España, 470 p.
- PINTO, G. 2017. Antonio de Ulloa and the Discovery of Platinum: An Opportunity To Connect Science and History through a Postage Stamp. *Journal of Chemical Education*, 94 (7), 970–975. doi:10.1021/acs.jchemed.6b01007
- POETZSCH, J. 2011. Järntillverkning i Sverige. <https://www.so-rummet.se/kategorier/jarnhantering#> (Consultado el 15/02/2024)

- ROHR-TORP, E., 1973: Permian rocks and faulting in Sandsvaer at the western margin of the Oslo Region. - *NGU* 300, 53-71
- RYDBERG, S. 1979. *Stora Kopparberg: 1000 years of an industrial activity*. Gullers international, Stockholm, 95 p.
- RYDBERG, S. 1981. *Dannemora genom 500 år*. Fagersta bruks AB, 22 p.
- RYDÉN, S. 1951. Un joven Conde español en viaje de estudios a Suecia 1770-1772. *Boletín de la Real Sociedad Vascongada de Amigos del País*, San Sebastián, 7(3): 407-411. <https://www.rsbap.org/ojs/index.php/boletin/article/view/2342>
- SILVA, M. 2005. (ed.). *El Siglo de las Luces. De la ingeniería a la nueva navegación*. Institución “Fernando el Católico”, Prensas Universitarias de Zaragoza; Real Academia de Ingeniería, Madrid. 163 p.
- STARMER, I. C. 1977. The geology and the evolution of the southwestern part of the Kongsberg serie. *NGT* 57, 1-22.
- STARMER, I. C. 1979. The Kongsberg series margin and its major bend in the Flesberg area. Numedal, Buskerud. *NGU* 351, 99-120.
- STARMER, I. C. 1985. The evolution of the south Norwegian Proterozoic as revealed by the major and mega-tectonics of the Kongsberg and Bamle sectors. *In: Tobi AC, Touret JLT* (eds). The deep Proterozoic crust in the North Atlantic provinces. Reidel, Dordrecht, 259–290.
- STEPHENS, M. B., RIPA, M., LUNDSTRÖM, I., PERSSON, L., BERGMAN, T., AHL, M., WAHLGREN, C.-H., PERSSON, P. and L. WICKSTRÖM. 2009. Synthesis of the bedrock geology in the Bergslagen region, Fennoscandian Shield, southcentral Sweden. *Sveriges geologiska undersökning*, serie Ba 58. 259 p.
- STEPHENS, M. and N. JANSSON. 2020. Paleoproterozoic (1.9–1.8 Ga) syn-orogenic magmatism, sedimentation and mineralization in the Bergslagen lithotectonic unit, Svecofennian orogen. *In: Stephens, M. B. & Bergman Weihed, J.* (eds) 2020. Sweden: Lithotectonic Framework, Tectonic Evolution and Mineral Resources. *Geological Society*, London, *Memoirs*, 50, 155–206, <https://doi.org/10.1144/M50-2017-40>
- TEGENGREN, F. 1924. *Sveriges ädlare malmer och bergverker*. *Sveriges geologiska undersökning*, serie Ca 17. 406 p.
- VIOLA, G., BINGEN, B. and A. SOLLI. 2016. Berggrunnskart: Kongsberg litotektoniske enhet, Kongsberg–Modum–Hønefoss M 1:100.000. *Nor Geol Unders.*
- WIBER, T. 2018. *Genetic relationships and origin of the Ädelfors gold deposits in Southeastern Sweden*. Master Thesis, Luleå University of Technology, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, 84 p.
- ZOZULAYA, D., KULLERUD, K., RIBACKI, E., ALTENBERGER, U., SUDO, M. and Y. SAVCHENKO. 2020. The newly discovered Neoproterozoic aillikite occurrence in Vinoren (Southern Norway): Age, geodynamic Position and mineralogical evidence of diamond-bearing

mantle source. *Minerals* 2020, 10, 1029; doi: 10.3390/min10111029

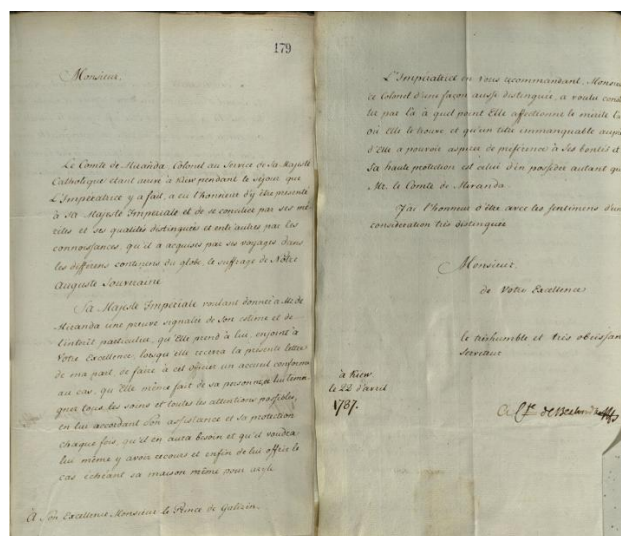
APÉNDICE DOCUMENTAL 1

Carta circular del Conde de Bezborodko, Ministro de Estado de Catalina II, para el Embajador de su Majestad Imperial en Viena el Príncipe de Galizin, con copia a los Ministros en París, Londres, La Haya, Copenhague, Estocolmo, Berlín y Nápoles, para que le brinden apoyo a Miranda en su tránsito por estas ciudades, fechada en Kiev el 22 de abril de 1787³⁰

(Fuente: *Colombeia, Viajes, Tomo XI, N° 1069, folio 179*)

“Señor, El Conde de Miranda, Coronel al servicio de Su Majestad Católica, habiendo llegado a Kiev durante la estancia de la Emperatriz en dicha ciudad, tuvo el honor de ser presentado a Su Majestad Imperial y de conciliarse, por sus méritos y cualidades distinguidos, y entre otros, por los conocimientos adquiridos durante sus viajes por los diferentes continentes del globo, la benevolencia de nuestra Augusta Soberana. Su Majestad Imperial, queriendo dar al señor de Miranda una muestra señalada de su estima y del interés particular que le profesa, ordena a V. E., cuando reciba la presente carta de mi parte, conceder a este oficial un recibimiento conforme al caso que ella misma hace de su persona, testimoniándole todos los cuidados y atenciones posibles, dándole su asistencia y protección cada vez que lo necesitare y cuando quiera él mismo recurrir, y finalmente, ofreciéndoles, llegado el caso, su propia casa por asilo.

La Emperatriz recomendándole, Señor, este Coronel de una manera tan distinguida, ha querido demostrar hasta qué punto ella aprecia el mérito donde lo encuentra y que un título indefectible ante ella para poder aspirar de preferencia a sus bondades y a su alta protección, es el de poseer tantos méritos como el Señor Conde de Miranda. Tengo el honor de ser, etc. Kiev, el 22 de Abril de 1787. Conde de Bezborodko.”



³⁰ La traducción de este manuscrito del francés al español fue tomada del archivo Colombeia, Viajes, Tomo XI, N° 1069, folio 179. (<http://www.franciscodemiranda.org/>) [Documento en línea].

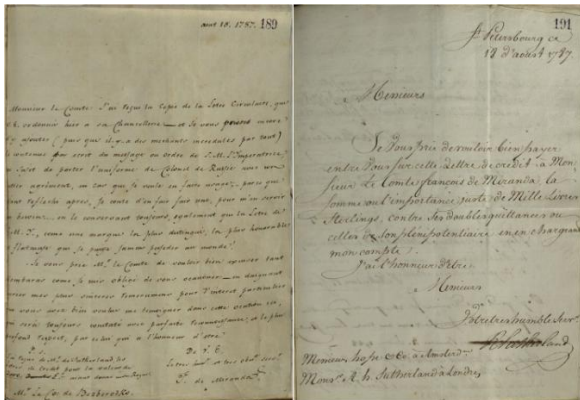
APÉNDICE DOCUMENTAL 2

Carta de Francisco de Miranda remitida el 18/08/1787 al Conde de Bezborodko, Ministro de Estado de Catalina II, solicitándole anexar en la carta el uso del uniforme de Coronel de Rusia, al igual que dar constancia de haber recibido las 2.000 libras esterlinas por parte del banquero inglés Sr. Sutherland. En la derecha se expone la Letra de Crédito emitida a favor de Miranda por 1.000 libras esterlinas el 18/08/1787 por el banquero R. Sutherland como parte de las 2.000 libras esterlinas otorgadas por las autoridades rusas ³¹

(Fuentes: *Colombeia, Viajes, Tomo XI, N° 1083, folio 189*) y (*Colombeia, Viajes, Tomo XI, N° 1086, folio 191*)

“18 de agosto de 1787 Señor Conde: He recibido la copia de la Carta Circular que Vuestra Excelencia ha ordenado ayer a su Cancillería, y le ruego agregarle, además (puesto que hay incrédulos malintencionados por todas partes), el contenido del mensaje u orden de Su Majestad la Emperatriz, relativo a llevar el uniforme de Coronel de Rusia con su pleno consentimiento en caso de que yo deseara utilizarlo porque, después de reflexionar, pienso confeccionarme uno para utilizarlo en caso de necesidad, conservándolo siempre, al igual que la carta de Su Majestad Imperial, como el testimonio más distinguido, honorable y halagador que yo pueda poseer en el mundo. Le ruego, señor Conde, tenga a bien excusar tantas molestias que me veo obligado a ocasionarle, y se digne aceptar mi más sincero agradecimiento por el particular interés que ha tenido a bien testimoniarme aquí en esta ocasión, que será siempre apreciado con el más completo reconocimiento y el más profundo respeto por quien tiene el honor de ser de V. E., el muy humilde y muy obediente servidor. F. De Miranda P. S. He recibido del señor de Sutherland las Letras de Crédito por valor de 2.000 libras, habiendo dado mi recibo. Señor Conde de Bezborodko”

“San Petersburgo, 18 de agosto de 1787 Señores: Ruegoles tengan a bien pagar sobre esta Letra de Crédito al señor Conde Francisco de Miranda, la suma o el importe justo de mil libras esterlinas contra las copias de sus recibos o los de su plenipotenciario, cargándolo a mi cuenta. Tengo el honor de ser, Señores, su muy humilde servidor. R. Sutherland. Señores Hope and Co. En Amsterdam, Señor A. H. Sutherland en Londres”



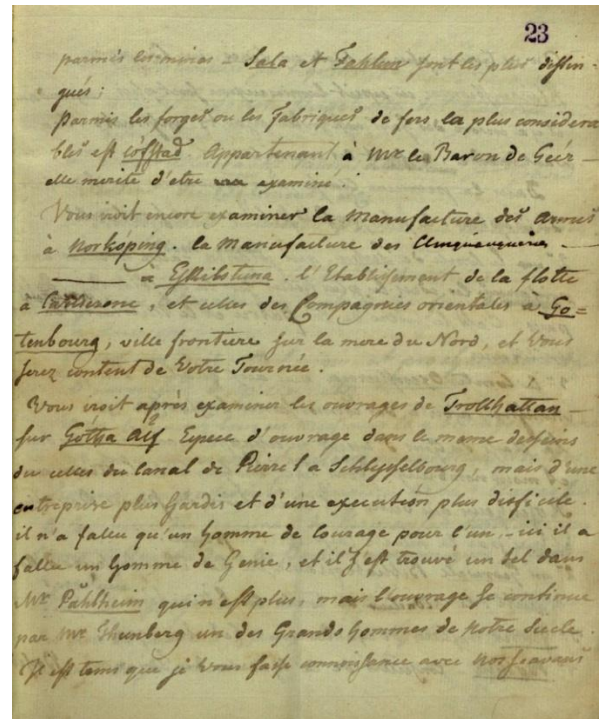
³¹ Las traducciones de estos manuscritos del francés al español fueron tomadas del archivo Colombeia, Viajes, Tomo XI, N° 1083 y 1086, folios 189 y 191 respectivamente. (<http://www.franciscodemiranda.org/>) [Documentos en línea].

APÉNDICE DOCUMENTAL 3

Extracto del memorándum sobre Suecia. Para uso del señor Conde de Miranda, donde se le recomienda visitar a las minas suecas de Sala y Falun ³²

(Fuente: *Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1125, folio 23*)

“...entre las minas, Sala y Falun son las más destacadas. Entre las herrerías o las fábricas de hierro, la más importante es Lövstad, que pertenece al Barón de Geer, merece ser examinada. Debe ir también a examinar la manufactura de armas de Norrköping la manufactura de cuchillería de Eskilstuna, la sede de la escuadra en Karlskrona y las de las Compañías Orientales en Gotemburgo, ciudad fronteriza sobre el mar del Norte, y V. quedará contento del recorrido. Irá después a examinar las obras de Trollhättan sobre el Gota Ah, unas obras hechas con la misma finalidad que las del Canal de Pedro I en Schlüsselburgo, pero de una concepción más atrevida y de más difícil ejecución. En una no ha hecho falta sino un hombre de valor, aquí se ha necesitado un hombre de ingenio y éste ha sido el señor Polhem, ya desaparecido, pero la obra continúa con el señor Thunberg, uno de los grandes hombres de nuestro siglo. Ya es tiempo de que yo le haga conocer a nuestros sabios...”



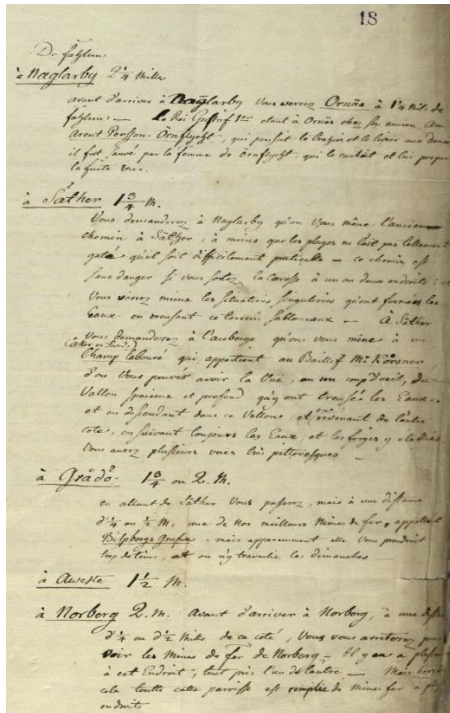
³² La traducción de este manuscrito del francés al español fue tomada del archivo Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1125, folio 23. (<http://www.franciscodemiranda.org/>) [Documento en línea].

APÉNDICE DOCUMENTAL 4

Itinerario propuesto por los Señores Gahn a Miranda para ruta de viaje desde Falun hasta Estocolmo ³³

(Fuente: *Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1124, folio 18*)

De Falún a Naglarby 2.1/4 millas. Antes de llegar a Naglarby, V. verá Ornas, a 1.1/4 millas de Falún. Cuando el Rey Gustavo I estaba en Ornas en casa de su antiguo amigo Arent Persson Omflycht, que proyectaba traicionarlo y entregarlo a los daneses, fue salvado por la mujer de Omflycht que lo escondió y le preparó la fuga, etc. A Sater 1.3/4 milla V. pedirá en Naglarby que lo conduzcan al viejo camino de Sater, a menos que las lluvias no lo hayan dañado y dejado impracticable. Ese camino no tiene peligro si V. sale del carruaje en uno o dos sitios, y verá V. mejor las singulares situaciones que han formado las aguas haciendo surcos en ese terreno arenoso. En Sater solicitará en la posada que lo lleven a un («aker» en sueco) campo de labranza que pertenece al Baili o señor Korsner, de donde puede V. abarcar de un vistazo el valle ameno y profundo que allí han cavado las aguas. Bajando a dicho valle y regresando por el otro lado, siguiendo siempre las aguas y las fraguas allí establecidas, podrá observar varias vistas muy pintorescas. A Grado: 1.3/4 ó 2 millas. Viniendo de Sater, V. pasará pero a una distancia de 1/4 o media milla por una de nuestras mejores minas de hierro llamada Bispbergs Grufna pero posiblemente ello le tomará mucho tiempo y allí no trabajan los domingos. A Avesta 1. 1/2 milla. A Norberg: 2 millas. Antes de llegar a Norberg, a una distancia de 1/4 o media milla de ese lado, V. se detendrá para ver las minas de hierro de Norberg. Hay varias en este lugar, muy cerca unas de otras, pero, además, toda esta parroquia está llena de minas de hierro en varios sitios.



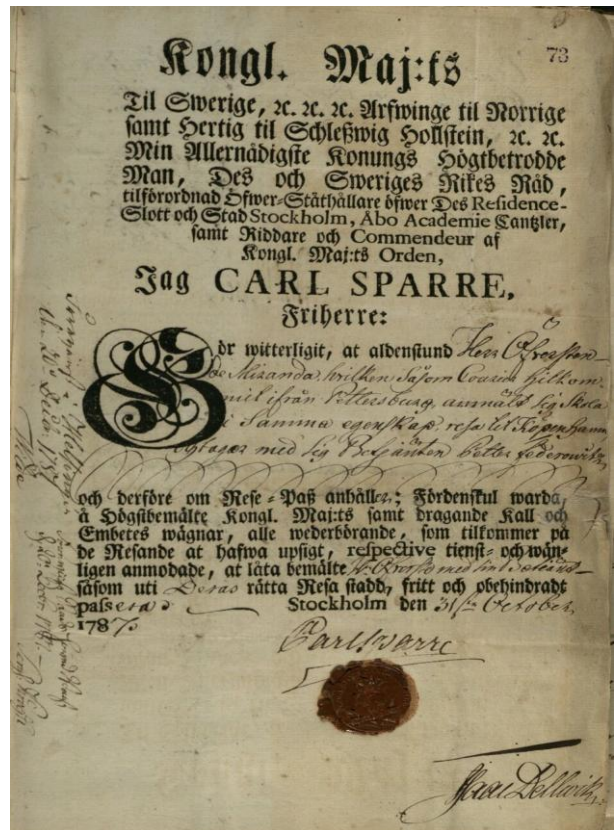
³³ La traducción de este manuscrito del francés al español fue tomada del archivo Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1124, folio 18. (<http://www.franciscodemiranda.org/>) [Documento en línea].

APÉNDICE DOCUMENTAL 5

Pasaporte otorgado a Francisco de Miranda por el Gobernador de Estocolmo, Carl Sparre el 31/10/1787 ³⁴

(Fuente: *Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1148, folio 73*)

YO CARL SPARRE, Barón, Caballero y Comendador de la Orden de Su Majestad el Rey de Suecia etc., etc.; Heredero de Noruega y Duque de Schleswig Holstein, etc., etc., de la máxima confianza de su Graciosa Majestad, Consejero del Rey y del Reino, Intendente General nombrado de su Palacio y ciudad de Estocolmo, Canciller Académico de Åbo: Hago constar que como quiera que el Coronel de Miranda que ha llegado como Correo de Petersburgo, ha declarado su intención de viajar a Copenhague en la misma función, y que llevará consigo al criado Petter Federowitz, solicita un pasaporte de viaje, por ello y en función de las atribuciones de mi cargo y en representación de Su Graciosa Majestad, encomiendo encarecidamente a todas las personas a quienes compete vigilar y atender al viajero, permitan al dicho Coronel de Miranda y su criado, que realicen el viaje en cuestión, circular libremente y sin impedimento. Estocolmo, 31 de octubre de 1787. Carl Sparre. (Sello)



³⁴ La traducción de este manuscrito del sueco al español fue tomada del archivo Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1148, folio 73. (<http://www.franciscodemiranda.org/>) [Documento en línea].

APÉNDICE DOCUMENTAL 6

Pasaporte otorgado a Francisco de Miranda por el Gobernador de Christiania, Jørgen Erich Scheel el 12/11/1787³⁵

(Fuente: *Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1150, folio 85*)

JORGE ERICH SCHEEL, Gobernador de Su Majestad el Rey de Dinamarca y Noruega, así como Intendente del Obispado y de la provincia de Aggershuss, etcétera, Caballero: Hace constar que el presente señor Coronel de Miranda llegado como Correo desde Petersburgo, tiene la intención de emprender un viaje desde esta ciudad (donde no existe en el presente ninguna enfermedad contagiosa) a Copenhague, por tierra, a través de Suecia, y con este fin me ha solicitado un pasaporte para este viaje. Por lo cual pido, en función de mi cargo, a las autoridades con que se encuentre y otras personas, que no solamente dejen al susodicho Coronel de Miranda continuar libremente y sin trabas su viaje, sino que también lo complazcan en caso de que lo necesite. Y para que conste, firmo y sello

en Cristianía el 12 de noviembre de 1787. J. E. Scheel. Pasó por el Castillo de Fredriksten el 19 de noviembre de 1787. Pasó por Helsingborg el 20 de diciembre de 1787.



³⁵ La traducción de este manuscrito del danés al español fue tomada del archivo Colombeia, Viajes, Tomo XII, N° 1150, folio 85. (<http://www.franciscodemiranda.org/>) [Documento en línea].

NOTAS TÉCNICAS

MIGUEL EMILIO PALACIO: NUEVOS DATOS SOBRE LA PRIMERA ESCUELA DE MINAS FUNDADA EN GUASIPATI, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Noel MARIÑO PARDO¹ y Franco URBANI PATAT²

RESUMEN

En este trabajo presentado en las Jornadas de Investigación y el Encuentro Académico Industrial, de la Universidad Central de Venezuela (UCV), en noviembre 2024, se exponen los resultados de la investigación para ubicar la sede de la primera Escuela de Minas de Venezuela, que fue fundada por el Dr. Miguel Emilio Palacio el 28 de marzo de 1893, con sede en Guasipati, estado Bolívar, por medio de un croquis con información proveniente del Registro de Propiedades, siendo así, la primera institución académica formal en el área de la minería de Venezuela. Igualmente, se ubicó el colegio Vargas, también fundado por el Dr. Palacio junto al maestro M. A. Villalobos y el bachiller J. A. Cipriani, que titulaba bachilleres en filosofía. Adicionalmente, se analiza grafológicamente la firma autógrafa del Dr. Palacio obtenida, en un documento técnico de la zona de Cicapra, municipio Roscio, estado Bolívar, fechado en 1881.

ABSTRACT

Miguel Emilio Palacio: new data about the first School of Mines founded in Guasipati, Bolívar state, Venezuela

In this paper presented at the Research Conference and the Industrial Academic Meeting, Universidad Central de Venezuela (UCV), in November 2024, the results of the research to locate the headquarters of the first School of Mines in Venezuela founded by Dr. Miguel Emilio Palacio on March 3, 1893, based in Guasipati, Bolivar State are presented. Through a sketch with information from the Property Registry, thus become the first formal academic institution in the mining area in Venezuela. Likewise, the Vargas school was located, also founded by Dr. Palacio together with the teacher M. A. Villalobos and the bachelor J. A. Cipriani, which graduated bachelors in philosophy. In addition, the handwritten signature of Dr. Palacio obtained in a technical document from the Cicapra area, Roscio municipality, Bolívar State, dated 1881 is analyzed graphologically.

Palabras clave: institución académica, ubicación, minería, colegio Vargas, firma autógrafa.

Keywords: Academic Institution, location, mining, Vargas school, autograph signature.

INTRODUCCIÓN

Entre el 25 y el 29 de noviembre de 2024, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (UCV) organizó las Jornadas de Investigación y el Encuentro Académico Industrial, conocida por su acrónimo JIFI-EAI 2024 (Figura 1), con el objetivo central de brindar un espacio para la difusión de los principales conocimientos producidos

en el área de la ingeniería. En este sentido, como un aporte a la difusión del conocimiento, se presentó una investigación biográfica en el área temática de Ciencias de la Tierra y Producción Minera titulada “*Miguel Emilio Palacio: nuevos datos sobre la primera escuela de minas fundada en Guasipati, estado Bolívar, Venezuela?*”, que contó con la asistencia de profesores, estudiantes y profesionales de las geociencias (Figura 2).



Figura 1 – Logo de promoción y divulgación de las Jornadas de Investigación y el Encuentro Académico Industrial o mejor conocidas como las JIFI-EAI 2024. Fuente: Organizadores del evento, 2024.



Figura 2 – Asistentes a la presentación oral realizada en el edf. de aulas Luis Damiani, Escuela Básica de Ingeniería, UCV. Cortesía del prof. Mauricio Hernández, 2024.

¹ Ingeniero Geólogo, Especialista en Tecnología Minera. Académico Correspondiente por el estado Bolívar, Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. Comisión de Minería y Materiales. Correo-e.: geonotasvzla@gmail.com

² Geólogo, Ph.D. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Universidad Central de Venezuela. Individuo de Número de ANIH y ACFIMAN. Correo-e: urbanifranco@gmail.com

Antecedentes

En el boletín No. 57 de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, MARINO y URBANI (2022) publicaron una amplia semblanza del Dr. Miguel Emilio Palacio (Figura 3), quien tiene la gran impronta de ser el primer investigador venezolano de los yacimientos del Distrito Aurífero del Yuruari y fue, además, el fundador de la Escuela de Minas del Yuruari, con sede en Guasipati, el 28 de marzo de 1893, actual municipio Roscio del estado Bolívar, siendo así, la primera institución académica formal en el área de la minería de Venezuela.



Figura 3 - El Dr. Miguel Emilio Palacio en el año 1919 con 70 años, ya invidente, personaje central del presente trabajo. Fuente: MARINO y URBANI (2022).

En este sentido, en la investigación del año 2022 se ubicaron diversas fuentes que destacan la vida del Dr. Palacio, donde lamentablemente, en muchas oportunidades no se apegan a la veracidad de lo sucedido y aparecen fechas erróneas, así como actividades desempeñadas fuera de contexto, incluso, se desechó la imagen que aparece en internet, porque no se ajustaba a su fenotipo y se utilizó un retrato proporcionado por sus descendientes directos. Por ello, siempre que fue posible, se usó la fuente original que es su propia autobiografía (PALACIO, 1919; 1937) y, como complemento, la semblanza que presenta ALZAIBAR (1937), para así ajustarse a los

hechos históricos, con sus fechas correspondientes. De esta forma, se contribuyó a desmitificar algunos hitos y expediciones científicas atribuidos al Dr. Palacio en tiempos incorrectos.

Ahora bien, como quedaron algunos vacíos de la primera investigación, se siguió indagando sobre la ubicación exacta de la escuela de minas y, lamentablemente, se consiguió una bibliografía con datos errados sobre la localización que confundió y obliga a los autores a rectificar, sin embargo, se pudo ubicar en un libro un croquis de finales del siglo XIX de la trama urbana con información de Guasipati (OSÍO, 1989), donde se indica su verdadero emplazamiento que, además, es soportado por FERRER (2023). De esta forma, se logró superar esta incógnita.

Nuevos datos sobre la ubicación de la Escuela de Minas

Guasipati, núcleo poblado donde se centra esta historia, es fundado con el nombre de Nuestra Señora del Rosario de Guasipati por frailes capuchinos catalanes el 27 de septiembre de 1757 y, como toda misión franciscana, la capilla fue edificada en el extremo oriente del pueblo, frente a una plaza que primero recibió el nombre de Plaza Mayor y, a partir de 1861, se le llamó Dalla Costa³ (GUZMÁN, 2024), para luego denominarse plaza Bolívar (Figura 4), nombre que mantiene hasta ahora.

Como un elemento histórico que permite orientar al lector sobre las razones para la escogencia de Guasipati como sede de la primera escuela de minas del país en 1893, es importante indicar que esta población fue la capital del Territorio Federal del Yuruari en dos oportunidades: primero, entre 1881 a 1891 y luego, entre 1900 a 1909 (MARINO y URBANI, 2022: 110), es decir, esta población concentraba el poder político local para ambos períodos de tiempo, además, y esto es muy importante, por encontrarse en las cercanías de las localidades con producción de oro como El Callao, Guasipati y Tumeremo, así como en los sectores de Cicapra, Pastora, Caratal, Nueva Providencia, Chocó, Trueno y Cura (GONZÁLEZ, 2012).

En este orden de ideas, la minería del oro se convirtió en un objetivo prioritario para el gobierno central de Venezuela y se entendió la necesidad urgente de formar profesionales mineros de buena calidad. Para ello, por resolución del general Joaquín Crespo, entonces presidente de los Estados Unidos de Venezuela (MARINO y URBANI, 2022: 117), además del entusiasmo del Dr. Miguel Emilio Palacio, se fundó la Escuela de Minas en Guasipati, para así poder explotar con profesionalismo la riqueza local del subsuelo.

³ Juan Bautista Dalla Costa Soublette ha sido el hombre público civil más notable de la Guayana venezolana del siglo XIX, donde fue la

figura dominante de la vida política guayanesa entre 1850 y 1871 (MARINO, 2022).

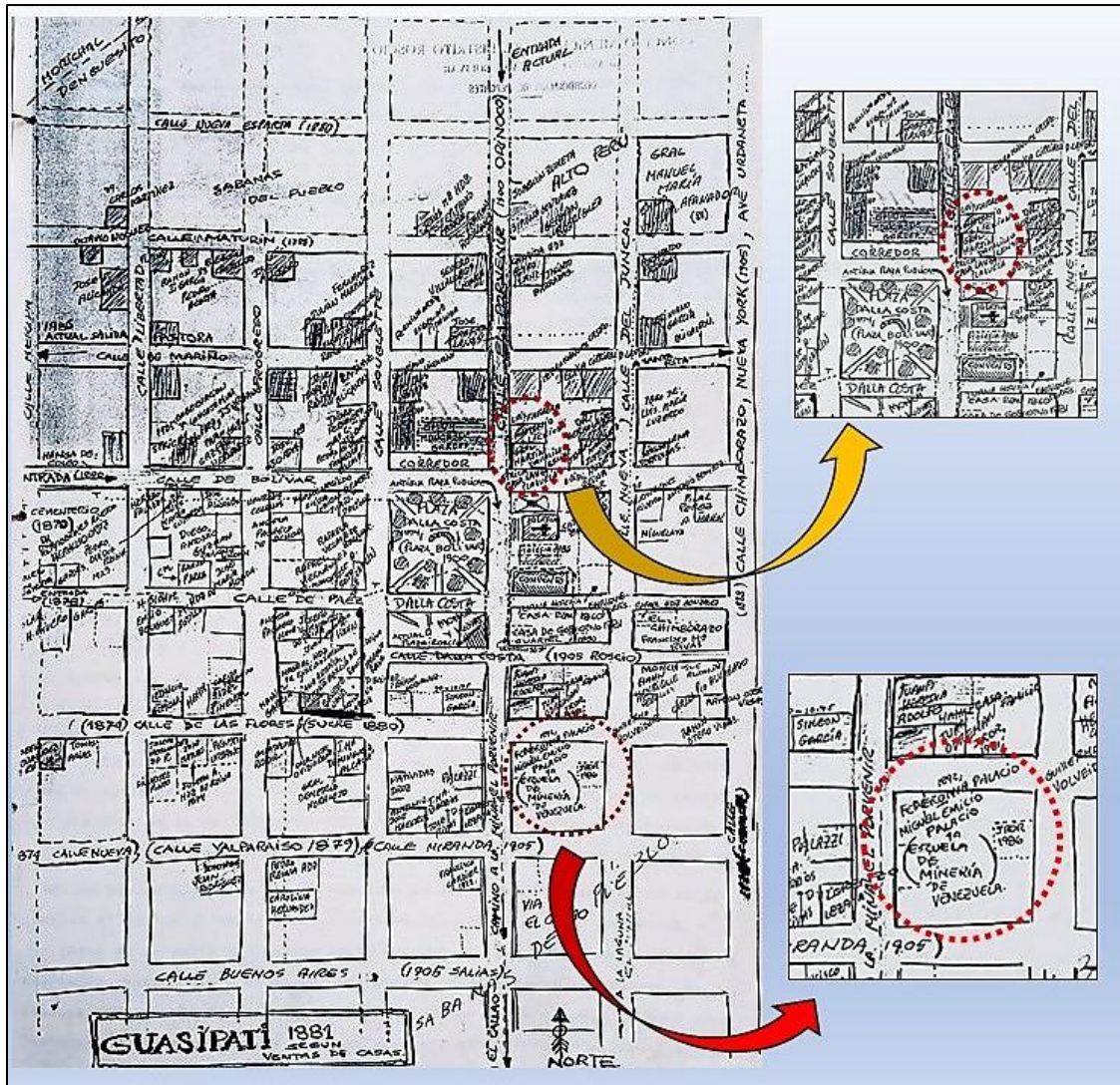


Figura 4– Croquis general de la población de Guasipati para 1881, con los nombres de los ocupantes de las parcelas y la nomenclatura urbana de fines del siglo XIX. En el círculo punteado rojo inferior estaba ubicada la sede de la primera escuela de minas del país y a su costado norte, la casa de familia del Dr. Miguel Emilio Palacio. En el recuadro con la parcela se lee el siguiente texto: 1892 ilegible... Palacio. Miguel Emilio Palacio (Escuela de Minería de Venezuela). En el círculo punteado marrón superior estaba el colegio Vargas, a un costado del legendario pasaje conocido como el “Corredor”. El texto es poco legible. Fuente: OSÍO (1989: 30).

Ahora bien, como había dudas para delimitar con exactitud la ubicación de la sede de la escuela de minas, los autores del presente trabajo utilizaron la publicación de OSÍO (1989: 30) quien, sobre la base de un croquis de 1881 (Figura 4), identificó y organizó los documentos de compra – venta de las casas del casco antiguo de Guasipati, desde finales del siglo XIX hasta la primera década del siglo XX y, con esa información, fue rellenando las parcelas con los nombres de los diversos propietarios, incluyendo además, las fechas de denominación del odónimo de las calles y plaza, para así construir este croquis histórico de gran valor documental. Los títulos de propiedad están asentados en el Registro Subalterno del municipio Roscio. Así, a partir de este croquis, se puede ubicar la mencionada escuela en la Calle El Provenir, actual Av. Orinoco, entre las calles Sucre y Valparaíso (OSÍO, 1989: 30, FERRER, 2023: 148), donde la denominación de esta última calle cambió actualmente a calle Miranda. Esa parcela está

ocupada hoy día por el hotel La Reina, luego que se demolió la edificación original (Figura 5).



Figura 5- Fachada del hotel La Reina en una toma desde la Av. Orinoco en Guasipati. Este hotel se edificó en el lugar donde estuvo la Escuela de Minas fundada por el Dr. Palacio. Fuente: Google Images (S/F).

Como otro dato de interés, el Dr. Palacio y su familia vivieron al lado norte de la escuela, en la intersección de la calle El Provenir (Av. Orinoco hoy día) y calle Sucre (OSÍO, 1989: 30, FERRER, 2023: 148), donde está actualmente la panificadora Medio Oriente (Figura 6).

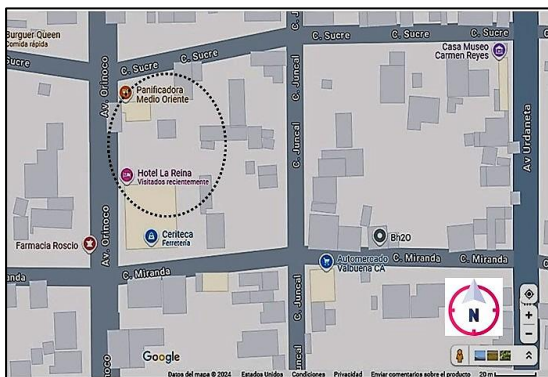


Figura 6 - Plano actual de la manzana donde se ubicaba la sede de la Escuela de Minas, actual hotel La Reina y la casa familiar del Dr. Palacio, ahora panificadora Medio Oriente (elipse punteada negro), con la nomenclatura urbana de hoy día. Fuente: Google Maps, 2024.

Colegio Vargas, una sorpresa académica

Adicionalmente a la creación de la Escuela de Minas, el Dr. Miguel Emilio Palacio junto al maestro Modesto Antonio Villalobos y el bachiller Juan Antonio Cipriani fundaron el colegio Vargas en Guasipati⁴ (Figura 5), con el objetivo de completar el programa educativo a nivel de bachillerato en filosofía. Este colegio tomó el apellido de Francisca “Panchita” Vargas, esposa del Dr. Palacio (Jenny Navarro, *com. per.*, 29/11/2024) y estuvo ubicado en donde está actualmente la cancha deportiva cubierta para usos múltiples “Las Campeonas de Roscio”, entre la Av. Orinoco y calle Bolívar (Figura 7), en la esquina norte de la iglesia Nuestra Señora del Rosario (FERRER, 2023: 148), frente al pasaje conocido como el “Corredor” (Figura 8), construido por una empresa minera para amarrar los caballos y mulas (Adrián Osío, *com. per.*, 30/11/2024) que transportaban el oro, materiales e insumos, así como pasajeros.

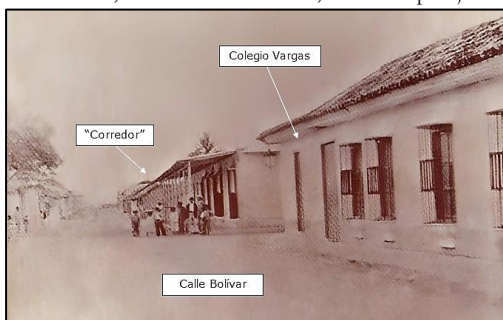


Figura 7 - Colegio Vargas a la derecha de la imagen realizada por el fotógrafo Pepito Fajardo Alcalá, desde la calle Bolívar, diagonal a la plaza Bolívar (izquierda) de Guasipati, en una foto publicada en la revista *El Cojo Ilustrado*, de fecha 01/05/1907 y editada para este trabajo. Al fondo, el “Corredor”. Fuente: PINEDA (1984: 51).

⁴ Aunque durante la investigación no se pudo precisar la fecha de su creación.



Figura 8 - Cancha deportiva cubierta para usos múltiples “Las Campeonas de Roscio” hoy día, frente al “Corredor”, entre Av. Orinoco y calle Bolívar, lugar donde se levantaba el colegio Vargas. Fuente: FERRER (2023: 148), sobre imagen de Noel Mariño (2023).

Para la instrucción de los estudiantes del colegio Vargas, Miguel Emilio Palacio diseñó, redactó y publicó los siguientes textos: geografía universal, gramática castellana, álgebra, geometría y trigonometría, entre otros (FERRER, 2023: 149). Lamentablemente, los autores no han podido localizar ninguno de estos escritos.

Su firma autógrafa y síntesis del análisis grafológico

En el transcurso de la última investigación, se obtuvo de forma parcial un documento sobre una evaluación en la concesión aurífera Laguna Limpia, ubicada en Las Calcetas del Yuruari, con una extensión de 400 ha, de fecha 28 de marzo de 1881, en el distrito minero de Pastora (Adrián Osío, *com. per.*, 05/10/2024 y 04/11/2024), donde aparece la firma autógrafa de Miguel Emilio Palacio (Figura 9A), sin embargo, dicha firma no se percibe con nitidez por superposición con la firma al revés de otra persona, lo que hace suponer que la misma proviene por contacto directo de otro documento. Por ello, la imagen fue mejorada con software especializado (Figura 9B)⁵.

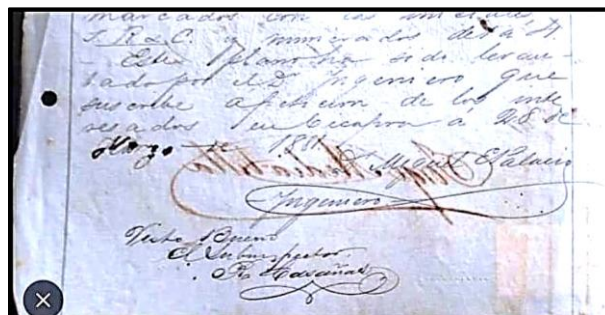


Figura 9A - Documento de fecha 28 de marzo de 1881, con la firma autógrafa de Miguel Emilio Palacio, donde se observa el título de ingeniero dentro del trazado de un bucle horizontal, aunque está superpuesta con la firma de otra persona, en tinta de color rojo, que impide un análisis grafológico correcto.

⁵ La Figura 7B fue modificada por cortesía de Martin Machnowski (10/10/2024), a fin de obtener una clara y nítida firma del personaje, utilizando software especializado.

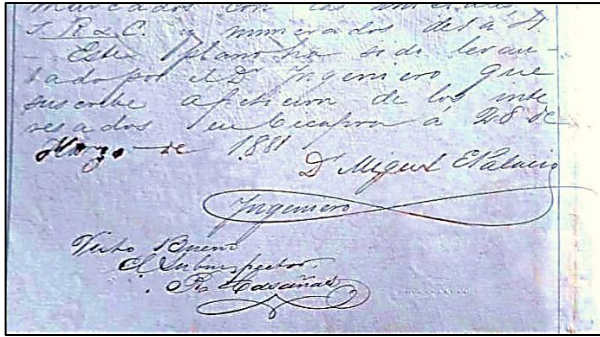


Figura 9B - Imagen mejorada.

Como un aporte a la personalidad de Miguel Emilio Palacio, se le realizó a su firma un análisis grafológico básico por intermedio de un estudioso de esta disciplina que no conocía al personaje. Este fue el resultado de su análisis: “A simple vista se ve que era una persona muy adelantada para su época. Es lo primero que se desprende de esa sencilla rúbrica. Esa firma indica, además, que era un hombre sin ninguna ostentación, clarísimo con el mismo, o sea, sabía muy bien quién era. Con una personalidad transparente y diáfana. Hubiese sido maravilloso conocerlo” (Eduardo Sanoja, *com. per.*, 05/10/2024).

Propuesta

Como ahora, a partir de esta investigación, sí se conoce el lugar exacto donde funcionó la primera escuela de minas del país, los autores de esta nota planifican colocar una placa conmemorativa en el hotel La Reina en Guasipati (Figura 10), para el próximo 28 de marzo del presente año, donde se señale y recuerde la impronta del Dr. Miguel Emilio Palacio, con motivo del centésimo trigésimo segundo aniversario de la fundación de la Escuela de Minas. Para refrendar este reconocimiento, se pretende realizar un acto con la presencia de los cronistas de Roscio y Sifontes, personalidades de Roscio, Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, gremios, universidades y tecnológicos regionales, así como familiares directos del Dr. Palacio.

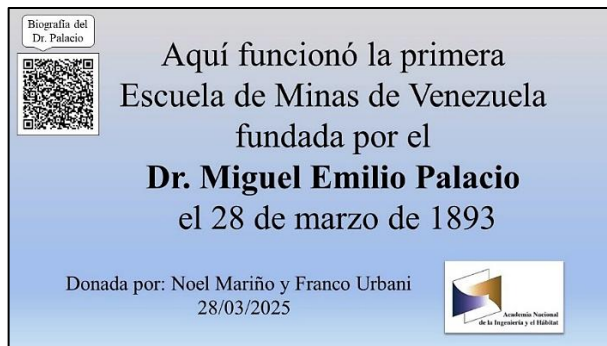


Figura 10 – Propuesta para la placa conmemorativa a ser colocada en la fachada del hotel La Reina en Guasipati, estado Bolívar, que enaltece la impronta del Dr. Palacios.

A manera de conclusión

Gracias a la investigación llevada a cabo, luego de la primera semblanza de Miguel Emilio Palacio en 2022, se pudo ubicar el lugar que funcionó como sede de la primera Escuela de Minas de Venezuela en Guasipati, municipio Roscio del estado Bolívar.

Dicha escuela estaba ubicada en la actual Av. Orinoco, entre las calles Sucre y Miranda, en el casco antiguo de Guasipati, donde hoy día funciona el hotel La Reina.

Además, Miguel Emilio Palacio fundó junto al maestro Modesto Antonio Villalobos y el bachiller Juan Antonio Cipriani, el colegio Vargas que completaba el programa educativo a nivel de bachillerato en filosofía.

El análisis grafológico de su firma autógrafa indica que era una persona sencilla, muy adelantado para su época, sin ninguna ostentación.

Como recomendación

Se reitera la propuesta al gremio de la Sociedad Venezolana de Ingenieros de Minas y Metalúrgicos (SVIMM) de considerar la fecha del 28 de marzo de 1893 para conmemorar el inicio de los estudios mineros formales en nuestro país.

Por ello, se sugiere que se considere la fecha de la fundación de la Escuela de Minas de Yuruari como una oportunidad para conmemorar el día del ingeniero de minas venezolano.

Difundir y promocionar la propuesta que se presenta en este artículo entre las instituciones académicas del área de minería, gremios de las geociencias y academias.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos aquellos que contribuyeron en hacer posible esta investigación:

Adrián Osío, por compartir el documento de Cicpra con la firma autógrafa del Dr. Miguel Emilio Palacio e información sobre el colegio Vargas.

Martin Machnowski por la aplicación del software de IA para obtener una firma clara del Dr. Palacio y la imagen nítida del Colegio Vargas de 1907.

Eduardo Sanoja, por su análisis grafológico de la firma del Dr. Palacio.

Jenny Navarro (bisnieta del Dr. Palacio) por la información sobre el origen del nombre del colegio Vargas.

Richard Betancourt por el préstamo del libro “La Alianza de Cicpra”.

Enlace del video de la presentación:
<https://youtu.be/Msm07yiotFw>

Referencias

ALZAIBAR, J. C. 1937. *La personalidad del Dr. Miguel Emilio Palacio. Algunos datos de su vida*. Estudio preliminar del libro: Palacio M. E. 1937. *La Industria Minera del Yuruary*. Caracas: Asociación Minera Nacional. pp. 11-16.

FERRER, S. A. 2023. Simón simplón: Guasipati y algo más... Consejo Editorial Imprenta Bolívar: 187 pp.

GONZÁLEZ, F. 2012. *El Territorio del Yuruary 1880-1890*. Tiempo y Espacio vol. 22, No.58, Caracas. Enlace: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-94962012000200001

GUZMÁN, A. [AlbertoGuzmán] (27 de septiembre 2024). *Guasipati: 267 años de historia*. Gente de Guasipati – oficial [Página de Facebook]. Recuperado: 02/12/2024. Enlace: <https://www.facebook.com/groups/httpswww.gruporuizreyes.comluisramonruiz/posts/8677822642280821/>

MARINÑO, N. 2022. *Juan Bautista Dalla Costa Soublotte (1823-1894), empresario minero y mentor de la educación gratuita en la región de Guayana*. En: Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. Caracas, N° 56, julio-septiembre 2022: 93 – 105.

MARINÑO, N. y URBANI, F. 2022. *Miguel Emilio Palacio Viso (1849 – 1931), un ícono en la minería del siglo XIX en el Yuruary, Guayana venezolana*. En: Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Boletín No. 57, Caracas, octubre-diciembre 2022: 107-124.

OSÍO, J. R. 1989. *La Alianza de Cicapra*. Ediciones Amón, Caracas: 207 pp.

PALACIO, M. E. 1919. *La industria minera del Yuruary. Guasipati*. Reimpreso por la Asociación Minera Nacional, en Caracas (1937), 32 pp.

PINEDA, R. 1984. *100 años de fotografía en el Orinoco – Guayana*. Publicación auspiciada por CVG Edelca por XX su aniversario (1963-1983), Ed. Amón, Caracas, Venezuela. 264 pp.

THOMAS CARROLL WILSON (1906 -1969)

La vida de un geólogo pionero y sus exploraciones en Venezuela y Colombia

Jhonny Edgar CASAS¹

RESUMEN

Thomas Carroll Wilson nació en 1906 en Virginia, EE.UU. Ingresó a la Universidad de Cornell, Nueva York en 1924, y comenzó estudios de geología. En 1928, después de dejar la universidad, Tom trabajó como ingeniero de prospección minera en Arizona. En 1929, Tom dio un paso importante al abandonar la minería por la geología del petróleo, aceptando un empleo en Gulf Oil Corporation, arribando a Venezuela en 1929, donde trabaja como geólogo de pozo en los Campos de la Costa Bolívar del Lago de Maracaibo. En 1931 trabajó como operador de magnetómetros en los llanos de Barinas y luego en la cartografía geológica en el Estado Falcón. Un gran avance en la carrera de Tom se produjo en 1932, cuando fue reasignado a trabajo de campo en la Concesión Barco (Norte de Santander), Colombia. Los años 1933 a 1934 los pasó en su mayor parte en trabajos geológicos de superficie, donde nos dejó numerosos escritos acerca de las condiciones de trabajo y de vida, que hoy forman parte de la historia de la Concesión Barco. Entre 1939 y 1941 trabaja con Atlantic Refining Company en Cuba y Nicaragua. Luego de una breve estancia en Europa, regresa a EE.UU. donde se desempeña como Geólogo de División, ocupándose de la exploración en las Montañas Rocosas y Alaska. A principios de 1964, Tom fue transferido a Australia como Gerente de Exploración de la recién formada Australian Gulf Oil Company, cargo que ocupó hasta su muerte. Thomas C. Wilson fue un pionero que supo afrontar con orgullo y emoción, los desafíos de la exploración petrolera en su época.

ABSTRACT

Thomas Carroll Wilson (1906 -1969) The life of a pioneering geologist and his explorations in Venezuela and Colombia

Thomas Carroll Wilson was born in 1906 in Virginia, USA. He entered Cornell University, New York in 1924, and began studying geology. In 1928, after leaving college, Tom worked as a mining prospecting engineer in Arizona. In 1929, Tom took an important step by abandoning mining for petroleum geology, accepting a job at Gulf Oil Corporation, and arriving in Venezuela in 1929, where he worked as a well geologist in the Costa Bolívar Fields of Lake Maracaibo. During 1931 he worked as a magnetometer operator in the plains of Barinas and then in geological cartography in the State of Falcón. A breakthrough in Tom's career came in 1932 when he was reassigned to fieldwork in the Barco Concession (Santander North), Colombia. The years 1933 to 1934 were spent mostly on surface geological work, where he left us numerous writings about the working and living conditions, which today form part of the history of the Barco Concession. Between 1939 and 1941 he worked with Atlantic Refining Company in Cuba and Nicaragua. After a brief stay in Europe, he returned to the USA where he worked as a Division Geologist, dealing with exploration in the Rocky Mountains and Alaska. In early 1964 Tom was transferred to Australia as Exploration Manager of the newly formed Australian Gulf Oil Company, a position he held until his death. Thomas C. Wilson was a pioneer who knew how to face the challenges of oil exploration in his time, with pride and emotion.

Palabras clave: geología, exploración, petróleo, concesión Barco, Colombia, Venezuela

Keywords: geology, exploration, oil, Barco concession, Colombia, Venezuela

Introducción a Thomas Carroll Wilson

Thomas Carroll Wilson nació el 17 de octubre de 1906 en Piedmont, Mineral County, Virginia Occidental. Hijo único del Dr. Thomas Luther Wilson y la Sra. Alice Mable Carroll, ingresó a la Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York en

1924, y comenzó estudios de geología con profesores famosos como Oscar D. von Engel (1880-1965), Heinrich Ries (1871-1951) y Charles M. Nevin (1892-1975). Dejó la universidad de Cornell en junio de 1928 sin haberse graduado, debido a la falta de un curso de química, que sin embargo, completó siete años

¹ M.Sc. Geología, McMaster University, Canadá. Escuela de Petróleo (UCV). Correo-e: jasas@geologist.com

después para recibir finalmente su título de Bachelor of Science (Figura 1).

Sus Comienzos Laborales

Durante los meses siguientes, después de dejar la universidad, Tom trabajó como ingeniero de control para la Nevada Consolidated Copper Company (una empresa establecida en noviembre de 1904) en Arizona, realizando estudios y examinando prospectos mineros en el área.



Figura 1. Fotografía del joven Thomas Carroll Wilson, probablemente durante su época universitaria (dataio incerta). Fuente: <https://www.findagrave.com/memorial/43763521/thomas-Carroll-wilson>

Un Giro hacia el Mundo del Petróleo

En enero de 1929, Tom dio un importante paso al abandonar la prospección minera por la geología del petróleo, aceptando un empleo en la Gulf Oil Corporation en Venezuela.

La Gulf Oil Corporation se había registrado en Venezuela el 25 de abril de 1923 y rápidamente inició operaciones en el Lago de Maracaibo. Pronto, Gulf Oil perforó el pozo Superior No. 1, uno de los primeros pozos del Golfo de Venezuela en producir petróleo comercialmente, entrando en producción el 31 de agosto de 1924, con un flujo de 2.000 barriles por día. En 1926, Gulf Oil continuó sus exploraciones con éxito, perforando el primer pozo en el recién descubierto campo de Urumaco, Estado Falcón.

Tom arribó a Venezuela el día 6 de febrero de 1929, y su primera asignación con la Venezuela Gulf Oil fue como geólogo de pozo en los Campos de la Costa Bolívar del Lago

de Maracaibo. En su nuevo trabajo, Tom conoció a Hollis D. Hedberg¹ (1903-1988), quien desde octubre de 1928, era jefe del laboratorio geológico de Gulf Oil Company en la ciudad de Maracaibo (Figura 2). La historia común de ambos en la Universidad de Cornell, pronto los unió como buenos amigos.

HEDBERG (1969) recuerda en una memoria publicada, que Tom, intrigado por lo que observaba en las frecuentes visitas al laboratorio, empleó su propio dinero en comprarse un microscopio petrográfico y así hacer sus propios análisis de las muestras de rocas obtenidas de los pozos perforados. Fue durante este período que Tom le presentó a Hedberg un libro escrito por el renombrado geólogo francés Maurice Gignoux (1881-1955), cuya publicación de 1925: “Geologie Stratigraphique”, fue un verdadero hito en la estratigrafía de la época, siendo traducida a varios idiomas, e imprimiéndose muchas ediciones. Tanto Tom como Hollis admiraron y disfrutaron mucho de esa gran obra de estratigrafía, y de la cual compartieron numerosas veces sus puntos de vista.



Figura 2. Edificio de oficinas de la Compañía Petrolera Venezuela Gulf Oil Company (1927), ubicado en la avenida El Milagro, Maracaibo, Estado Zulia. Fuente: <https://fundaayc.com/2014/05/04/1951%E2%80%A2-edificio-de-oficinas-de-la-mene-grande-maracaibo/>

Después de sus primeras vacaciones en EE.UU., en la primavera de 1931, Tom regresó a Venezuela y continuó su trabajo para Venezuela Gulf Oil, pero esta vez como operador de magnetómetros terrestres en los llanos venezolanos de Barinas.

Posteriormente fue trasladado a cartografía geológica en el Estado Falcón, donde a principios de 1932, Tom y Hedberg llevaron a cabo un programa de muestreo con barrena manual (normalmente una de las técnicas de minería de menor costo), en las aguas de Salina de Sauca, ubicada en la costa este de Falcón, uno de los primeros proyectos de perforación en zonas costeras en Venezuela. Durante este proyecto, HEDBERG (1969) recuerda que Tom compuso en ese entonces un verso sobre la vida del campo venezolano que rezaba así en el idioma inglés original:

“Oil the road to San Jose
where the flying fishes play
and the dawn comes up like thunder
over Sauca cross the Bay”

Un gran avance en la carrera de Tom se produjo a mediados del verano de 1932, cuando fue reasignado a trabajo de campo en la famosa Concesión Barco en el Norte de Santander, Colombia. Este trabajo fue interrumpido temporalmente en noviembre del mismo año por una asignación especial para trabajar en la geología de superficie del Arrendamiento Valenzuela, ubicado entre las Montañas de Perijá y el Valle del Magdalena (Colombia). Mientras estuvo allí, resultó gravemente herido al caer de su mula, cuando le atravesó el paladar un trozo de madera (HEDBERG 1969).

El Origen de la Concesión Barco

La denominada Concesión Barco fue una sociedad creada entre el General José Virgilio Barco M. (1858-1922) y el gobierno colombiano, en la cual se le otorgó a la familia Barco la explotación de hidrocarburos de la región del Catatumbo, en el Norte de Santander. La concesión fue junto a la Concesión de Mares, la primera empresa de explotación de petróleo en Colombia, controlada por particulares.

Posteriormente, bajo la ley nacional de Colombia número 80, de 1931, la Concesión Barco fue cedida a la Colombian Petroleum Company (Colpet), así como la construcción de un oleoducto, cedido a la South American Gulf Oil Company (SAGOC), ambas filiales de la Gulf Oil Company. La Colpet es quien administraría la Concesión Barco y sus principales operaciones de producción. El oleoducto, sería manejado por la SAGOC, y el mismo se extendería entre las poblaciones de Tibú y Coveñas, siendo su primer embarque despachado a mediados de septiembre de 1939.

El encargado de las operaciones mineras de esa época, el Ministerio de Industrias colombiano, fue quien suscribió con los representantes de las empresas Colpet y SAGOC, el denominado contrato Chau-Folsom mediante el cual se le otorgó a la primera, la exploración y explotación del petróleo en el área de los terrenos nacionales del Norte de Santander, y a la segunda, la construcción del mencionado oleoducto y demás actividades que permitieran el transporte, almacenamiento y exportación del producto a través del puerto en la costa atlántica del país. Ambas empresas eran compañías anónimas constituidas en el estado de Delaware (E.E.UU.) y ambas, filiales de la Gulf Oil Company. La SAGOC era dueña del 75,3% de la Colombian Petroleum Company, el 23,7% pertenecía al Carib Syndicate, mientras que la familia Barco, retuvo el 1% de las acciones. En 1931, la concesión consistía de 414.000 hectáreas entregadas a la Colpet, de las cuales 186.805 fueron seleccionadas para explotación.

Geografía y Geología de la Concesión Barco

NOTESTEIN *et al.* (1944), hace una breve descripción de las características topográficas y geológicas de la Concesión Barco. La misma se encuentra en la cuenca alta del río Catatumbo, un amplio valle y zona de estribaciones entre la Sierra de Perijá al oeste y la Sierra de Mérida al sureste. La cuenca desemboca hacia el noreste en el Lago de Maracaibo. Su topografía es

variada, con relieves de crestas de rumbo formadas por las areniscas terciarias más resistentes.

En la parte suroeste de la concesión, cerca de las poblaciones de Mercedes y Sardinata, estas mismas areniscas masivas del Terciario (Formaciones Barco, Los Cuervos y especialmente Mirador), forman una topografía muy accidentada con un relieve de 1.000 m en algunos lugares y acantilados casi verticales de hasta 300 m de altura. Las crestas de las estribaciones del montículo de Mirador a menudo están cortadas por desfiladeros.

El punto más alto conocido de la concesión, cerca del límite occidental, tiene una elevación de 1.675 m. En la zona comprendida entre el levantamiento de Petrólea y las estribaciones de la Sierra de Perijá, las llanuras de inundación de los principales ríos no superan los 50 m sobre el nivel del mar, y el punto más alto de esa zona tiene una elevación de sólo 127 m sobre el nivel del mar. Las crestas que forman las porciones apicales de los anticlinales de Tibú y Socuavó, no superan los 90 m sobre el nivel del mar y se elevan sobre una llanura suavemente ondulada (NOTESTEIN *et al.* 1944).

Historia de la Exploración en el Área de Barco

De 1913 a 1931 posiblemente una docena de expediciones geológicas hicieron viajes cortos de reconocimiento a algunas zonas de esta área relativamente virgen e inaccesible. La exploración sistemática de la Concesión Barco constituida como se mencionó, bajo la Ley 80 de 1931, fue iniciada por la Compañía Colombiana de Petróleo bajo el control de la Gulf Oil Corporation en julio de 1931. El geólogo norteamericano Lester A. Luecke² dirigió el primer grupo geológico de campo, donde destacó H. D. Hedberg, quien, con la ayuda de Charles W. Flagler³, Harry S. Ladd⁴ y L. A. Young, preparó un informe especial en 1931 definiendo la clasificación estratigráfica preliminar del área. Este trabajo fue modificado en un informe posterior del mismo Hedberg, basándose en trabajos de campo adicionales y en el examen de numerosas muestras. La base estratigráfica establecida por Hedberg, se mantuvo durante mucho tiempo, aunque algunas subdivisiones de unidades y ajustes en los límites formacionales, resultaron de trabajos posteriores efectuados por Walter S. Olson⁵, Charles W. Flagler, Lester Luecke, Robert Allan, Thomas Carroll Wilson y otros.

Desde 1933 hasta agosto de 1938, C. W. Flagler se encargó de los trabajos de interpretación del subsuelo y Frank B. Notestein⁶ (Figura 3), estuvo a cargo del departamento de geología entre 1936 y 1938. Carl W. Hubman⁷ tomó el control del departamento de geología a la salida de Notestein en 1938, quien continuó como consultor del proyecto hasta 1943 (NOTESTEIN *et al.* 1944). Los trabajos formales de exploración comenzaron en 1931. Las vías de comunicación para el transporte se limitaban a un camino de mulas desde Puerto Villamizar (Cúcuta), hasta Petrólea y a lanchas y barcazas de navegación durante la temporada de lluvias hasta Puerto Barco (Tibú) en el sistema fluvial del río Catatumbo.

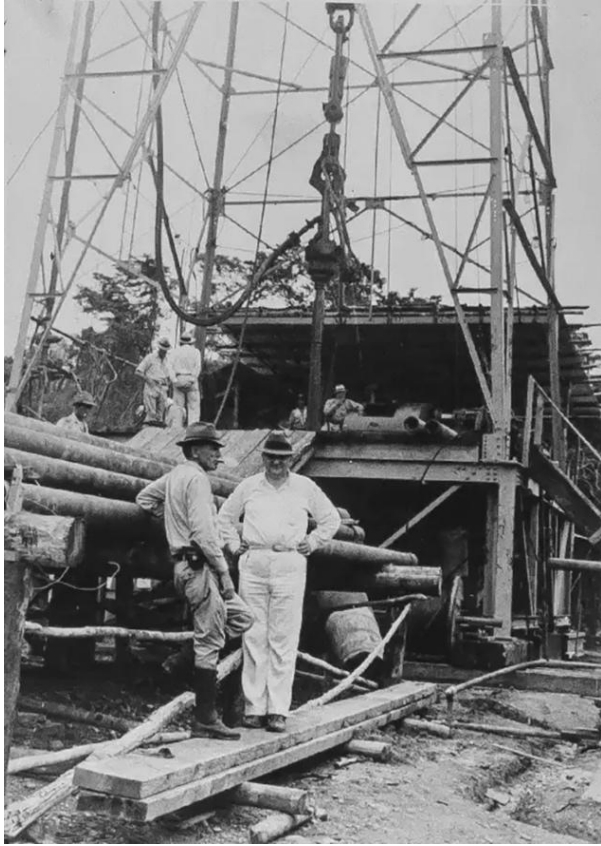


Figura 3. Frank B. Notestein a la izquierda junto al Vice-Presidente de la Colpet en ese momento, el geólogo James Terry Duce, durante la perforación del pozo Tres Bocas-1, ubicado en el ápice del anticlinal Tibú, a unos 3 km al oeste del Puerto Fluvial de Tres Bocas, dentro de la Concesión Barco (1939-1940). Fuente: Colombian History – The Barco Concession
<https://sites.google.com/view/barcoconcessionhistory/home>

En 1931, el área de la Concesión Barco tenía pocos habitantes, solo unos cuantos colonos agrícolas dispersos a lo largo de los límites del sur. Asimismo, se estima que la población indígena en dicha área estaba formada por unos pocos cientos de individuos de la etnia Motilón-Barí (Figura 4). El Motilón es un indígena característico de la Sierra de Perijá y las selvas del Catatumbo. Su arma predilecta era el arco y la flecha, con los que son letales a cortas distancias. Esta tribu tenía un historial de hostilidad a las incursiones de los colonizadores desde los primeros días de la conquista española. Con el correr del tiempo, a medida que las exploraciones en búsqueda de hidrocarburos fueron avanzando, poco a poco se vieron obligados a regresar a las estribaciones de la Sierra de Perijá. La industria petrolera y los gobiernos estaban ansiosos por explotar las riquezas del territorio Motilón-Barí, por lo que comenzó una batalla entre estos aborígenes nativos por un lado y las grandes compañías petroleras por el otro. Las hostilidades aumentaron por la penetración masiva del territorio Motilón y por el uso indiscriminado de armas de fuego (Figura 5) contra los indígenas, ocasionando que este conflicto durara décadas (CASAS 2023).

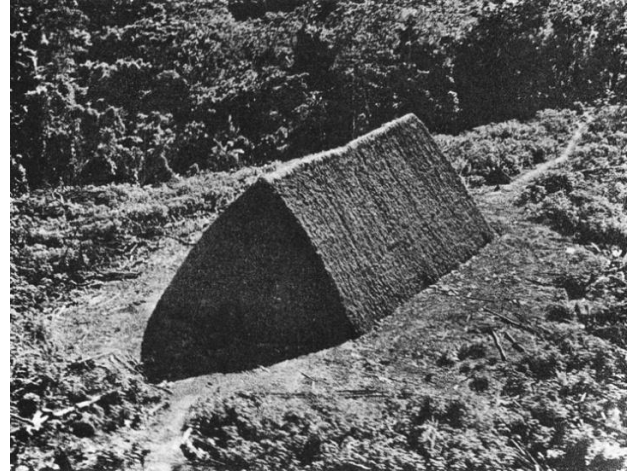


Figura 4. Vivienda motilona en el área de la Concesión Barco. Fuente: NOTESTEIN *et al.* (1944).



Figura 5. Almacén de armas en un campamento de la Concesión Barco. Fuente: LIFE
<https://images.google.com/hosted/life/c5126a09386c05b5.html>

Hoy poco queda de la antigua forma de vida de la etnia Motilón-Barí, pero antiguamente estos indígenas de pequeño tamaño eran feroces, se movían en grupos, y con sus flechas, cuyas puntas en ocasiones estaban untadas con curare, cazaban jabalíes, monos, aves y cualquier animal de la selva. La raíz de curare, famosa en toda América del Sur por su acción letal, es un nombre común para varios venenos alcaloides provenientes de extractos de plantas, que abundan en su selva. Esta raíz se prepara hirviendo la corteza de una de las docenas de fuentes vegetales hasta que el líquido se convierte en una pasta espesa negra que se puede aplicar a las puntas de flechas o dardos. El Motilón-Barí con frecuencia empapaba la punta de las flechas, de unos 30 cm de largo en esta pasta tóxica, por lo que cuando se secaban, las flechas eran un arma mortal (CASAS 2023). Para la época de la exploración en la Concesión Barco, y debido a la hostilidad indígena, la región continuaba siendo poco conocida y sólo parcialmente explorada. Los ataques Motilón-Barí continuaron esporádicamente en todas estas regiones

colombo-venezolanas habitadas por ellos, hasta finales de la década de 1940 (CASAS 2022, 2023).

Nos narra NOTESTEIN *et al.* (1944) que todas las actividades exploratorias de la concesión estaban condicionadas a la eterna amenaza de emboscadas por parte de los Motilón-Barí. Todas las partidas de exploración estaban armadas para la defensa y protección del personal. En las zonas más expuestas, los campos principales estaban cercados (Figura 6), y vigilados durante la noche por guardias armados. Entre 1931 y 1942 las partidas de exploración geológica en la Concesión Barco, perdieron al menos dos trabajadores asesinados por flechas; mientras que tres geólogos y nueve trabajadores resultaron heridos (NOTESTEIN *et al.* 1949). Como dato curioso, Hedberg en sus memorias recuerda como anécdota, haber traído desde EE.UU. un chaleco armado para Lester Luecke, el jefe de Geología, a fin de proteger su pecho de las flechas (MARTINEZ 1988). Otro de los artilugios de defensa que usaban en algunos de los campamentos de la Concesión Barco era colocar en el perímetro, unos muñecos tipo espantapájaros, vestidos con las ropas de los trabajadores y simulando poseer un arma, a fin de dar la impresión de tener mayor número de guardias apostados alrededor del campamento (Figura 7).



Figura 6. Campamento Navidad, protegido por una pared perimetral de varas de palma en el área de Socuavó (Norte de Santander). Datatio incerta entre 1932-1936. Fuente: Colombian History – The Barco Concession
<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>

Continúa describiendo NOTESTEIN *et al.* (1944), acerca del trabajo exploratorio: todos los levantamientos geológicos se ejecutaron con plancheta y alidada, ya que las áreas al pie de las colinas y a lo largo de los ríos (Figura 8), eran bastante accidentadas y era necesario tener control de la elevación. Cuando se iniciaron los estudios de las tierras bajas de los valles Tibú, Sardinata, Socuavó y Catatumbo, los equipos técnicos reconocieron que el relieve topográfico era tan bajo que influía poco y no ayudaba en la interpretación geológica. En consecuencia, se modificaron los métodos de levantamiento, realizando travesías cerradas con plancheta en todos los senderos principales, y luego se realizaron travesías cruzadas cerradas a intervalos regulares. En el caso de los arroyos, estos se levantaban con una brújula Brunton y cinta de acero para medir distancias, con tantas conexiones como fuera posible a las estaciones previamente levantadas con plancheta. De esta

manera se podría cubrir mucho terreno en corto tiempo con un error aceptablemente bajo. Pocos levantamientos incluyeron medidas de rumbo y buzamiento ya que casi todos los afloramientos rocosos ocurrían en los lechos de los ríos y quebradas.



Figura 7. Muñeco simulando un guardia armado, como artilugio de defensa en el perímetro del campamento, a fin engañar a los indígenas. Datatio incerta entre 1932-1936. Fuente: Colombian History – The Barco Concession
<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>



Figura 8. Construcción de un puente flotante para atravesar el río Victoria (Concesión Barco). Datatio incerta entre 1932-1936. Fuente: Colombian History – The Barco Concession
<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>

El Retorno a la Concesión Barco

Después de recuperarse de su accidente tras la caída de una mula, Thomas Carroll Wilson volvió al trabajo, y los años 1933 a 1934 los pasó en su mayor parte en levantamientos geológicos de campo dentro de la Concesión Barco (Figuras 9 y 10), donde sus colegas más cercanos en ese momento eran Walter Olson, Charles Flagler y Arne (Bill) Birketvedt⁸, entre otros. Esta fue sin duda para Tom, una experiencia emocionante debido a lo inexplorado y virgen de la región, al imponente paisaje, a lo imprevisto y sobrecogedor de los fenómenos naturales (Figura 11), al temor continuo a las posibles emboscadas y ataques de los indígenas, y al posterior y exitoso descubrimiento de petróleo dentro de la Concesión Barco.

HEDBERG (1949) refiere lo que Tom escribió en su diario el día 3 de octubre de 1933, acampado en la parte superior del río Catatumbo, en las estribaciones de las montañas de Perijá: *“Este es el tipo de cosas que hacen que uno olvide el sudor y el trabajo del monte, y se quede asombrado ante tan gloriosa pieza del mejor paisaje del mundo: es la exaltante emoción de contemplar lo desconocido, lo inexplorado, y temo que el anhelo de esta emoción todavía me llevará a muchos rincones de la Tierra”*.



Figura 9. Campamento #2 cerca del río Sardinata (Concesión Barco). Datatio incerta entre 1932-1936. Fuente: Colombian

History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>

La Aventura de la Concesión Barco

El Informe No. 4 de la Compañía Colombiana de Petróleo escrito por Thomas Carroll Wilson sobre el anticlinal del Río de Oro en el Norte de Santander, está fechado según HEDBERG (1949), como mayo de 1934. En ese informe Tom describe no solo la geología, sino que da también una visión interesante de las condiciones bajo las cuales se realizó todo el trabajo geológico de superficie: *“En la construcción de los campamentos se dedicó mucho tiempo y esfuerzo para hacerlos lo más seguros posible contra ataques de los indígenas. El procedimiento habitual era derribar completamente la vegetación y despejar un área de 50 m cuadrados. En el centro se levantaban las tiendas de campaña, aunque en el Campamento El Silencio se construyó una casa amurallada. Los claros estaban protegidos por una barricada de hojas de palma, maleza, etc., lo*

que permitía el libre movimiento dentro del campamento, pero impedía la posible observación por parte de los indígenas desde el borde del claro. Fuera de estas barricadas se apostaban guardias todas las noches en relevos de dos por cada turno de cinco horas. Su visión se vio favorecida por lámparas de querosén colocadas en puntos estratégicos”.



Figura 10. Grupo de exploración geológica en el campamento #3 de río Nuevo (Concesión Barco). Datatio incerta entre 1932-1936.

Fuente: Colombian History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>



Figura 11. Inundación del campamento por el desborde del río Sardinata (Concesión Barco). Datatio incerta entre 1932-1936.

Fuente: Colombian History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>

Continúa narrando Tom:

“Es interesante señalar que esta región es afectada con frecuencia por tormentas eléctricas, tan severas que fue necesario erigir varios pararrayos alrededor del campamento. Anteriormente, los rayos dañaban con frecuencia las instalaciones y, en particular, la planta eléctrica Delco. Las condiciones de salud son buenas, pero la malaria persiste”.

“En el campamento La Confluencia, el trabajo se realizó lentamente y bajo fuerte vigilancia ya que hay varios pueblos indígenas en las inmediaciones. Se han hecho todos los esfuerzos posibles mediante la distribución de obsequios para establecer relaciones amistosas con los indígenas. Pese a ello, en dos años de trabajo, ocho hombres han sido alcanzados por flechas (Figura 12), y dos casos resultaron mortales. Cuando se entregan obsequios a los indígenas, la comisión enviada, a su vez, toma pequeñas cantidades de caña de azúcar, plátanos, etc., de los cultivos de los indígenas. De esta manera se espera que comprendan la idea de comerciar y eventualmente se vuelvan más amigables. Los artículos que

parecen ser apreciados por ellos son machetes, hachas, sal, espejitos y telas de colores brillantes”.

Durante este periodo, Tom tuvo la oportunidad de trabajar en estrecha colaboración con la comisión mixta de delimitación de fronteras, compuesta por personal de los Estados Unidos de Colombia y de los Estados Unidos de Venezuela, acerca de quienes escribe: *“Su experiencia acumulada, no sólo con los indígenas sino también con los difíciles problemas de operar en este territorio, es de interés en relación con nuestro propio trabajo futuro en la parte noroeste de la Concesión Barco. Su base de operaciones. . . en el Campamento La Confluencia se ha establecido con miras a brindar todas las comodidades posibles en esa remota región. El claro tiene unos 200 metros cuadrados y en todo momento se mantiene libre de malezas y bien drenado. Un jardín proporciona una variedad de verduras frescas para el consumo interno. Limita el campamento una fuerte valla de alambre de púas, cuya circunferencia entera está completamente cubierta durante la noche por focos eléctricos que utilizan corriente suministrada por una planta eléctrica Delco. . . . Un hospital de campaña ofrece amplias instalaciones para primeros auxilios en cirugía menor. En varios casos se han extraído con éxito flechas motilonas en hombres heridos”.*



Figura 12. Dos casos de víctimas no mortales, atravesadas por flechas motilonas, luego de un ataque a un campamento de la Concesión Barco. Datación incierta entre 1932-1936. Fuente: Colombian History – The Barco Concession <https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>

En la primavera de 1933, Tom fue asignado durante tres meses al campamento Petrólea (Figura 13), en lo que sería el pozo descubridor en la Concesión Barco: La Petrólea No. 1

(Figura 14). En tiempos del General Barco, los menes de petróleo en las proximidades del campamento Petrólea, construido por la Colombian Petroleum Company, eran suficientes para abastecer un pequeño alambique.

Desafortunadamente el pozo Petrólea No. 1 explotó y se produjo un incendio⁹, con la pérdida de varios hombres. Una carta de Tom, fechada el 13 de mayo de 1933, y recogida por HEDBERG (1969) nos narra:

“Como sin duda habrán escuchado mucho antes de esto, la frontera colombiana, particularmente la parte conocida como el Valle de La Petrólea, ha sido escenario de algunos acontecimientos conmovedores recientemente. En primer lugar, tuvimos al hombre asesinado por indígenas en Puerto Reyes, causando gran sensación y una gran moda de cargar armas de seis tiros. Tuve la suerte de conseguir un trofeo de ese episodio en forma de una de las flechas. . . Como ya ha comenzado la temporada de lluvias de primavera y los ríos están desbordados, creo que los Motilonos se han retirado a sus hogares en las montañas, donde espero, encuentren lo suficiente para entretenerse en el futuro”.

“El pozo, que brotó repentinamente la semana siguiente, fue todo un espectáculo. Por su conocimiento del sendero de Barco, puede imaginarse bastante bien la titánica tarea que consistía en transportar a los hombres heridos usando catres”.



Figura 13. Campamento Petrólea de la Colombian Petroleum Company (Concesión Barco). Datación incierta entre 1933-1936.

Fuente: Colombian History – The Barco Concession <https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>



Figura 14. Localización donde se perforaría el pozo Petrólea No. 1 (1932). El geólogo Joseph Banks a la izquierda y Frank B. Notestein a la derecha. Fuente: Colombian History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcesssionhistory/home>

El trabajo que tan tenazmente realizaron estos exploradores, estaba soportado principalmente por el orgullo profesional de llevar a cabo una tarea titánica y pionera. La mayor parte del personal de geología a cargo del trabajo sistemático en la Concesión Barco entre 1931 y 1942, aparece listado por NOTESTEIN *et al.* (1949) en orden estrictamente alfabético:

Jefes de Grupo: Robert Allan¹⁰, V. A. Bray, Carl W. Hubman⁷, H. V. Lee (Figura 15), C. L. Lee¹¹ (Figura 15), C. William Saville (Figura 16), Joseph (Joe) G. Wilson¹² (Figura 17 y 18) y **Thomas Carroll Wilson**.

Geólogos asistentes: Joseph (Joe) E. Banks (Figura 14 y 18), A. L. Bell, M. W. Garber y Julio de Mier Restrepo¹³.

Topógrafos: Arne (Bill) Birketvedt⁸, Paul Morris, J. G. Spoerry y Randolph (Rick) Winslow (Figura 15).

Geólogos de Campo: Harry W. Anisgard¹⁴, H. T. Baldwin, C. DeBlieux, P. B. Fahle, R. E. King, J. B. Petta, J. G. Schoonover, Charles G. Spencer, F. E. Vandenberg y G. H. Wolf.

El proyecto de exploración que llevaron a cabo este singular grupo de aguerridos geólogos, ingenieros y topógrafos en la Concesión Barco (Figura 19), era algo fuera de lo común y resultó muy atractivo durante muchos años para cualquiera que tuviera instinto pionero. El trabajo era en gran medida muy duro y bajo condiciones difíciles, en ocasiones extremas, pero existía el desafío que suponía una región inexplorada y frecuentemente con toques de peligro, que lo hacía muy emocionante. Como resultado de todo este titánico esfuerzo durante tantos años, en 1944, Frank B. Notestein⁶ finalmente publicó el trabajo: “Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America”, junto a el mapa geológico de superficie de toda la Concesión Barco (Figura 20).



Figura 16. C. W. Hubman (izquierda) y C. William Saville (derecha) en un campamento de la Concesión Barco. *Datatio incerta entre 1932 y 1936.* Fuente: Colombian History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcessionhistory/home>



Figura 15. De izquierda a derecha C. L. Lee; H. V. Lee y Randolph (Rick) Winslow, viajando en avión hacia Cúcuta. *Datatio incerta entre 1932 y 1936.* Fuente: Colombian History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcessionhistory/home>



Figura 17. Joe G. Wilson en mula a través de una de las trochas abiertas durante la exploración de la Concesión Barco. *Datatio incerta entre 1932-1936.* Fuente: Colombian History – The Barco Concession

<https://sites.google.com/view/barcoconcessionhistory/home>



Figura 18. Joe E. Banks (izquierda) y Joe G. Wilson (derecha) posan en uno de los campamentos de la Concesión Barco. Datatio incerta entre 1932-1936. Fuente: Colombian History – The Barco Concession
<https://sites.google.com/view/barcoconcessionhistory/home>



Figura 19. De izquierda a derecha: C. H. Hubman, H. V. Lee, J. G. Wilson, desconocido, desconocido, C. William Saville y desconocido. Datatio incerta entre 1933-1940. Fuente: Colombian History – The Barco Concession
<https://sites.google.com/view/barcoconcessionhistory/home>

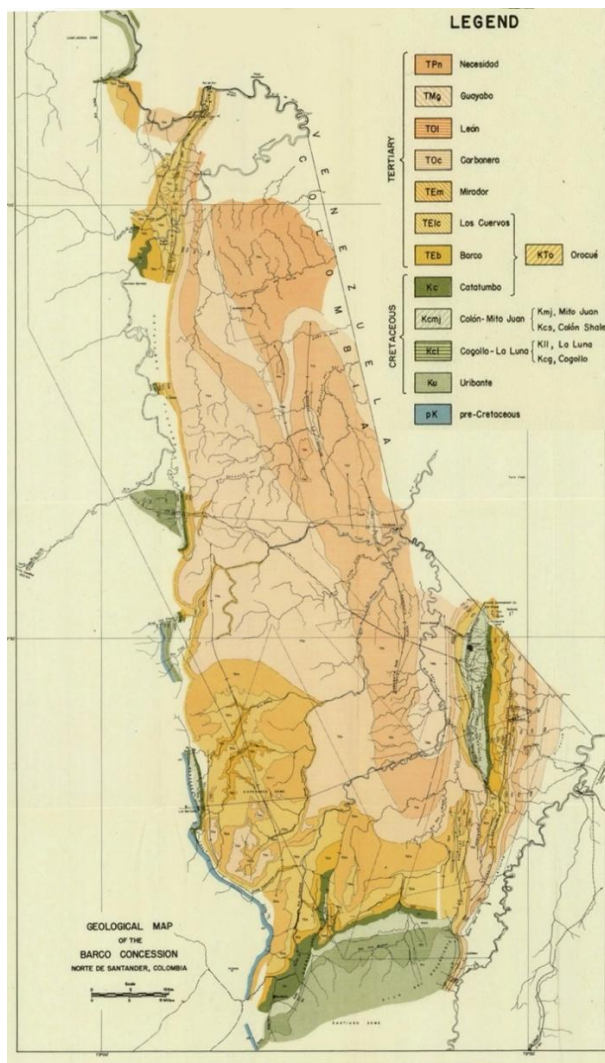


Figura 20. Cartografiado geológico de superficie de la Concesión Barco. Fuente: Modificado de NOTESTEIN et al. (1944).

Nuevos Horizontes

De regreso a Venezuela, Tom contrae nupcias el 28 de diciembre de 1934 con Matilde Parra. En mayo de 1935, salió de Venezuela junto a su esposa para ir de vacaciones a EE.UU. Tom venía padeciendo de tan mala salud, que su padre al verlo, lo convenció de que no regresara a Sudamérica. Una vez tomada la decisión, se dedicó a completar los requisitos para su licenciatura en Cornell y asistió también al campamento geológico de Cornell en Spruce Creek, Pensilvania. También participó en la perforación del pozo descubridor del pool de gas Summit en West Virginia. Posteriormente, Tom ingresó a la Universidad de Pittsburgh, donde recibió su maestría de geología en junio de 1936, con una tesis sobre: La geología del anticlinal de Chestnut Ridge, condado de Fayette, Pensilvania (HEDBERG 1969).

Durante los dos años siguientes, de 1936 a 1938, Tom trabajó como geólogo en Ohio, Pensilvania y Virginia Occidental para Commonwealth Gas Company, West Virginia Gas Corporation y para algunas otras empresas independientes. Según HEDBERG (1969), en las propias palabras de Tom: “compró arrendamientos, inspeccionó tuberías, preparó mapas regionales para el yacimiento de gas de Oriskany en Pensilvania, realizó mapas de superficie e informó sobre las perspectivas del Anticlinal de Burning Springs en Virginia Occidental”. En la primavera y el verano de 1938, realizó mapas de superficie en los anticlinales Chestnut Ridge y Laurel Ridge de Pensilvania y en Accident Dome en el oeste de Maryland.

A finales de 1938, impulsado por una nostalgia recurrente por aventuras en tierras extranjeras, Tom aceptó un empleo en Atlantic Refining Company y trabajó para esa compañía en Cuba entre 1939 y 1940. Estuvo particularmente ocupado con un extenso programa de estudios de gravimetría en los dos tercios occidentales de la isla. Sus últimos tres meses en Cuba los dedicó a mapear áreas del Terciario y Cretácico de la

provincia de Pinar del Río y a establecer una columna estratigráfica para el oeste de Cuba (HEDBERG (1969)).

En 1941 fue enviado a Nicaragua, donde Atlantic y Gulf Oil participaban en un proyecto de exploración conjunto. Elaboró una serie de informes sobre la geología de la región costera del Pacífico de Nicaragua, no cartografiada geológicamente hasta esa fecha. Según OLSON (1969), algunos de sus informes geológicos fueron publicados posteriormente por el gobierno de Nicaragua.

El Regreso a Venezuela

A principios de 1942, Atlantic Refining Company envió a Tom de regreso a Venezuela, apenas 13 años después de su primera llegada allí. Atlantic lo mantuvo en el este de Venezuela durante los siguientes años, donde se ocupó principalmente de la supervisión de trabajos de gravimetría. Posteriormente, como Geólogo Distrital para el Oriente de Venezuela, supervisó trabajos de campo de exploración, realizando además informes sobre geología regional. En 1947 fue nombrado Geólogo Jefe Adjunto de Atlantic Refining Company y fue trasladado a Caracas (OLSON 1969). En junio de 1948, Tom renuncia a Atlantic y abandona Venezuela por última vez.

Luna de Miel y Trabajo en Europa

El 7 de agosto de 1948, Tom se casó en segundas nupcias con Louita Garner Dodson¹⁵ (1917-1992) en Del Rio, Texas. Louita había trabajado como paleontóloga para Atlantic Refining Company en Caracas, donde seguramente se conocieron. Luego de la boda, y como parte de su viaje de luna de miel, él y su esposa asistieron al 18° Congreso Geológico Internacional en Londres durante el mes de agosto de ese año. Este congreso había estado originalmente planificado para 1940, pero fue pospuesto debido al estallido de la guerra en Europa. Luego del congreso, Tom y su esposa hicieron una excursión geológica por su cuenta a las Tierras Altas de Escocia. En ese momento, Gulf Oil se estaba interesando en Italia y Sicilia, así que Tom y su esposa asumieron una tarea de consultoría con Gulf para el reconocimiento geológico a lo largo de la costa adriática de Italia y en la región de Sicilia (HEDBERG 1969). Su trabajo sentó las bases para estudios más detallados como el efectuado por Albert W. Bally (1925-2019) en 1949 también para la Gulf Oil, definiendo el prospecto Ragusa en Sicilia, el cual posteriormente en 1954, se convertiría en el campo de petróleo y gas de Ragusa, con 172 MMboe de reservas recuperables.

El Regreso a EE.UU.

Al regresar a los EE.UU., Tom decidió volver a la universidad para realizar su doctorado. Se matriculó como estudiante de postgrado el 3 de febrero de 1949, con su antiguo profesor Charles M. Nevin (1892-1975) de la Universidad de Cornell. Nevin era profesor titular de geología, habiendo escrito en 1931 un famoso libro de texto sobre geología estructural "Principles of Structural Geology", con numerosas

ediciones. Inicialmente, Tom se inclinó por realizar su estudio de tesis sobre la costa oeste de Nicaragua, cuya geología le había interesado enormemente desde su trabajo allí en 1941. Sin embargo, finalmente seleccionó como tema: El anticlinal de Burning Springs de Virginia Occidental. En junio de 1951, recibió su doctorado en Cornell y poco después aceptó un trabajo con Gulf Oil Corporation, en la región de las Montañas Rocosas (HEDBERG 1969).

De nuevo con su antigua compañía, Tom trabajó como geólogo de área durante varios años en Casper, Wyoming. A comienzos de 1952 viaja brevemente a Pittsburg para asistir a las exequias de su padre el Dr. Thomas L. Wilson, quien falleció de un ataque cardíaco mientras trabajaba en su consultorio médico. En 1955 fue nombrado Gerente de Área y luego se trasladó a Denver como Geólogo de División, ocupándose de la geología y la exploración en los estados de las Montañas Rocosas y Alaska.

Australia, el Nuevo Reto

A principios de 1964, trece años después de trabajar en la región de las Montañas Rocosas, Tom fue transferido a Australia como Gerente de Exploración de la recién formada Australian Gulf Oil Company, con sede en Brisbane, cargo que ocupó hasta el momento de su muerte. Esta transferencia se produjo en gran medida a solicitud de Tom, quien durante algún tiempo había estado ansioso por volver a trabajar en el extranjero.

Como miembro de la Asociación Americana de Geólogos del Petróleo (AAPG), Tom presentó un artículo sobre geología australiana en la convención anual de la organización en Dallas, en abril de 1964, que interesó a muchos de sus colegas. Representó con mucho éxito a su empresa en proyectos pioneros en Australia, donde supervisó la perforación de dos pozos en las cercanías de la hasta entonces virgen Gran Barrera de Coral (HEDBERG 1969, OLSON 1969).

Su Muerte

Thomas Carroll Wilson, apreciado miembro tanto de la Sociedad Geológica de América (GSA) como de la Asociación Americana de Geólogos del Petróleo (AAPG), murió de una trombosis coronaria, el 25 de julio de 1969 en Sydney, Nueva Gales del Sur, Australia. En ese momento le sobrevivían su esposa, Louita Dodson Wilson, y sus tres hijos: Thomas Texas (Tex), Alison Carroll y Katherine Frederica Wilson (Topsy).

Tom era conocido por muchos colegas de profesión tanto en Australia como en Venezuela, Colombia, Cuba y su madre patria, siendo respetado y admirado por todos los que lo conocieron o tuvieron la oportunidad de trabajar con él. Para el momento de su fallecimiento, Tom se encontraba trabajando en Australia como Gerente de Exploración, por lo que su cuerpo fue posteriormente trasladado a EE.UU. y enterrado en el Austin Memorial Park Cemetery en Austin, Texas.

Su lápida (Figura 21), bajo la cual se encuentran los restos tanto de Tom como de su segunda esposa Louita, reza el siguiente epitafio: He amado a las estrellas demasiado como para temer a la noche (“I have loved the stars too well to be fearful of the night”).

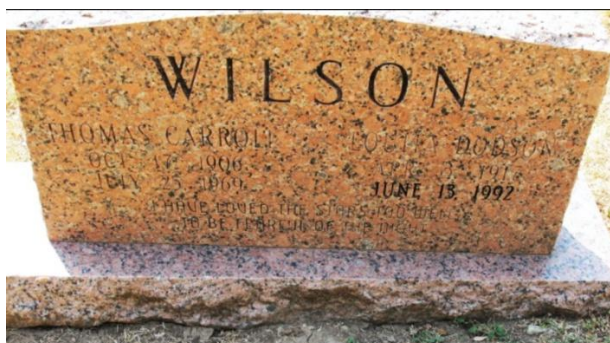


Figura 21. Lápida sobre la tumba de Thomas Carroll Wilson y su esposa Louita Garner Dodson, Austin Memorial Park Cemetery.

Fuente:

<https://www.findagrave.com/memorial/43763521/thomas-carroll-wilson>

Epílogo

Hollis D. Hedberg, amigo muy cercano a Thomas Carroll Wilson (Figura 22), escribió en 1969, con relación a un homenaje aparecido en el boletín de la Sociedad Geológica de América: “Una de las principales contribuciones de Thomas a la geología fue su contagioso entusiasmo por la exploración de nuevas regiones, la aplicación de nuevos métodos y el desarrollo de nuevos conceptos. Tom siempre fue un explorador de corazón y se podía contar con él para un enfoque fresco, imaginativo y estimulante, siempre atemperado con un buen sentido común geológico. Tom publicó muy pocos trabajos durante su carrera, pero los resultados de sus muchos años de trabajo en el campo de la exploración están contenidos en numerosos informes inéditos guardados

Referencias Consultadas

- CASAS, J. E. 2022. Angelo Pitoni, a Real-Life 'Indiana Jones' in Venezuelan Territory. *AAPG Explorer Magazine*, March. <https://explorer.aapg.org/story/articleid/62610/angelo-pitoni-a-real-life-indiana-jones-in-venezuelan-territory?utm_medium=website&utm_source=explorer_issue_page>
- CASAS, J. E. 2023. The Risks of Early Oil Exploration in Venezuela. *AAPG Explorer Magazine*, January. <https://explorer.aapg.org/story/articleid/64654/the-risks-of-early-oil-exploration-in-venezuela?utm_medium=website&utm_source=explorer_issue_page>
- CONTRERAS, O. y URBANI, F. 2022. Los profesionales de las Geociencias en la Industria Petrolera Venezolana, 1912-1956. *Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, Caracas, 56: 77-92. <<https://www.researchgate.net/publication/364186015>>
- HEDBERG, H. 1969. Memorial to Thomas Carroll Wilson. *Bulletin of the Geological Society of America*. 60(1): 113-117

en los archivos de varias compañías petroleras. Es lamentable que tantos buenos trabajos geológicos pioneros, debido a su naturaleza exploratoria confidencial, nunca hayan llegado a ser parte de la literatura geológica publicada y de la historia de la exploración petrolera”.



Figura 22. Fotografía de Thomas Carroll Wilson (Datatio incerta) aparecida en una dedicatoria publicada por la GSA en 1969. Fuente: <https://rock.geosociety.org/net/documents/gsa/memorials/v01/Wilson-TC.pdf>

<<https://rock.geosociety.org/net/documents/gsa/memorials/v01/Wilson-TC.pdf>>

MARTINEZ, A. 1988. Hollis D. Hedberg. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos*. 34: 70-78.

NOTESTEIN, F., HUBMAN, C. and BOWLER, J. 1944. Geology of the Barco concession, Republic of Colombia, South America. *Bulletin of the Geological Society of America*. 55: 1165-1216 <[https://recordcenter.sgc.gov.co/B23/659_19MemExPl_330_Mapiripan/Documento/pdf/Anexo1_InveRecoBib1/Notestein%20et%20al.%20\(1944\).%20Geology%20of%20the%20Barco%20Concession,%20Republic%20of%20Colombia.pdf](https://recordcenter.sgc.gov.co/B23/659_19MemExPl_330_Mapiripan/Documento/pdf/Anexo1_InveRecoBib1/Notestein%20et%20al.%20(1944).%20Geology%20of%20the%20Barco%20Concession,%20Republic%20of%20Colombia.pdf)>

OLSON, W. 1969. Thomas Carroll Wilson (1906-1969). *AAPG Bulletin*, 53(12): 2562-2563

URBANI PATAT, F. 2022. Tres Episodios de la Historia Petrolera Venezolana: Pedernales, Escuque y Perijá. Caracas: *Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat y Fundación Geos - UCV*. xi + 404 pp. <https://www.researchgate.net/publication/363269339_LIBRO-2022-Urbani-Tres-Episodios-historia-petroleta-PERIJApdf>

Referencias Generales Online

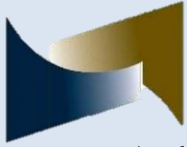
<<https://www.findagrave.com/memorial/43763521/thomas-Carroll-wilson>>

<<https://industrialdelpetroleoygas.com/100-anos>>

Notas explicativas

- 1 Hollis Hedberg (1903-1988) fue un famoso geólogo estadounidense especializado en exploración petrolera. Apodado "El Doctor Hedberg", su contribución a la clasificación estratigráfica de rocas fue un trabajo monumental que recibió aceptación universal. Hedberg trabajó en Venezuela y Colombia desde 1926 hasta 1946, con una pausa intermedia para obtener su doctorado en la Universidad de Stanford. La bibliografía de Hollis Hedberg incluye decenas de trabajos publicados entre 1926 y 1988. En la recopilación efectuada por CONTRERAS y URBANI (2022), aparecen registrados 40 trabajos de este autor entre 1926 y 1947, la mayoría para Lago Petroleum Corporation, Venezuela Gulf Oil Company y Mene Grande Oil Company.
- 2 Lester Albert Luecke (1899-1985), geólogo norteamericano graduado de Texas University, desarrolló la mayor parte de su carrera trabajando en México, América Central y Suramérica. Aparte de la Concesión Barco en Colombia, ya había trabajado en el vecino Estado Zulia (Venezuela), habiendo escrito junto a J. Scopes y H. Lester en 1929 un reporte denominado: "Geological report on Río Socuy. Río Guasare area, District of Mara, State Zulia".
- 3 Charles W. Flager (1904-1991), fue un geólogo norteamericano que en diciembre de 1928 comenzó a trabajar como asistente del laboratorio de tecnología de Gulf Oil en Maracaibo hasta 1933. Ejerció sus funciones tanto en el occidente como en el oriente del país (Área Mayor de Oficina), con estudios para la Gulf Oil como: "Geological report on the Sabaneta area District of Miranda, State of Falcón" (1930), junto a H.S. Ladd; "Mineralogy of Cretaceous and Tertiary sediments exposed in the Táchira. Mérida, Zamora and southern Táchira áreas" (1931) y "Geology of the Manuel and Cardón well sections Paraguaná Península" en 1932 (CONTRERAS y URBANI 2022). Continuó acumulando experiencia geológica de campo en la Concesión Barco entre 1933 y 1938, Su publicación mas importante ocurrió en 1966 cuando escribió; "Subsurface Cambrian and Ordovician stratigraphy of the Trenton Group – Precambrian interval in New York State", trabajando como geólogo para el New York State Museum and Science Service.
- 4 Harry S. Ladd (1899-1982) fue un paleontólogo norteamericano que trabajó dos años como geólogo petrolero para la Venezuela Gulf Oil en el estado Falcón, de donde nació una estrecha amistad con H. Hedberg y que duraría toda su vida. A finales de 1931, Ladd y Hedberg levantaron y muestrearon numerosos ríos y quebradas en la Concesión Barco de Colombia (MARTINEZ 1988). Ladd plasmó en varios reportes sus experiencias con levantamientos geológicos en Venezuela tales como: "Geological report on the Sabaneta area District of Miranda, State of Falcón" (1930), "La Vela structure, Districts of Miranda and Colina, State of Falcón" (1930), "Geological report covering The Río Seco structure, District of Miranda, State of Falcón" (1930) y un reporte de 1931 denominado "Geological maps of North Central Falcón", todos para Venezuela Gulf Oil Company (CONTRERAS y URBANI 2022). Harry Ladd es recordado por sus grandes contribuciones a la geología y la paleontología de las Islas del Pacífico. Desde 1940 hasta su retiro Ladd trabajo para el U.S. Geological Service.
- 5 Walter S. Olson (1904-1978), fue un geólogo norteamericano que trabajó en Venezuela, Colombia, Java, Borneo y las Filipinas. Escribiría años después trabajando para la Socony Vacuum Co. junto a J. M. Patterson, W. E. Humphrey y F. B. Notestein, la publicación: "Geology of Venezuela" (1944). También se conserva el reporte: "Geology and development in northwest, Zulia Venezuela" (1947) y "Seismic reinterpretation of east Tucupita area (Delta Amacuro), Tucupito District Delta Amacuro Federal Territory" de 1955 (CONTRERAS y URBANI 2022). En 1967 escribió un artículo relacionando los cambios relativos del nivel del mar, la arqueología y la historia de la inundación bíblica o diluvio universal, datándola alrededor del 9.500 AC. Luego de su retiro de Texaco en 1969, Olson se convirtió en Investigador Senior en el observatorio geológico Lamont-Doherty hasta 1976.
- 6 Frank B. Notestein (1885-1973). Geólogo norteamericano que inició su carrera con Texas Company en Montana, Wyoming, Oklahoma y Kansas. Tuvo oportunidad de hacer una expedición a la región del Alto Amazonas en búsqueda de hidrocarburos. En 1920 se unió a Whitehall Petroleum Company, trabajando en Egipto e India. En 1927 regresó a Texaco y en 1936 fue transferido a Latinoamérica, donde tuvo oportunidad de trabajar en República Dominicana, Colombia, Venezuela y Argentina. En 1936 asumió el cartografiado de la Concesión Barco. En 1940 trabajó para Texpet de Venezuela hasta mediados de 1943. En la biblioteca de Pdvs se conservan dos reportes: "Seismograph survey, Palma Lots 3 & 4 Monagas Pooling agreement" (1941) y "Geology of Venezuela (Subsurface)" de 1944, junto a Patterson J. M., Humphrey, W. E., Olson, W. E. (CONTRERAS y URBANI 2022). Fue primer autor del artículo titulado: "La Geología de la Concesión Barco, Colombia", publicado en el Boletín de la Sociedad Geológica de América, Volumen 55, 1944. Contribuyó a un artículo de Thomas D. Cabot titulado: La Expedición Cabot a Sierra Nevada de Santa Marta", publicado en Geographical Review, Volumen XXIX, No. 4, octubre de 1939. Sin embargo, la mayor parte de su trabajo está contenido en archivos de las empresas para las que laboró.
- 7 Carl Wesley Hubman (1905-1947), geólogo norteamericano, coautor junto a Frank Notestein de: La Geología de la Concesión Barco, Colombia (1944), publicado en el Boletín de la GSA. También existe una

- referencia de Hubman, de un reporte inédito de 46 páginas en 1941, denominado: “Structure and Productive Possibilities of the Río de Oro Anticline, Barco Concession: Colombian Petroleum Co., Report GR-75”. Hubman falleció el 15 de febrero de 1947, cuando un Douglas DC-4 de Avianca (vuelo C-114) con él a bordo, se estrelló contra la montaña El Tablazo a 48 Km al noroeste de Bogotá (Colombia).
- 8 Arne (Bill) Birketvedt fue un ingeniero forestal noruego. Aparece a mediados de los años 1930’s (probablemente luego de trabajar en la Concesión Barco), como topógrafo en Monagas y Anzoátegui, trabajando como asistente de H. D. Hedberg. Juntos, hicieron el levantamiento del río Querecual en la Serranía del Interior. En la biblioteca de PDVSA están catalogados dos decenas de informes suyos fechados entre 1942 y 1952 para la Mene Grande Oil Co., todos del Flanco Norandino y los estados Zulia, Monagas y Anzoátegui (URBANI 2022).
 - 9 Petrolea N° 1 fue perforado a unos 200 m al este de la cresta del Domo Norte, en 1933. El pozo tuvo una arremetida y estalló cuando atravesaba las capas del Grupo Cogollo, se incendió y estuvo 47 días fuera de control. Finalmente, luego de ser controlado, el pozo tuvo que ser taponado y abandonado.
 - 10 Robert Allan. Además de su trabajo en la Concesión Barco de Colombia, trabajó en Venezuela. En la biblioteca de PDVSA están catalogados y se conservan varios reportes del periodo 1931-1938, tales como: “Structural conditions in the Media area British Controlled Oilfield Ltd. concessions. Maracaibo. British Controlled Oilfields” (1931), “Geological report on the Lamparita vicinity District of Zamora (Gueque area), State of Falcón” (1934), “Geology on the north Taguaqui nose Gueque area, District of Zamora. State of Falcón y Notes on the geology of southern Gueque area between points: Sacarigua, El Arco, La Cumbre and La Berrenda District of Zamora. State of Falcón” (1934). En el oriente de Venezuela trabajó en el área de Pariaguán donde escribió en 1938: “Geological report on the Oil possibilities of Concession number 19, 21, 22 and 60, State Anzoátegui, Venezuela” (CONTRERAS y URBANI 2022).
 - 11 C. L. Lee, luego de trabajar en la Concesión Barco, trabajó como geólogo en Venezuela en los años 40, y se conocen tres reportes escritos por él: “Final report Geology of Taguay area” (1942), “Final report geology of the Altigracia. Río Tamanaco area: State of Guárico Venezuela” (1944) para la Atlantic Refining Company y “Geology of Taguay. Camazas area, States of Aragua & Guárico, Venezuela” (1944) para la Sociedad Anónima Petrolera Las Mercedes (CONTRERAS y URBANI 2022).
 - 12 Joseph (Joe) G. Wilson fue otro geólogo norteamericano que también efectuó trabajos geológicos tanto en Colombia como en Venezuela. Se conserva referencia de cuatro reportes inéditos en la biblioteca de Pdvsa: “Stratigraphic studies along the Llanos front and the plateau area of the Cordillera Oriental de Colombia” (1943), para la Compañía Texaco, junto a Miley B.A., luego “Amana Field. Preliminary Report, State of Zulia” (1947), “Las Mercedes District water supply system” (1950), junto a Thoms H.W., y “Oil fields of the Mercedes region and notes on the geology of Guárico, Venezuela” (1952) junto a Patterson, J. M. (CONTRERAS y URBANI 2022).
 - 13 Julio de Mier Restrepo fue un geólogo del Departamento de Minas y Petróleo Colombiano que trabajó en el año 1935 para la Comisión Mixta de Límites Colombo-Venezolanos en la región del Río de Oro. En 1936 publicó el estudio: Fenómenos sísmicos ocurridos en la región de Túquerres del Departamento de Nariño.
 - 14 Harry Anisgard (1917-2014), fue un geólogo/paleontólogo con una amplia trayectoria en Venezuela. Se conservan en archivos de la biblioteca de Pdvsa, unos 20 reportes de Anisgard como autor o coautor, todos para la Creole Petroleum Corporation, entre los que se pueden mencionar: Final report MP. 111. Jusepín (1947); “A Comparison of the thicknesses, based on microfauna of the Guasare, Mito Juan and Colón Formations of MA. 1, VL. 1, LL. 637 and LB. 273” (1949); “Memorandum. Eocene fossiliferous zones in Mara (1949); Cretaceous Foraminiferal faunas in Venezuela” (1949); “Comparison of the Eocene faunas of the Mara Field and Curaçao” (1949); “Progress report. Alturitas 1” (1951); “Trip to barco concession and Cúcuta area, Colombia” (1954); “Progress report series G. PR. P. Seriales especiales. Maracaibo Geological Exploration” (1954); “Habitat of oil in the Maracaibo Basin, Venezuela” (1955) y “*Eorupertia* in the Eocene of Venezuela”, de 1956 (CONTRERAS y URBANI 2022).
 - 15 Louita Garner Dodson Wilson (1917-1992), fue una geóloga petrolera que trabajó como micropaleontóloga y antropóloga en Venezuela, Escocia, Italia, Sicilia, Australia y Nueva Guinea. Autora y líder comunitaria en Texas, participó activamente en varias organizaciones de derechos de las mujeres.



Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

**ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA
Y EL HÁBITAT
BOLETÍN 66**

**PARTE II
VIDA DE LA ACADEMIA¹**

¹ Sección no arbitrada

**OPINIONES DE ACADÉMICOS,
COMISIONADOS E INVITADOS**

LAS FRONTERAS DE LA INFOTECNOLOGÍA “EL HOMBRE QUÁNTICO”

Luis Gilberto CARABALLO

En los finales del siglo XX un grupo de tendencias tecnológicas, sociales, ambientales, humanas, la globalización comenzaron a emerger con una mayor presencia y fuerza. Es lo que los prospectivistas hemos denominado los “drivers” del entorno, aquellas fuerzas impulsoras (1) encargadas de motorizar los cambios. Estas nuevas fuerzas generaron grandes expectativas, propiciando a su vez profundos cambios sociales humanos que propician el surgimiento de una nueva conciencia humana. Tal como lo describía el filósofo alemán Karl Jaspers, entre los 800 y 200 años AC el ser humano estuvo dominado por el eje-tiempo, es decir el hombre era gobernado por una conciencia que obedeció a los ciclos de la naturaleza, ciclos míticos. Posterior a ese tiempo una vez roto el matriarcado natural, el hombre asume con mayor propiedad el uso de su conciencia y el yo interior comienza a tener una mayor participación en las diferentes realizaciones humanas, las cuales se han incrementado notoriamente a partir de 1950, fecha en la cual se comienzan a masificar los distintos aparatos electrónicos tales como el televisor, la radio, el teléfono, distintas fuentes de información que comenzaron a darle un incremento importante al nivel transaccional y de atención al ser humano. Pero es a partir del surgimiento de la computadora personal en los años 1980 y del Internet cuando se acelera de manera significativa el intercambio mundial. El proceso de transformación ha sido histórico. Antes teníamos que esperar por respuestas. En la actualidad, en escasos segundos, obtenemos un intercambio importante. Algunos de los mitos como la ubicuidad comienzan a aparecer por medio del uso de la tecnología. Otros como lo pudiese ser la telepatía, con el uso de la tecnología *wireless* comienzan a tener sentido. El punto es que aún no se han cerrado los anteriores ciclos emergentes cuando ya existe el advenimiento de profundos cambios generados por las nuevas olas o tendencias. Tal como lo ha citado Hamming, la duplicación del conocimiento humano ocurre desde los tiempos de Newton y se ha exponenciado de manera sustantiva con el surgimiento del Internet así como todo lo que implica la *Metared*, cambiando las nuevas configuraciones sociales. Ha aparecido el fenómeno del “infoglut” que implica la saturación de información y el desbordamiento de la capacidad de captarla por el hombre, es por ello que resulta imprescindible el poder tener filtros que pudiesen ayudar a clasificar la información, para que los procesos de información se den bajo ciertas reglas preexistentes, para ellos los buscadores inteligentes de información conformarán nuevos retos y tendencias para mitigar el desbordamiento y alcanzar las exigencias en cuanto a la generación de conocimiento y de velocidad de acceso. Por los años 1995 en Massachusetts Institute of Technology (MIT) se reunió un grupo de expertos de diferentes áreas y desarrollaron unos escenarios al año 2015 es decir a un plazo

de veinte años. En el estudio se destacaba principalmente el decaimiento de las grandes corporaciones y el surgimiento de pequeñas y medianas empresas. Ya hoy, después de los primeros diez años, podemos aseverar que esto se ha cumplido parcialmente, sin embargo siguen existiendo las grandes corporaciones que han podido reutilizar sus ciclos tecnológicos mezclándolos con los nuevos diseños y propuestas. Con ello consideramos que el número importante de empleados y su masificación persistirán por algún tiempo más en grandes volúmenes, por lo que aún no desaparecerán ni los empleados ni las corporaciones. Con el advenimiento de las nuevas tendencias están apareciendo nuevas necesidades de desarrollo que redundarán en nuevos servicios. Aunque diría que en algún grado esto puede ser una realidad si al mismo hecho de las transformaciones y nuevas configuraciones se comienzan a ver los resultados de unas de las tendencias tecnológicas importantes como lo es la Robótica. Aún falta mucho por desarrollar pero recientemente se han mostrado prototipos con capacidades de motricidad, reconocimiento visual, reconocimiento de emociones entre otros, que alertan que el sentido comercial no tardará mucho en estar en los hogares.

El otro de los aspectos importantes en el estudio del MIT escenarios a 20 años presentaba el escenario con el surgimiento de los “Países Virtuales”, una realidad que pareciera en la que cada día pudiésemos estar más cercanos, aunque el juego no las ha tenido todas consigo por el derrumbamiento de los .NET que impactó definitivamente el desarrollo de esta tendencia (a mayor desarrollo de .NET se prevee mayor surgimiento de los Países Virtuales), sin embargo su motricidad está cada día más manifiesta cuando el número de adeptos al Internet se incrementa en forma vertiginosa diariamente. En una de las citas se menciona que para el año 2001 había un total 2.100 millones de habitantes en el mundo, de los cuales muchos desconocían los avances tecnológicos y entre ellos el manejo de Internet, esto da un buen grado de la necesidad de continuar abaratando costos para que los países menos favorecidos también tengan posibilidades.

La especialización de las organizaciones es cada vez más marcada junto a la necesidad de buscar agilidad, velocidad de respuesta y nuevos paradigmas para encontrar las actualizaciones que se dan en los mercados, por ello esa necesidad especializada de reglas propias y sofisticadas podrá seguir estando presente y configurándose en los países virtuales con sus propias reglas de juego y transaccionales de la actividad en que se desarrollen. Estas son condiciones pre-existentes que ahora se incorporan nada más y nada menos que a las nuevas fuerzas emergentes como lo son: la nanotecnología, biotecnología, infotecnología y

conotecnología. Como si fuera poco, están entrelazadas y marcan hitos de desarrollos; algunas de éstas son: la robótica, los nuevos materiales, la superconductividad, la bioética, el Proyecto del Genoma Humano, la inteligencia artificial, la realidad virtual/real, la biomedicina, la energía solar, el hidrógeno, la mecánica cuántica, qubits, etc. Cuando en una de estas áreas se desarrolla alguna invención, esta posiblemente tendrá un alto impacto e impulsará el desarrollo de las otras. Por ejemplo se avizora que el Proyecto “*Brain computer interface, BCI*” con unas metas muy bien definidas va a tener una evolución aún no prevista, ya que se está en el vórtice de las fuerzas motoras. Simultáneamente emergen nuevos desarrollos en distintas áreas que conducirán a que se realicen, en forma vertiginosa, cambios importantes en los próximos escenarios posibles. Es por ello debido a lo que brevemente he descrito y mencionado, y digo brevemente porque a ese advenimiento tecnológico habría que subrayar otro de los proyectos y hallazgos entre ellos el descubrimiento del ADN en 1953, el Proyecto del Genoma Humano, entre otros que estarán presentes en los futuros que nos deparará esta convergencia tecnológica.

Para entonces tener una mejor forma de abordar y entender el entorno es preciso hacer nuevas configuraciones, las cuales estimo se pudieran presentar en forma de estados entrelazados, pero que a su vez tengan sus propias identidades. Adicionalmente, es muy posible que en cada estado aparezcan subestados. Por ejemplo si vemos el caso de la infotecnología y tomamos en forma parcelada algunos de los avances actuales, como lo es el desarrollo de los chips, pudiésemos disgregarlos en varias tendencias entre las actuales tales como la aceleración en su capacidad de procesamiento, su abaratamiento y simultáneamente su tamaño. Esto es una realidad. Tal como lo expresó alguna vez Moore “cada 18 meses se estará duplicando la velocidad de procesamiento, al tener un mayor número de transistores”, pero pareciese que pudiese tener un fin en un corto plazo con la aparición de nuevos materiales construidos desde la nanotecnología como también por la aparición de la computación cuántica, la cual ha empezado a dar algunos resultados importantes. Ya sabemos que las computadoras han vencido a importantes jugadores de ajedrez, entre ellos vale destacar como “el 16 de mayo de 1997, el pasado domingo, al final de la sexta y definitiva partida, el marcador era inexorable. 3,5 puntos para el ordenador Deep Blue, de IBM, y 2,5 puntos para el campeón mundial, el gran Garry Kasparov” por lo que el reto de que a cierto nivel de inteligencia los procesos de las supercomputadoras ya hace unos años que superaron a las del hombre. En esa misma línea de conclusiones, el gran Maestro Maurice Ashley había dicho con anterioridad “El futuro de la Humanidad está en entredicho”.

Por ejemplo si hiciéramos ejercicios de mapeo del entorno es obvio que el hombre no lo puede confrontar de igual forma como lo hacen los computadores personales cuando se realizan los ejercicios de construcción de las estructuras del entorno, tal como lo señala Godet (1) está muy por debajo de las simultaneidades y complejidades de las situaciones presentes, lo cual le produce un desbordamiento producto de la complejidad. Solamente es capaz de procesar

simultáneamente entre 4 y 5 variables cuando se confronta a 40 variables es poco lo que puede estar en capacidad de realizar. Muchas veces el hombre ha subestimado estas complejidades. Hemos visto como importantes negocios entre ellos uno en el área de la infotecnología para el año 1993 fue superada por el movimiento promovido desde el cambio que se originó en el mercado. Esto ocurrió debido a que se paso de un mercado dominado por el hardware a uno dominado por el software, como también por un mercado dominado por computadores grandes a uno de pequeñas computadoras, lamentablemente o favorablemente esto lo advirtió muy tarde IBM. El otro cambio interesante fue la imposibilidad de continuar creciendo con negocios en los .com y el derrumbe que se origino por los años 2000. Esto no ha detenido el impulso y el desarrollo científico ni tampoco ha dejado el hombre de asombrarse, ya con un cerebro entretelado por las complejidades, simultaneidad, paralelismo, acostumbrado a la ambigüedad o solapamiento comienza entonces el avance de una nueva conciencia. Ese es el paradigma de este artículo. Así como señalé que para los años 800 y 200 AC se originó un estado de conciencia mucho más estático denominado el eje-tiempo, en la actualidad señalo que se da marcadamente el nacimiento de una nueva conciencia. Por todo su potencial tomaría el año de inicio en los tempranos de los años 90, fecha en la cual aparece la Metared (1992 se funda la internet society) y por un aumento importante en la capacidad de procesamiento del computador, la cual se estima crece 4.000 veces por unidad de costo por década (fuente ARPA)

En qué consiste ese nuevo estado de conciencia

Entre los puntos más interesantes de analizar esta la conformación de una nueva estructura mental, producto del despertar de muchas actividades cerebrales presentes en la actualidad, pero que no estuvieron activas en el cerebro por muchos años, debido a que no existió la necesidad de esas capacidades sinoólo en algunas personas en algunos puntos de la historia tal como Leonardo Da Vinci quien pudo activar, en forma simultánea, el dominio de 125 oficios. Esto me hizo recordar la famosa escultura *El Pensador* de Rodin en la cual el hombre de forma recia se mantenía en estado meditativo o de pensamiento y veía cómo el tiempo transcurre, y esto no quiere decir que el ocio, la contemplación no sean actividades importantes para el desarrollo del pensamiento, sino que además sean necesarios, así como lo es el dormir para poder crear y auto balancearnos.

Regresando al punto del porqué no se desarrolló con anterioridad esta funcionalidad múltiple, y es debido a que no existían interfaces tan exigentes como para que el hombre, un ser sumergido en un mundo lleno de grandes cambios y muchas veces contradictorio, nunca había imaginado que tenía que replantearse una nueva realidad o nuevas realidades (2) “Estamos pasando del análisis mecánico del ordenador a la percepción, y esto sólo puede hacerlo el hombre: el ordenador no puede comprender significados que no estén programados de antemano. El hombre puede pensar guesálticamente, considerando totalidades y viendo nuevos significados en esas

totalidades emergentes.”, y por lo tanto diversa actividad tanto a nivel consciente como inconsciente. Veamos por ejemplo lo que significa para un ser humano cuando se sienta ante una pantalla de un computador y le aparecen simultáneamente gráficas, textos, sonidos y videos. Esto es sólo una parte de lo que acontece en algún punto en el tiempo que además muchas veces se complementa con interacción con el entorno humano, llamadas telefónicas, atención, pensamientos, etc. Lo que sucede es que los niveles superan las capacidades normales y entonces lo que procede es el desarrollo de nuevas capacidades o el despertar de un conjunto de funcionalidades que van hacia la integración cerebral, el multiparalelismo entre otros o, como diría Jan Jan Amkreutz (4), “La tecnología digital será una herramienta para apoyar nuestra propia evolución, o si se quiere, una extensión de nuestras mentes y cuerpos, asumiendo que nos “despertamos” y entendemos nuestros poderes naturales y creamos nuestro propio destino.” Pasaré entonces a abordar este tema con dos ejemplos. Uno, vinculado a la imagen gráfica que se produce cuando en un cerebro se presentan simultáneamente diferentes percepciones y, el otro, un entrelazamiento que ocurre al tratar de construir un mapa multifuncional entrelazado y simultáneo Fig. 1,2,3

En la figura 1 se ve como los distintos colores y partes donde aparecen las luces de diferentes colores corresponden a distintos estados que se producen por la multiactividad cerebral, por lo que presuponemos que todo el engranaje y la lógica en la que se encuentra en actividad el cerebro tiene una elevadísima complejidad, en el sentido de poder ser activada en diferentes partes, lo que se traduce como un sistema complejo, integrado y por lo tanto entrelazado.

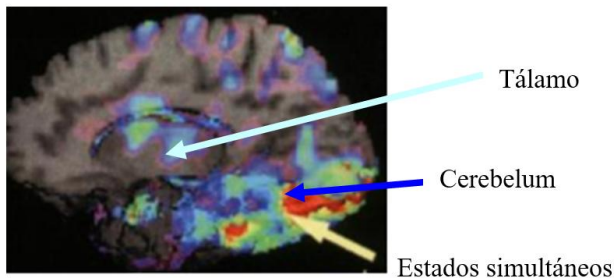


Figura 1. Imagen del cerebro

Un hombre simultáneo

Imaginar	estado A1
Pensar	estado A2 --- razonar, deducir, inferir, crear
Asociar	estado A3
Hablar	estado A4
Oír	estado A5
Ver	estado A6
Caminar	estado A7
Oler	estado A8
Escribir	estado A9

Figura 2. Estados originados de la simultaneidad

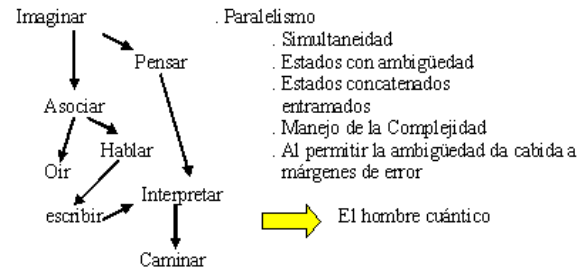


Figura 3. Mapa de estados entrelazados

Lo interesante de esto es lo relativo al concepto de cómo esta supermáquina el cerebro y no entendida en su actuación mecanicista conforma sus distintas funcionalidades de forma coordinada e integrada y, por supuesto, donde no todo es exacto, sobretodo lo que deviene de alguna extracción de la realidad, bien sea inmediata o bajo un recuerdo. Esto es debido a que se generan partes que no son reconocidas en su totalidad. Por lo que se puede inferir que hay un solapamiento, como lo señalan trabajos como uno reciente sobre la conformación de la imagen de una flor por parte de científicos del MIT y de la Universidad de Pensilvania, en el que se comprueba el algoritmo de memorias asociativas desarrollado en 1982 por Kohonen. Lo comprobado es que existen algunas características de las sinapsis que se corresponden con la matriz planteada, y uno de los puntos involucrados es que existe multidimensionalidad en la funcionalidad cerebral y por ende la forma como finalmente se plantea la imagen.

Esto es hasta ahora lo revisado en cuanto a una de las funcionalidades cerebrales. Ahora bien, habría que observar cómo sería el funcionamiento en forma general e integrada como un sistema orquestado del cerebro. Se asume que parcialmente podrían estar siendo emuladas estas funcionalidades para otras. Sin embargo no es definitivo ya que recién se comienzan a conformar algunas de las posibilidades acerca del funcionamiento.

Uno de los puntos sobre los que se está seguro es que la mente humana necesita sujetarse, a pesar de su multiprocesamiento y multidimensionalidad, a tener una imagen en la conciencia, la cual sea lo suficientemente estable como para tener una imagen secuencial de donde conformar el pensamiento. Una vez más nos podemos imaginar la siguiente figura:

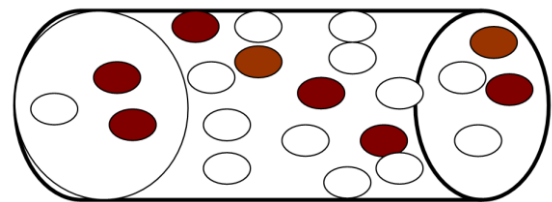


Figura 4. Una hipotética representación de donde se pudiera generar el espacio de la conciencia

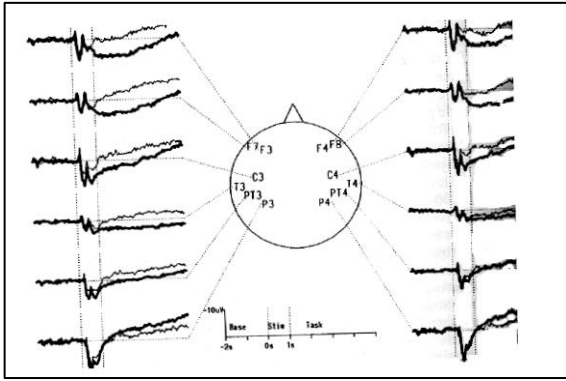


Figura 4. Development for linguistic and mental visualisation tasks. [Nie99c]

En cada uno de esos pequeños orificios llegan y salen las funcionalidades. Es decir, cuando vamos pensando, percibiendo o visualizando emergen de ese torrente las imágenes y sensaciones, pero a su vez se van construyendo las frases y se realizan las nuevas solicitudes al cerebro de manera que se vayan reconstruyendo las imágenes o espacio que hemos decidido llamar “conciencia”. En muchos casos no es tan precisa y se supone posee un mecanismo para su manejo equilibrado de los estado de ambigüedad, lo que nos hace pensar en estados cuánticos paralelos, los cuales se estabilizan al desechar alguno(s) de los estados menos aceptados y que, además, genere la coherencia con el todo lo que hace que se conforme un nuevo equilibrio. Se podría entender como un mecanismo similar la posibilidad de que nuestro cerebro estuviese componiendo la realidad. Algo que sí es cierto es que el tiempo que finalmente se reproduce es lineal y secuencial. Sin embargo cada uno de estos estados es fabricado en un tiempo paralelo del cual no tenemos conocimiento exacto de cómo es su comportamiento. Es decir, muchos estados se comportan como salida en forma lineal pero están entrelazados y corresponden a distintos tiempos de procesamiento que han sido manejados por esa supermáquina denominada Cerebro. Si consideramos lo presentado en la figura 2 podríamos plantearnos el hecho de que, le asignemos a cada una de las tareas que estamos realizando, en forma paralela y para los distintos estados, un tiempo desde el A1 al A9 e inferimos que ninguno de estos puede superar el tiempo lineal que es representado por la conciencia. Es decir, $A1 + \dots$, An tienen un tiempo T que será $\geq a T1, T2 \dots Tn$, aunque se admite que no necesariamente todo lo que sube a la conciencia viene como un requerimiento final. Es decir, el hecho que por ejemplo de la funcionalidad pensar se extraigan algunas ideas o imágenes para la conciencia no impide que en la simultaneidad este proceso termine. Pudiese seguir en su funcionalidad y solamente ser activado en su recuerdo cuando se requiera. Algunos podrían considerarr que por ejemplo pudiese seguir la funcionalidad de pensar en su curso, sin que necesariamente se detenga en la conciencia. En ese caso la ecuación presentada cambiaría. Lo único que estoy apropiándome es del espacio para todo aquello que exclusivamente se maneje desde el plano de la conciencia tangible, lo que no anula esta última posibilidad planteada. Uno de los puntos interesantes tomados de la teoría del Quantum (6) es que posiblemente la memoria o recuerdo

está compuesto por subconjuntos solapados de recuerdos en tiempos diferentes. “la consecuencia más importante de este cuadro es el que abre la posibilidad del paradigma del cerebro 4-dimensional”.

En todo caso si quisiéramos poner en forma lineal el tiempo de cada una de las funcionalidades, posiblemente no viviríamos lo suficiente ni tendríamos mayor actividad, y eso se desprende del hecho de que en cada uno de estos estados y funcionalidades; que necesariamente están entrelazados y reciben feedback y se refieren -bien sea positiva o negativamente- de los precedentes, paralelos y del mismo estado. Estaríamos hablando de un comportamiento muy similar a la dinámica de sistemas en su configuración general, pero con varios procesos y entre ellos el manejo de estados cuánticos. Otro de los mecanismos o funcionalidades que debería de activarse es el mecanismo de la prioridad en función de la importancia y de las configuraciones vivenciales, psicológicas, situacionales y emocionales. Con esto lo que se plantea es que en la construcción de esa imagen final necesariamente habrá que jerarquizar cuáles son los elementos que conforman la conciencia y el pensamiento. Una de las formas estándares que se han utilizado cuando tratamos de visualizar qué forma tendría la mente es la empleada en la representación de los escenarios. Esto corresponde a dos conos invertidos que permiten la visualización de los tres tiempos lineales Fig. 5

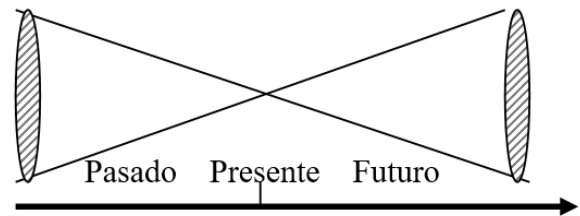


Figura 5. Representación gráfica de los escenarios

Lo que sí se ha demostrado es que este espacio no es infinito y se configura mediante procesos complejos, entrelazados y que manejan la ambigüedad. De esta primera aseveración podemos observar cómo el fenómeno del “infoglut” desborda la capacidad mental de poder proseguir reteniendo y asimilando información. Lo mismo ocurre con la capacidad simultánea de los textos y de imágenes, el cerebro en el espacio mente no puede digerir sino un determinado número de imágenes. Se requiere necesariamente un tiempo secuencial o lineal. Ahora bien como se selecciona la información que aparece en la mente inferimos que, dentro de cada de individuo, existen unas jerarquías y capacidades que se han venido desarrollando y configurando. Bajo este esquema también asumimos que estos deberán ser dinámicos ya que el ser humano y la mente están estructurados bajo un ambiente completamente dinámico(13) con multiparalelismo. Hay dos interrogantes interesantes: una tiene que ver con el conocer si existe alguna forma para esa jerarquización. Pareciese que al tener que seleccionar prioridades entre varios componentes del cerebro y a su vez en los distintos estados cuánticos, esta pueda conformarse en

forma de árbol dinámico (*Así el tiempo-desarrollo clásico por multifurcations del volitional forma un árbol-como la estructura jerárquica*) el cual se pudiera dar también en recursivamente de forma que se articulen las distintas estados cuánticos que quedaron con sus funcionalidades en las subsecuentes capas (7). La segunda interrogante es qué pasa cuando termina una escena y conformamos otra. Queda algo en ese espacio? alguna estructura mínima que permita recibir el siguiente conjunto de información? Por la forma en que se comporta el pensamiento pareciera que es así. Algún proceso parcial de intercambio y de renovación es el mecanismo. Esto lo asumimos bajo el comportamiento más consciente. Habría que observarlo también en algunos sustratos porque queda la duda si en algún momento se plantea lo que se denomina la “mente en blanco” y qué significa en términos de espacio y tiempo el estar en blanco.

¿Hacia dónde nos dirigimos?

La tecnología cada día identifica nuevas orientaciones y posibilidades en lo que es la exploración del cerebro. Proyectos como el que se lleva a cabo el Ripen, Japón, trazan metas loables a 5, 10 y 15 años para poder desarrollar un cerebro artificial.

En cinco años se debería, entre otras cosas, entender los mecanismos de memoria y aprendizaje y descubrir la representación del lenguaje. Como una aplicación estaría el desarrollar chips que sean capaces de reconocer objetos y sistemas de memoria que repliquen el funcionamiento del cerebro.

En la fabricación de chips habría que esperar las posibles sorpresas que pudiesen devenir de los chips cuánticos. Hay empresas, como Intel, que están trabajando afanosamente en hacer esto una realidad. Claro no podrá darse sin que se haya completado también el desarrollo de nuevos materiales, los cuales podrían provenir de la nanotecnología con su desarrollo molecular, o de componentes biológicos por medio de la biotecnología. Estos últimos sólo empleados hasta ahora en asuntos biológicos y genéticos. Tal es la técnica de “microarray” que permite el estudio de cantidades de genes en un solo experimento (10)

En 10 años entender los mecanismos que producen sensaciones, emociones, distintos comportamientos como una aplicación deberían haberse desarrollado. Arquitecturas capaces de pensar (nótese que esto es antes de entender el pensamiento), máquinas que recuerden sin necesidad de que alguien las organice e integre el pensamiento intuitivo y el razonamiento lógico. Entender los ritmos biológicos y la percepción del tiempo, y cómo se codifican las palabras que forman el lenguaje. En 15 años haber descifrado los mecanismos de atención y pensamientos y la adquisición del lenguaje, lo que se traducirá en se desarrollarían computadoras equipadas con habilidades intelectuales, emocionales y de deseo.

En 20 años esperan entender los mecanismos de la conciencia social e individual. Se habrían desarrollado supercomputadoras que estableciesen redes amigables con la sociedad. Es decir, se habría generado una relación simbiótica entre humanos y computadoras. También se habrán desarrollado robots capaces de incorporar la vida (intelectual) humana. Así que es una tarea planteada a 20 años, cuyo trayecto que se avecina será de una importancia capital, pero además con muchas sorpresas provenientes de la alta movilización tecnológica que se desarrolla actualmente

La tecnología cuántica

Como se ha mencionado, el nuevo tiempo basado en que el hombre poseerá una nueva conciencia que está mucho más cercana de la naturaleza y un comportamiento cuántico (*), sobre todo por la exigencia de construir en tiempo real mapas mentales que se configuren acordes a la dinámica de un mundo complejo que posee unos niveles de exigencia superiores a los que se diseñaron con las interfases estáticas de la* *El mundo cuántico, la materia puede estar en dos lugares al mismo tiempo; los objetos se comportan a la vez como partículas y como ondas (una extraña dualidad descrita por la ecuación de onda de Schrodinger) y nada es seguro: el mundo cuántico funciona a base de probabilidades.* (14)

naturaleza, y por el intercambio entre redes sociales mucho más estáticas que conformaron la sociedad hasta los años 80. Comienzan entonces a aparecer hallazgos importantes como lo es el ocurrido en 1994, donde *Peter Shor* puso a punto el primer algoritmo cuántico de interés práctico, ya que logró plantear un algoritmo eficaz para la factorización usando los recursos de un ordenador cuántico. Al utilizar este algoritmo Hughes ha realizado algunas prácticas donde al factorizar números de 1024 bits el computador tradicional de “2006” tardaría 100.000 años, mientras el computador cuántico lo hace en 4.5 minutos. Esto confirma bajo la suposición que la actividad cerebral fuera dada en forma lineal y hasta de multiprocesamiento pero sin tecnología cuántica, realizaría muy pocas actividades en el tiempo de vida del humano actual que corresponde a un promedio de 67 años. (16)

Hardware cuántico Uno de los desafíos actuales más importantes es la construcción de un hardware cuántico apropiado, pero esto tiene un cuello de botella debido a los problemas de la creación, control y corrección de errores en las superposiciones coherentes de estados cuánticos. La tecnología actual que implementa puertas y circuitos cuánticos está sólo en su infancia.

Si esto se hace realidad veremos que la Ley de Moore, la cual predice que las tecnologías se estarán duplicando en complejidad (mayor número de transistores) cada 18 meses, pudiese terminar su trayectoria exitosa

Así tenemos entonces un cerebro humano con mayores exigencias y con el despertar de la conciencia cuántica y el desarrollo paralelo de tecnología cuántica. En algún momento estas podrían cruzarse tal como lo vimos recientemente cuando

el neurochip fue implantado en un paciente parapléjico y haciendo uso de esta tecnología se pudieron descodificar las señales provenientes del cerebro y el paciente de 24 años se pudo comunicar con una computadora enviando mensajes a sus seres queridos.

Dentro de nuestro propósito con este artículo está el advertir que si bien estamos ante un profundo y renovado concepto de la realidad y que existen indicios claros que emergerá una nueva conciencia la cual la he introducido bajo el concepto del Hombre Quántico, no deja de ser menos cierto que esta supermáquina que ha evolucionado durante millones de años guarda un reservorio espectacular e incalculable que ahora estamos apenas tratando de entender, mientras encontramos extraordinarias combinaciones, que mucho nos tendrá que decir sobre el vencimiento de la singularidad y el nacimiento de otra. Podremos saber si ésta vendrá desde nosotros mismos por evolución o será un híbrido apoyado en la tecnología. “Sabremos” y quizás podemos asumir que la tecnología nos superará y arrollará nuestras capacidades y nos insertará en nuevos mundos desconocidos. Estas son algunos de los planteamientos hechos por Can Amkreutz, un pensador que introduce el término “digiality” (12)

Para concluir esta disertación sobre el planteamiento del doble acercamiento, tanto interno (basado en la mente cuántica) como en los desarrollos tecnológicos externos (computación cuántica del hombre), entonces expondré dos puntos importantes: el primero tiene que ver con ese punto de conexión final entre lo que hemos denominado conscientemente en el espacio tiempo y donde reconocemos la linealidad necesaria como una expresión final, para ello entonces también incluiré lo que se ha denominado la unificación para la representación lineal del tiempo, necesaria como una expresión de la realidad interna y como una búsqueda coherente que se traduce en conciencia y basaré este planteamiento en los átomos fermiónicos atrapados en el interior del vórtice de un condensado de Bose-Einstein que se unifican en un solo estado cuántico. Pareciese que esta mecánica, la cual permite integrar diferentes estados cuánticos en uno solo, me permite intuir que la inteligencia-conciencia se apropia de propiedades similares en su proceso de integración. El segundo y último punto tiene que ver con la imagen del hombre sobre la arena y como se ve su sombra – su ambigüedad y su imagen vertical el 1 y el 0, pero también el estado intermedio que es la unificación de *Schroedinger*. Ahora bien, imaginemos su caminar sobre la arena con nuestro tiempo lineal expresado en cada secuencia de nuestra realidad. Veremos entonces las huellas que van quedando como punto único de conexión entre la sombra de hombre y el hombre mismo, entre el yo y el no yo entre el camino y la realidad- *condensado de Bose-Einstein*



Bibliografía

- (1) Wack, Pierre, Scenarios uncharted waters ahead. Harvard Business Review, 1985
- (2) Michel Godet, From Anticipation to Action, preface J. Coates , UNESCO 1984
- (3) Drucker, Peter, Las Nuevas realidades. Ediciones Sudamérica, 1995
- (4) Jan Amkreutz, Digital Spirit.
- (5) Robert J. Laubacher, Thomas W. Malone, and the MIT Scenario Working Group. Two Scenarios for 21st Century Organizations: Shifting Networks of Small Firms or All-Encompassing "Virtual Countries"? January, 1997
- (6) Tommi Nykopp, Statistical Modelling Issues for The Adaptative Brain Interface Diplomi-insinöörin tutkintoa varten tarkastettavaksi jätetty diplomityö, Työn valvoja: Akatemia Professori Kimmo Kaski, Työn ohjaaja: TkT. Jukka Heikkonen, Espoo 9.6.2001 TEKNILLINEN
- (7) Matti Pitkänen, Teoría del quantum, problema del tiempo psicológico. *University of Helsinki, Finland*
- (8) LA MÁQUINA GANA, EL HOMBRE ¿PIERDE? 16-05-1997, José Antonio Lozano Teruel http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/7_1_9.html
- (9) Renato Aguirre Bianchi .Para comprender el Mundo Andino (II), 2003
- (10) Genómica funcional y estructural (arrays y chips) 2002-2005, Amgen España.
- (11) Caraballo, Luis Gilberto. Metodología en Técnicas de Escenarios., Editorial Planeta, 1994
- (12) Amkreutz, Enero, (2003) "La Singularidad Olvidada" Las Letras de Digeality, Edición 1,02.
- (13) Forrester, Dinámica de sistemas , MIT
- (14) Dr. Tony Phillips Una Nueva Clase de Materia, Funcionario Responsable de NASA: Ron Koczor Editor
- (15) Prisco Giulio Giulio Prisco, Miller, Richard L. Sombras y el concepto de si mismo. 2005
- (16) Source Population Reference Bureau 2004 World Population Data Sheet.

GOBERNABILIDAD ES MISERICORDIA PARA SERVIR

Riad BUJANA SALDIVIA¹

RESUMEN

¿Saben Uds. cómo está la atención administrativa en nuestro país? Estoy seguro que no. Da tristeza como estamos, pero en una reunión privada que se tuvo con la Dra. Eglé Iturbe de Blanco, se realizó la pregunta de rigor, ¿De cuánto personal se deberá requerir para cambiar la conducción? ¿Cómo sería la transición? Ella estimó una cifra aproximada de más de 35.000 personas, entre profesionales, militares institucionales, policías de alto nivel en su formación, de técnicos superiores, de asistentes y de personal de secretaría, para ser entrenados en el país, inmediatamente al comenzar la transición. Fue una cifra extraída por su experiencia, pero muy respetada por sus trabajos anteriores sobre el mismo tema. Se le preguntó ¿Cómo hacer esa disgregación? Respondió que sólo era una cifra estimada, que quizás fuese corta, pero no había una distribución por cada Estado.

Es evidente deberá prepararse un adiestramiento en todo el país a través de las Academias y las Universidades. En todo caso, se propone que dicha formación dependerá de la distribución nacional que localizará a los formadores universitarios de cada Estado y la dirección general de las Academias, de acuerdo a una programación nacional basada en temas que requerirá el país para una conducción que tardarían dos lustros para equilibrar el tiempo desperdiciado, que se deberá ejecutar con premura. Corresponderá resaltar:

1. **Definición de la democracia.**
2. **La corrupción destruye a una nación.**
3. **El servicio de atención esmerada al ciudadano, para cualquier trámite.**
4. **El liderazgo comprometido, es parte del testimonio personal para conducir hacia el bien común a las comunidades.**
5. **La gobernabilidad interconecta las ejecuciones programadas y presupuestadas al país, para su desarrollo social.**
6. **La profesionalidad excelente de las actividades técnicas para el bien común.**

Es bueno pensar que habrá gente que se dedicará en los distintos escenarios para el adiestramiento en los organismos nacionales, estatales y municipales, militares y policiales, con el objeto de desarrollar valores en los nuevos liderazgos del proyecto de la gestión deseada después del Día D. La ejecución será a través del Consejo Ejecutivo de la Gobernabilidad para la recuperación del País, en lo ético, lo moral y lo cívico.

Al final del presente estudio, se concibió el ofrecimiento de la estimación de los Formadores de Formadores en cada estado y sus municipios. El procedimiento se ejecutó mediante el estudio comparativo de estadísticas de empleo público Latinoamericano y del Caribe, que conformó el sistema ideal para lograr las cantidades humanas óptimas, que alcanzarán la obligación hacia el adcentamiento de la Gobernabilidad. De tal manera, se destacará la atención por excelencia a los ciudadanos que exigirán el bien común a través de la calidad del servicio público hacia las comunidades.

ABSTRACT

Do you know what administrative attention is like in our country? I'm sure not. It is sad as we are, but in a private meeting that was held with Dr. Eglé Iturbe de Blanco, the obligatory question was asked: How many personnel should be required to change the management? What would the transition be like? She estimated an approximate figure of more than 35,000 people, including professionals, institutional soldiers, high-level police in their training, senior technicians, assistants and secretarial staff, to be trained in the country, immediately upon beginning the transition. It was a figure drawn from his experience, but highly respected because of his previous work on the same subject. He was asked how to do this disintegration? He responded that it was only an estimated figure, which may have been short, but there was no distribution by each State.

It is evident that training must be prepared throughout the country through the Academies and Universities. In any case, it is proposed that said training will depend on the national distribution that will locate the university trainers of each State and the general direction of the Academies, according to a national programming based on

¹ Académico, Ingeniero Civil, Especialidad Vialidad, Universidad Santa María, Master of Science, Planificación en Ingeniería de Transporte, Universidad de Los Andes. Miembro de la Comisión de Infraestructura de la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat. Correo-e: riadbs1946@gmail.com

topics that the country will require for a conduct that would take two five years to balance the wasted time, which must be executed quickly. It will be necessary to highlight:

1. **Definition of democracy.**
2. **Corruption destroys a nation.**
3. **The service of careful attention to the citizen, for any procedure.**
4. **Committed leadership is part of the personal testimony to lead communities towards the common good.**
5. **Governance interconnects the programmed and budgeted executions of the country, for its social development.**
6. **The excellent professionalism of technical activities for the common good.**

It is good to think that there will be people who will dedicate themselves to the different scenarios for training in national, state and municipal, military and police organizations, in order to develop values in the new leadership of the desired management project after D-Day. The execution will be through the Executive Council of Governance for the recovery of the Country, ethically, morally and civically.

At the end of this study, the offer of the estimate of the Trainers of Trainers in each state and its municipalities was conceived. The procedure was carried out through a comparative study of Latin American and Caribbean public employment statistics, which formed the ideal system to achieve optimal human quantities, which will achieve the obligation towards the improvement of Governance. In this way, the attention par excellence to citizens who will demand the common good through the quality of public service to the communities will be highlighted.

INTRODUCCIÓN

A.- LOS TRES COMPONENTES DE ARISTÓTELES PARA LA GOBERNABILIDAD

1. Gobernabilidad y eficacia: la tradición de la “razón de estado”.
2. Gobernabilidad y legitimidad: la tradición del “buen gobierno”.
3. Gobernabilidad y estabilidad

1. GOBERNABILIDAD Y EFICACIA: LA TRADICIÓN DE LA “RAZÓN DE ESTADO”

Gobernabilidad es el arte de gobernar en el ejercicio del poder político de un sistema social, para alcanzar objetivos prefijados al menor costo posible. El ejercicio eficiente incorpora el consenso como insumo del proceso de toma de decisiones e implementación de políticas. El poder se distribuye en la diversidad de subsistemas sociales, políticos y económicos, por lo tanto es parcial y proporcional a cada momento de la toma de decisiones según las expectativas y estrategias.

2. GOBERNABILIDAD Y LEGITIMIDAD: LA TRADICIÓN DEL “BUEN GOBIERNO”

Las condiciones de gobernabilidad se han vinculado a largas y lejanas tradiciones del pensamiento político. La justicia y la legitimidad de un ordenamiento político social, los derechos humanos y de la obligación gubernamental de proveer el bien común, es decir, la tradición del buen gobierno. La línea del pensamiento político desde Platón a Aristóteles, viene dada por la preocupación de descubrir las condiciones del Estado justo y establecer la mejor forma de gobierno conforme a sus deseos de vida. La edad moderna retoma estas ideas hablando en diferentes obras políticas del “recto gobierno con poder

soberano para los individuos, conseguir la paz, la seguridad y el bien de la población”. De tal manera el Estado deberá gobernar atendiendo los problemas con soluciones de calidad en la acción mediante leyes fijas y establecidas.

3. GOBERNABILIDAD Y ESTABILIDAD

Un sistema será estable políticamente, por la capacidad de ese sistema para ser sostenible en el tiempo e innovar continuamente los desafíos como consecuencia de la vivencia ciudadana que demanda la calidad de vida, en eso consiste en asegurar la estabilidad del poder.

Con lo anteriormente expuesto, podremos interpretar que la **gobernabilidad** es un estado de equilibrio dinámico entre demandas sociales y capacidad de respuesta gubernamental. Esta definición nos permite articular los principios de eficacia, legitimidad y estabilidad en las distintas actividades de la gobernabilidad, donde se consideran las soluciones como compromisos prioritarios, de eficacia/eficiencia gubernamental, en la toma de decisiones para el bien común, según las exigencias de la legitimidad social, garantizando la firmeza de los sistemas políticos .

Fuente informativa obtenida en el libro sobre **“Política”** de Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.), editado en PDF Google Digital, por la Unión del Personal Civil de la Nación (UPCN), Sindicato de la Administración Pública. <http://upcndigital.org> Buenos Aires, Argentina.

B.- LA IMPORTANCIA DE LOS VALORES EN LA GOBERNABILIDAD

Los valores existentes son posibles incorporarlos a los nuevos liderazgos, siempre con la exigencia de un nivel de conciencia alto y un enérgico deseo de innovar u optimizar. De

tal forma, así como pueden agregarse a las ideas renovadoras, también pueden rechazarse desvalores que no convienen a una gestión sana.

Dada la importancia que el sistema de valores tiene en nuestras actividades y tomando en cuenta lo esencial del sistema, es fundamental hacer un esfuerzo deliberado para llevar tales valores a la realidad, y así poder concientizar las acciones de los dirigentes en favor de los demás.

Esta reflexión puede identificar los valores para la gobernabilidad, es un gran paso hacia el control de la propia vida, hacia el equilibrio interior y se establecerá la base esencial para la eficacia personal en el servicio a prestar y se podrá distinguir el bien logrado.

Con el tiempo tanto en el acontecer de la vida como en el servicio humano otorgado, unos valores serán justificados y tendrán una importancia absoluta e incluso podrán ser parte del sistema, quizás se aprovecharán como un testimonio para los tiempos por venir.

C.- EL LIDERAZGO COMO VISIÓN DE FUTURO PARA LA GOBERNABILIDAD

1.- ALCANCE

La actividad básica de los profesionales técnicos o servidores al público, como misión, es atender a los demás, y su virtud estará ligada a la cantidad y calidad de esa atención.

Todo lo anterior supone la necesidad de impulsar un compromiso cultural en defensa de la democracia civil, la soberanía y la libertad.

Una obligación que debe promover, como objetivo prioritario, es un prototipo de educación en valores, el desarrollo de la cultura cívica y la enseñanza y práctica del patrimonio humano como apoyo a una democracia de los ciudadanos y a la activa anunciación de los valores supremos de la libertad, de la soberanía y de la democracia.

Con énfasis, se hace perentorio disponer de líderes bien preparados y capacitados para enfrentar las cambiantes circunstancias de la nueva Gobernabilidad. Líderes con indiscutible vocación de servicios a su país y a los ciudadanos. Líderes que tengan un amor apasionado por su causa ética en su responsabilidad y la extremada sensatez en sus trabajos. Lo que es lo mismo, admitir dirigentes administrativos en la nueva Gobernabilidad, que actúen principalmente estimulados por el interés en el servicio público que enaltezcan el proceso democrático.

2.- OBJETIVOS

- Identificar, en forma conjunta y colaborativa, habilidades que le permitan desarrollar el liderazgo personal y, de esta manera, lograr un liderazgo efectivo.

- Descubrir paradigmas que impulsan, y paradigmas que condicionan y/o limitan.
- Comprender formas de administrar de manera más efectiva el tiempo.

3.- UN BUEN LÍDER ES

Un ser humano inspirado, convencido y comprometido en la acción con su Visión de Futuro, su Misión personal y sus valores; que influye en otros para crear y alcanzar una Visión y Misión Compartida; ayudando a encontrar dirección y significado en lo que hace a través de la valoración y el fortalecimiento del equipo, haciéndolo sentir capaz de lograr resultados y de emprender acciones compartidas de transformación, personal, organizacional y social.

La finalidad de esta propuesta es estudiar y conocer los conceptos de liderazgo, el cual es esencial en las organizaciones y equipos de trabajo, su importancia a nivel organizacional y los diferentes modelos de liderazgo que existen para comprender como alcanzar el éxito empresarial o el logro de los objetivos deseados en cualquier proyecto.

Igualmente se va a enfatizar en la importancia de cómo contribuye un líder en una organización para su crecimiento y desarrollo, para el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos, aplicando un adecuado modelo de liderazgo que transmita a sus subordinados el compromiso y responsabilidad para lograr el éxito empresarial.

El líder ideal y exitoso es aquel que realiza en su organización una planeación adecuada, con objetivos bien definidos, con capacidad de innovar y estar dispuesto al cambio, brindando a su equipo de trabajo y colaboradores confianza, comunicación asertiva y gran motivación.

De igual manera, contar en las organizaciones con líderes que tengan una formación sólida, equilibrada e íntegra, basada en principios y valores, engrandece su confianza hacia el cliente interno y externo y por ende el éxito empresarial garantizando su estabilidad y permanencia en el tiempo.

El liderazgo efectivo conduce al logro de metas y al desarrollo profesional. Las personas bajo un liderazgo sólido suelen mostrar un mayor compromiso con la empresa y, en consecuencia, son más productivas en su trabajo. Un profesional motivado siempre se destaca por su productividad y eficacia/eficiencia en el desempeño de sus tareas.

Todo esto se traduce en un mayor rendimiento y éxito tanto en el ámbito profesional como en el personal. En última instancia, el liderazgo es el camino para guiar, motivar, influir y asesorar a un grupo de personas que aspiran a convertirse en mejores profesionales y, como resultado, a alcanzar un mayor éxito en el ámbito empresarial.

El liderazgo, en el señalado ámbito empresarial, desempeña un papel fundamental al dirigir equipos, tomar decisiones estratégicas y conducir a la empresa hacia el éxito de sus

objetivos. Un liderazgo sólido nutre la innovación, aumenta la eficiencia y fomenta un entorno de trabajo saludable.

El liderazgo tiene una relevancia significativa en todos los aspectos de la vida, aunque su importancia se magnifica en el ámbito empresarial. En este entorno, un liderazgo sólido puede impulsar tanto el crecimiento y éxito general de la empresa como el desarrollo individual de sus empleados. ¿Cómo podríamos imaginarnos una empresa sin líderes? Sería inimaginable por la incompetencia en las gestiones de servicios. Del mismo modo, en un contexto profesional, es inconcebible un equipo que funcione a la perfección sin una figura líder al mando de una actividad estrictamente técnica.

El liderazgo personal ejerce una influencia significativa en su vida al ayudarte a establecer metas y objetivos claros. Estos objetivos pueden abordar aspectos como el autoconocimiento, metas personales, aprendizaje y cambios. Mantener el enfoque y tomar decisiones conscientes son elementos clave para convertirte en el líder de su propia vida.

En conclusión, el liderazgo exitoso, ya sea en el ámbito personal o profesional o empresarial, representa un camino hacia el éxito del logro de sus objetivos. No se trata simplemente de ocupar un cargo, sino de convertirse en una influencia positiva que inspira a otros y contribuye a lograr resultados extraordinarios para el alcance común.

4.- ORGANIGRAMAS EXITOSOS

La estructura organizativa de una empresa no solo define su jerarquía sino que también refleja su filosofía y estrategia operativa. Los organigramas son herramientas esenciales que ilustran la anatomía interna de las organizaciones, delineando roles, responsabilidades y la interconexión entre diferentes departamentos. Un organigrama permitirá ver de forma sencilla la interrelación de las dependencias, vínculos de atribuciones, jefes y grupos de encargados de actividades propias de la organización.

Si bien cualquier organigrama tiene por objeto brindar claridad a todos los colaboradores sobre la estructura de la empresa, también permite detectar fortalezas o áreas de oportunidad en cada departamento y analizar el crecimiento orgánico de una organización.

El liderazgo es una cualidad esencial en cualquier estructura para que sea exitosa, ya sea grande o pequeña. Un buen liderazgo ayuda a la empresa a alcanzar su visión y sus objetivos estratégicos. Es una herramienta esencial para conducir a la empresa hacia el progreso y el éxito. Un liderazgo eficaz permite a la empresa tomar decisiones con rapidez, eficacia y eficiencia.

Cuando se trata de relaciones comerciales o gestiones al público, el liderazgo tiene un gran impacto en el éxito de la empresa. Un buen liderazgo ayuda a la empresa a establecer y alcanzar sus objetivos a largo plazo, manteniendo al mismo tiempo un enfoque fuerte y dinámico. Un líder fuerte ayuda a

marcar el rumbo, motiva y moviliza al equipo para alcanzar los objetivos fijados. Entre los beneficios de un liderazgo eficaz se incluyen la mejora del rendimiento del equipo y una mayor competitividad, productividad y asociatividad.

La asociatividad de una empresa, es una estrategia que consiste en la colaboración entre los trabajadores de esa corporación, para alcanzar un objetivo común. Además busca mejorar la gestión, aumentar la productividad, incrementar la competitividad, generar divisas y proveer fuentes de empleo.

En conclusión, un liderazgo eficaz es esencial para mejorar la productividad de los empleados y el éxito general de una empresa. Los buenos líderes son capaces de desarrollar sólidas habilidades de liderazgo como la comunicación, la delegación, la resolución de problemas y la resolución de conflictos, lo que les ayudará a crear un entorno que fomentará la colaboración, la creatividad y la motivación del equipo. Un liderazgo eficaz también ayuda a la empresa a ser capaz de tomar decisiones con rapidez, eficacia y eficiencia. Al fomentar un entorno de confianza y comunicación abierta, los líderes también pueden garantizar que su equipo esté unido y sea capaz de alcanzar los objetivos fijados con rapidez y eficacia.

5.- METAS DE UNA ORGANIZACIÓN

Los objetivos de una organización empresarial son las metas que se propone alcanzar para cumplir su visión a largo plazo. Estos objetivos deben ser claros, medibles, relevantes y alcanzables.

Los objetivos de las empresas ayudan a conseguir los resultados esperados en los servicios. Para ello es necesario determinar objetivos mensurables, realistas y precisos.

Los objetivos de las empresas son pasos definidos para lograr los resultados que una acción espera. Estos objetivos deben ser medibles para que sea posible evaluar su desempeño y, por tanto, tomar las medidas necesarias para redefinir las estrategias si es necesario.

Estos objetivos pueden establecerse para toda la empresa y para cada departamento o unidad productiva. Tener objetivos definidos es importante para lograr los resultados esperados en el camino.

Ventajas para el logro organizacional:

- Permite orientar la toma de decisiones hacia el resultado esperado.
- Dirigir las estrategias implementadas.
- Proporciona un indicador para medir el éxito.
- Establece que los empleados puedan trabajar hasta el final del objetivo.

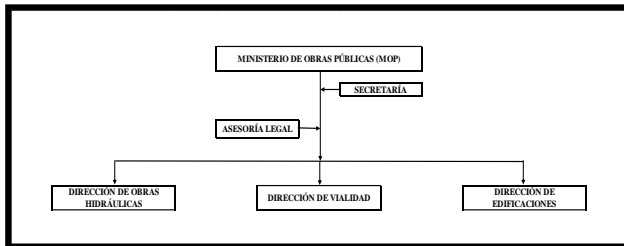
6.- TESTIMONIO DE UNA ORGANIZACIÓN QUE LOGRA SU COMETIDO

Lo contrario, no lograr su cometido, es no tener motivación para esa organización, sea privada o pública, mediante el desinterés por no alcanzar el bien común de la organización

que ofrece servicios a las entidades. Aun cuando el organigrama parezca ser muy flexible o muy propenso a producir metas, no lo ejecutan, por falta de liderazgo y ausencia de la planificación y programación, del esfuerzo humano requerido para entender lo más importante que es servir a las comunidades, cuyo significado es el conjunto de individuos que tienen en común diversos componentes, como el territorio que habitan, las ocupaciones, los valores ciudadanos, las relaciones para convivir, el idioma, la religión, las oportunidades y los problemas frecuentes.

El ejemplo notorio de ese gran esfuerzo organizativo en nuestro país, fue alcanzado a través del MOP en el período democrático de la República de Venezuela (1958-1998). Tuvo a su cargo directamente, o a través de sus institutos adscritos, la planificación regional y urbana, la planificación y ejecución vial, los planes de construcción de viviendas, las obras de infraestructura sanitaria, la infraestructura hidráulica, la construcción de edificaciones educacionales y médico asistenciales, y la construcción de edificaciones institucionales del sector público.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA BÁSICA DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP) (1962-1977)



El MOP en la democracia, fue gerenciado entre 1962 hasta 1977, por los Ministros ingenieros Leopoldo Sucre Figarella (1962-1969), José Curiel Rodríguez (1969-1974) y Arnoldo José Gabaldón (1974-1977). Cada uno de los citados ministros asumieron todas las competencias relativas a las obras hidráulicas y de infraestructura agrícola, vialidad rural, canales y acequias secundarias, viviendas, etc.; y el mayor peso del Ministerio pasó a descansar en tres direcciones: la de Obras Hidráulicas, la de Vialidad y la de Edificaciones.

Para entonces se había logrado un buen nivel de desconcentración funcional con la creación de direcciones regionales en las capitales de estado, las que tenían a su cargo la gestión de la ejecución y el mantenimiento de las obras, la inspección de las mismas y el manejo de contrataciones locales; sin embargo, se mantenía una fuerte centralización en la decisión y contratación de las grandes obras, ejecutadas por licitación pública o privada, o por contratación directa: autopistas y carreteras, aeropuertos, edificaciones hospitalaria. De hecho, los gobernadores de estado, designados por el presidente de la república, debían venir a Caracas a gestionar

ante el MOP la construcción de las obras que consideraban de interés regional.

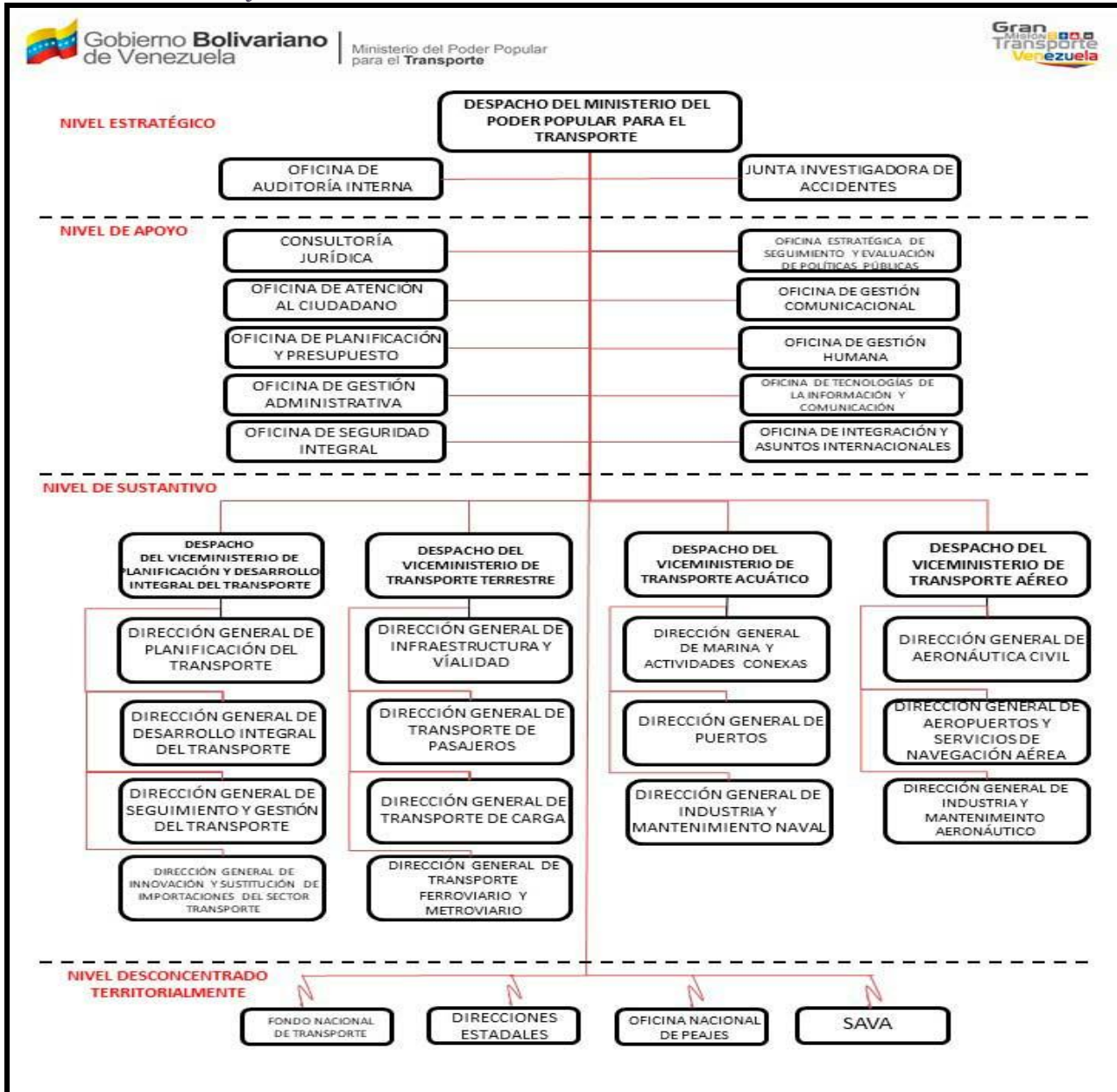
Notas tomadas del trabajo para la Academia Nacional de la Ingeniería y Hábitat (ANIH), del Académico Arq. Alfredo Cilento, Caracas, 2015. “El Ministerio de Obras Públicas en la construcción de la infraestructura para el desarrollo (1874-1976)”.

Se puede señalar que entre 1962 hasta 1977, las tres Dirección más importantes: Obras hidráulicas, Vialidad y Edificaciones, fueron gerenciadas por excelentes líderes profesionales que ejecutaron grandes obras y fueron pioneros de las obras civiles de la Venezuela democrática, que aportaron un impulso bien acentuado en esas tres grandes actividades. Finalmente, mediante Decreto 2.092 del 22 de marzo de 1977, se estableció la cesación de actividades del MOP al 31 de marzo del mismo año. Así culminó la brillante historia de la institución que durante un siglo sirvió de motor de la organización espacial y del desarrollo de la infraestructura productiva del país. A partir de 1977, se crearon en sustitución a las direcciones descritas anteriormente, en tres ministerios análogos: Obras Hidráulicas en Ministerio del Ambiente y Recursos Renovables (MARNR), Vialidad en Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y Edificaciones en el Ministerio de Desarrollo Urbano (MINDUR).

A continuación con el testimonio de organizaciones que logran su cometido, se presentan dos organigramas muy elocuentes, por los logros programados, uno actual en Venezuela y el otro una estructura organizativa modelo reconocida a nivel mundial, Organización NASA (USA).

La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, sigla en inglés) ayudan a entender y proteger el planeta, y explorar el universo. Esta organización tiene un organigrama, ver el anexo próximo, cuya importancia, además de mostrar los cargos, es de indicar que cada jefe de oficina, tiene un objetivo preciso que lidera un profesional especialista que indudablemente tiene una función sobre el objetivo de la NASA. Esta organización aeronáutica ha llevado a cabo muchos programas de vuelos espaciales no tripulados y tripulados en toda su historia. Los programas no tripulados lanzaron los primeros satélites artificiales americanos en órbita terrestre para fines científicos y de comunicaciones, y sondas científicas para explorar los planetas del sistema solar, empezando con Venus y Marte, e incluyendo un programa para estudiar los planetas exteriores. Cada meta es lograda a cabalidad, porque la motivación del trabajo es fascinante y tiene un logro común, donde cada unidad favorecerá a un todo: lanzar un cohete para un destino predeterminado y esa actividad debe ser integral de todas las unidades que señala ese organigrama.

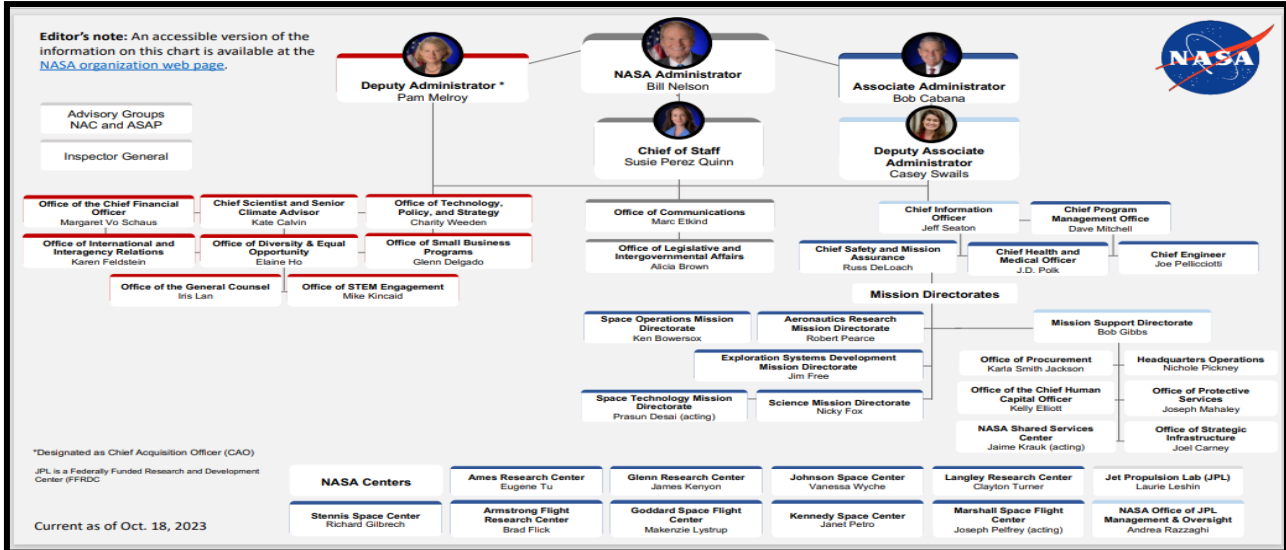
EJEMPLO DE UNA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA ACTUAL



META: Lograr el bien común con los programas prospectivos, provenientes de la planificación integral del transporte.

CONCLUSIÓN DEL LOGRO: No existe planificación ni liderazgos. Consecuentemente, al no tener las respuestas de los programas a las soluciones que las comunidades municipales, regionales y nacionales han solicitado, y asimismo estas no han sido cumplidas, el incremento de la problemática cada vez se hará menos probable de implementar, será más costosa de ejecutar en el tiempo y mayor decepción de la ciudadanía. Además, es de explicar, que no ha existido control en los supuestos presupuestos de las obras no ejecutadas, pero si fueron reasignadas a otras obras desconocidas y menos importantes. Por solo citar dos ejemplos del procedimiento: los ferrocarriles Caracas-Valencia-Puerto Cabello y el de Guarenas-Guatire-Caracas.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA MODELO DEL LOGRO PROGRAMADO. ORGANIZACIÓN NASA (USA).



ALCANCE: Organización que se encarga de las investigaciones aeronáutica, aeroespacial y envíos de naves al espacio extraterrestre. **META PRIORITARIA:** La NASA planea enviar humanos a Marte en la década de 2030. Para ello, utilizará la Luna como plataforma de pruebas de tecnología e investigaciones que permitan a los humanos sobrevivir en el planeta. **LOGROS HISTÓRICOS:** Es un testimonio sostenible sobre el liderazgo prospectivo, que ejecutan totalmente sus funciones programáticas, desde su origen hasta cumplir con el objetivo trazado.

C.- LA CIVILIZACIÓN DEMOCRÁTICA

El ser humano en el hábitat es un ser relacionado, que ha avanzado conviviendo en compañía de otros seres humanos para lograr el sentido de su vida y la consecución de sus proyectos existenciales, sean grandes o pequeños. La primera afirmación es sobre la familia, concepto base testimonial con fundamentos, del destino para su complementariedad y perfectibilidad. Las naciones, las ciudades grandes, medias o pequeñas, las comunidades y asimismo las entidades, son signos de formación democrática y social, que fueron establecidas por el ser humano en el ambiente laboral, en lo profesional o en los negocios para fortalecer sus emprendimientos.

“Yo los necesito, ellos me necesitan, todos nos necesitamos”. Los grandes logros, así sean de carácter personal o de nivel público, siempre requieren del trabajo, de la cooperación de varias personas, es decir, de un equipo para servir. Entender y asimilar las relaciones humanas es un avance bien importante en la cadena de la eficacia personal que nos impulsa a favorecer el trabajo en conjunto, a buscar la participación de los más idóneos, a dar la oportunidad de incorporarse a quien lo necesita y en general a fomentar la concordancia creativa de los grupos humanos, la administración del tiempo y el propósito personal para mejorar nuestra eficacia en lo planificado, conservando la concertación de las relaciones humanas cotidianas.

La actividad básica de los profesionales técnicos o servidores al público, como misión, es atender a los demás, y su virtud estará ligada a la cantidad y calidad de esa atención.

Todo lo anterior supone la necesidad de impulsar un compromiso cultural en defensa de la democracia civil, la soberanía y la libertad.

Una obligación que debe promover, como objetivo prioritario, es un prototipo de educación en valores, el desarrollo de la cultura cívica y la enseñanza y práctica del patrimonio humano como apoyo a una democracia de los ciudadanos y a la activa anunciación de los valores supremos de la libertad, de la soberanía y de la democracia.

Con énfasis, se hace perentorio disponer de líderes bien preparados y capacitados para enfrentar las cambiantes circunstancias de la nueva Gobernabilidad. Líderes con indiscutible vocación de servicios a su país y a los ciudadanos. Líderes que tengan un amor apasionado por su causa ética en su responsabilidad y la extremada sensatez en sus trabajos. Lo que es lo mismo, admitir dirigentes administrativos en la nueva Gobernabilidad, que actúen principalmente estimulados por el interés en el servicio público que enaltezan el proceso democrático.

D.- RECONSTRUIR EL PAÍS ES LO PRIMERO

Para ello es necesario la gente civilizada innovadora para servir con valores humanitarios. Introducir novedades es el

fundamento base de participación productiva en cualquier ámbito de nuestra vida. Reconstruir la Gobernabilidad en Venezuela, y servir al ser humano será el objetivo fundamental para reconstruirlo, ejecutándolo con misericordia y en democracia, esto hará la diferencia. Además que se deberá poder orientar hacia el desarrollo social del país, muy necesario ahora, para humanizar lo que se ha deshumanizado en estos veinticinco años programados para la insuficiencia en los servicios públicos comunes, cualquiera que hubiese sido el programa a ejecutar. Miremos a otros países con ámbitos nacionales de bienestar, que han sido innovadores y emprendedores y con rumbos sanos, para aprender de ellos su crecimiento y convivencia existencial.

Joseph A. Schumpeter (1883-1950) tuvo la visión de renovación para los países en crisis: *“En la naturaleza de las innovaciones está implícito el vértigo de emprender grandes cambios para poder dar grandes saltos. El mejor camino para que una nación se proyecte mejor en el futuro es que definitivamente asuma que sólo innovando podrá alcanzar a los países más prósperos”*.

I.- LA NUEVA GOBERNABILIDAD DEBERÁ SER REINSTITUCIONALIZADA Y CAPACITADA

La preocupación de la ingobernabilidad, nos ha llevado a investigar con profundidad el tema tan impresionante, como su irracionalidad. La mejor forma fue la personal, sosteniendo en principio reuniones con un excelente testimonio, la Dra. Eglé Iturbe de Blanco, una de manera privada y otras públicas tanto en la Universidad Metropolitana (UNIMET) como en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). Es de indicar de acuerdo a su currículo, ella estuvo en la administración pública desde 1959 hasta 1994, durante esos años estuvo dentro de entidades como CORDIPLAN, también fue viceministra de Hacienda y estuvo dentro del directorio de PDVSA. En la actualidad coordina el área de la administración pública de las propuestas para el Plan País. Ella señaló, en ambas reuniones, indicadores relevantes sobre el futuro de la gobernabilidad:

1. Que “no está planteado botar a todo el personal de la administración pública durante una transición política, sino buscar las maneras de utilizarlo la mejor forma posible, para ello, propuso crear **programas de reinstitucionalización y de capacitación.**”
2. **“Todo el que quiera contribuir va a permanecer, pero habrá que evaluarlo para saber dónde es más productivo”**, planteó.
3. La versada en evidencias nos recordó, que en la actualidad muchos ministerios e institutos públicos son gestionados por funcionarios **militares** que a la hora de una transición **“van a salir por su propia iniciativa”**, al igual que los miembros del alto gobierno, es decir, los de más alto rango, mientras que al resto considera que **“hay que evaluarlos”**.
4. Asimismo continuó, “Hay muchas cosas que hay que valorar. No sabemos exactamente cuál es la cifra de empleados públicos. **Al resto hay que evaluarlos para saber cuáles son sus capacidades técnicas y porqué**

están allí, si es por razones políticas o si están allí porque realmente pueden y quieren contribuir”, expresó.

5. Para la coordinadora del área de la administración pública de las propuestas para el Plan País señaló: **“hay muchas organizaciones creadas con fines políticos”** de las cuales se deberán prescindir dentro de una transición.
6. Además se deberán buscar las formas de demandar de una mejor forma posible, para crear **programas de reinstitucionalización y de capacitación**, tanto para los que quieran continuar colaborando como los nuevos que van a ingresar a la nueva gestión.

En la referida reunión privada, se consideró en aproximadamente más de 35.000 personas, entre profesionales, técnicos superiores, asistentes y personal de secretaría, militares institucionales, policías de alta calidad en su formación, para ser entrenados en todo el país, al comenzar la transición, sin tomar en cuenta aquellos que desearían continuar con un buen propósito, que deberán ser evaluados.

Durante un proceso político transicional, se explicó, que los empleados públicos de menor rango no tendrán que ir a ninguna parte. La idea será que el nuevo gobierno luego de nombrar a las nuevas autoridades dentro de las entidades públicas, llegue a las dependencias para definir **“cómo van a trabajar y con qué gente van a trabajar”**.

“Ellos tendrán que convocar a la gente para saber con qué cuentan, como primer paso, luego cada empleado tendrá que decir por qué entró allí y en qué trabaja”, insistió.

Continuando con la consideración, en la actualidad **“hay muchas organizaciones creadas con fines políticos”**, y coloca como ejemplo a la Fundación Francisco de Miranda y a la Fundación Tierra Fértil, entidades que define como **“creadas para recuperar recursos para la revolución”**, las cuales la conferencista insiste en que deben desaparecer dentro de una transición política, mientras que las demás **“van a tener que ser revaluadas”**.

La señalada disertante no duda que dentro del sistema agroalimentario se va a necesitar gente que a lo mejor en la actualidad no está donde deberían estar dentro de la administración pública, a las cuáles insiste tendrán que capacitar y así darles la posibilidad de que permanezcan dentro del Estado.

De igual forma, desde su punto de vista, **“no debe haber un plan de revancha ni de sacarlos a todos”**, para ella “ahí caben todos” y “hacen falta todos”, y “en la administración pública mucho más”, que afirma hoy día “está totalmente desarmada y desorientada, con un grado de ineficiencia muy alto por la falta de dirección”, según lo señaló la experta en el testimonio administrativo antes descrito.

II.- CAPACITACIÓN: FORMADOR DE FORMADORES PARA LOS LÍDERES DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA

1.- TESTIMONIO DE LA EXPERIENCIA EN GUATEMALA

Es importante señalar, una excelente experiencia en Guatemala, desde hace dos años, se tuvo una vivencia muy interesante que quizá nos sirva como referencia, en la cual participaron casi todas las universidades de ese país, menos una que no participó. En principio se formó un grupo, con personalidad jurídica, que se llamó el Consorcio de Universidades y se le pidió a cada universidad que nombrara un representante. Dicho representante tenía que tener el nivel de un Vicerrector Académico o ser una persona adjunta a él.

Ellos solicitaron el apoyo económico de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y además escogieron cuál de las universidades iba a administrar los fondos. Formularon una propuesta para diseñar, elaborar y ejecutar un Curso a nivel de Post-Grado y algunas universidades posteriormente lo convirtieron en una Maestría, dirigido a formar Formadores de Formadores y en este preciso caso Formadores de Catedráticos para Carreras de Educación.

Todas las universidades trabajaron de forma conjunta y consensuada durante dos años, el resultado fue un curso muy completo que abarcó todas las áreas involucradas con la pedagogía a nivel universitario. Es evidente que las reuniones, se frecuentaban todas las semanas durante 2 o 3 horas.

El Curso final estuvo compuesto por ocho (8) módulos:

1. Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento;
2. Liderazgo y Formación en Ética y Valores;
3. Andragogía para la Formación de Formadores
4. Currículum para Atención a la Diversidad;
5. Estrategias Didácticas para la Formación Docente;
6. Evaluación de los Aprendizajes;
7. Investigación aplicada a la Docencia; y,
8. Práctica Docente con Enfoque Reflexivo.

2.- PROCEDIMIENTO DE LA EXPERIENCIA GUATEMALTECA

Es fundamental conocer, esquemáticamente el procedimiento de las universidades en forma conjunta. Ellos se repartieron los módulos y, con los fondos de USAID, se buscaron a los mejores especialistas de cada una de esas áreas. Cada universidad propuso tres (3) especialistas para el módulo que le tocaba, pero la selección final y la contratación de cada uno se hicieron de forma consensuada.

Una vez concertado, el contrato se ejecutó con el Consorcio y con USAID. El especialista se encargaba de diseñar y elaborar dicho módulo y para ello, tuvo que hacer y presentar por lo menos tres informes de avance al Consorcio, para asegurar de esta manera que cumplía con las expectativas establecidas.

Una vez aprobado cada módulo, el especialista tuvo que ponerlo en práctica con un grupo de cinco (5) profesores de cada universidad y, de esa manera, se formaron cuarenta (40)

Formadores quienes, previo contrato tenían que replicar todo lo aprendido en sus respectivas universidades.

La experiencia completa, incluyendo la formación de los cuarenta (40) Formadores de Formadores en los ocho (8) Módulos, tuvo una duración de tres (3) años y con ello en cada universidad quedaron cinco (5) Formadores para formar el resto de sus catedráticos.

3.- PLAN DE ESTUDIOS

MÓDULOS	CRÉDITOS	PRE REQUISITO
Primer Bimestre		
Módulo 1: Tecnología para el Aprendizaje	6	Ninguno
Segundo Bimestre		
Módulo 2: Liderazgo Ética y Valores en el Desempeño Docente	6	Ninguno
Tercer Bimestre		
Módulo 3: Andragogía para la Formación de Formadores	6	Tecnología para el Aprendizaje
Cuarto Bimestre		
Módulo 4: Currículum para Atención a la Diversidad	6	Andragogía para la Formación de Formadores
Quinto Bimestre		
Módulo 5: Estrategias Didácticas para la Formación Docente	6	Tecnología para el Aprendizaje y Andragogía para la Formación de Formadores
Sexto Bimestre		
Módulo 6: Evaluación de los Aprendizajes	6	Estrategias Didácticas para la Formación Docente
Sexto Bimestre		
Módulo 7: Investigación aplicada a la Docencia	6	Tecnología para el Aprendizaje y Andragogía para la Formación de Formadores
Módulo 8: Práctica Docente con Enfoque Reflexivo	12	Aprobados del Módulo 1 al Módulo 7
TOTAL	54	

POSIBLE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DOCENTES POR CADA NIVEL DE SERVICIO SEA UN MES O UN SEMESTRE DE ACUERDO A LA PRIORIDAD							
No.	Propuesta de Módulos	Fecha de inicio para cursos prioritarios	Fecha de Finalización	Fecha de inicio para cursos semestrales	Fecha de Finalización	Fechas Sesiones Presenciales	Fechas Sesiones Virtuales
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

III.- PROPUESTA DE UN CONSEJO EJECUTIVO DE GOBERNABILIDAD PARA EL CASO VENEZUELA

Todo tiene que ver con la Gobernabilidad después del Día D, pues de ello depende la posibilidad de que el país pueda rescatarse y encaminarse hacia su recuperación desde todo punto de vista.

Este será un Consejo con poder amplio, para consolidar la idea de reforzar los mecanismos institucionales de regulación política y social, y mejorar la eficiencia gubernamental, en los actuales momentos para Venezuela, cuya inestabilidad política está ocasionando una crisis social, económica y de decadencia de las infraestructuras de servicios, que están brindando una anarquía en la convivencia ciudadana.

La ingobernabilidad, es la manera contraria que ha derivado en un gobierno indebido donde se han instalado formas autoritarias y con desinterés, que han acabado con la democracia y estimularon el rumbo del país hacia el mal común en veinticinco años.

El 25 de agosto de 2015 señaló la Presidenta de Sinergia, Deborah Van Berkel, que **“Venezuela está en un proceso regresivo y vemos con preocupación que los indicadores van en sentido contrario”**.

En ese orden de ideas, Venezuela en sus cuarenta años ininterrumpidos de democracia, alcanzó ser un país en vías de desarrollo, evolución que fue reconocida con equidad por los organismos multilaterales internacionales y un desarrollo humano observado mundialmente. El actual proceso de gobernabilidad, ha retrocedido a ser un país subdesarrollado, por eso la propuesta del **“Modelo Sostenible para el Desarrollo País”**, será con el fin de recuperar el tiempo perdido en beneficios y en mejorar la calidad de vida, actualmente deteriorada por tener una crisis humanitaria y económica, como consecuencia de una ideología obsoleta e incivil que involucró a nuestro porvenir y por ende al de la región.

Por ello, la noción en contrario, perdió capacidad explicativa, para convertirse en una calificación recurrente de inestabilidad, y asimismo, establecer la búsqueda vehemente de la libertad. La Gobernabilidad de las instituciones políticas y sus programas operativos públicos y privados, tienen como fin lograr el bien común, la dignidad de la persona humana, la distribución de las economías y el respeto a los derechos humanos.

De acuerdo a la coordinadora del área de la administración pública de las propuestas para el Plan País, la Dra. Eglé Iturbe de Blanco señaló y se resaltan:

- 1.- **“Hay muchas organizaciones creadas con fines políticos” de las cuales se deberán “prescindir dentro de una transición.”**
- 2.- Además se deberán buscar las formas de demandar de una mejor forma posible, para crear **programas de reinstitucionalización y de capacitación**, tanto para los que quieran continuar colaborando como los nuevos que van a ingresar a la nueva gestión.
- 3.- Ella estimó, en la señalada reunión especial, en aproximadamente 35.000 personas o quizás más, entre profesionales, técnicos superiores, asistentes y personal de secretaría, incluyendo a militares institucionales, a policías de alta calidad en su formación, para ser entrenados en todo el país, al comenzar la transición.

La importancia de formar liderazgos en su nivel de servicio, deberá tener tres criterios fundamentales, para educar su sentido de trato humano y de orientación, tanto en lo militar como en lo civil, para las próximas instituciones democráticas:

- 1.- "El liderazgo de soberanía, es la variable de independencia que junto con la estrategia corporativa, van a generar el mayor impacto en la innovación creciente de mando institucional subalterno, para ofrecer seguridad y autoridad". Este es un concepto militar, hacia la dirección de las operaciones de avances en las metas y objetivos castrenses, con el compromiso de apoyar la sostenibilidad de la democracia social. Es de señalar con mucha propiedad, que en nuestro país se han dado buenos y

excelentes testimonios de gestión militar subordinada al liderazgo civil, para que la democracia hubiese sido posible.

- 2.- "El liderazgo civil urbano, debe estar siempre abierto al diálogo constructivo en la formulación de políticas públicas-privadas, que faciliten el consenso en las iniciativas destinadas a fortalecer la capacidad competente, comercial, gremial profesional, sindical, deportiva y de servicios, demandadas por una sociedad independiente con un rápido proceso de innovación tecnológica y de transformación social". Este concepto es civil y democrático y conlleva la participación y la planificación estratégica, para lograr el bien común en todas las actividades productivas y de servicios del país.
- 3.- El liderazgo para los niveles de toma de decisión, de solución de problemas, de formulación de propuestas, de ejecutar planes y proyectos y todo lo relativo a las asesorías de los servicios comunales son muy sensibles para lograr sus objetivos. De esos liderazgos, con las debidas competencias, deberán de tener conciencia sobre la condición humana: morales, técnicas, pedagógicas, didácticas, psicológicas, para encargarse del desarrollo de tan importantes y trascendentales labores.

Se sugiere que el adiestramiento dependerá de la distribución nacional que puedan ofrecer a las universidades de cada Estado, de acuerdo a una programación nacional basada en la motivación de moral y cívica, temas entre otros que son propuestos para la convivencia urbana, pública y privada:

1. Definición de democracia.
2. El odio y la corrupción destruyen a una nación.
3. El servicio de atención esmerada al ciudadano, para cualquier trámite.
4. El liderazgo comprometido, es parte del testimonio personal para conducir el bien común, desde el Estado democrático, hacia las comunidades.
5. La gobernabilidad interconecta las ejecuciones programadas y presupuestadas al país, para su desarrollo social.
6. La profesionalidad excelente de las actividades técnicas para el bien común.

IV.- DISEÑO CURRICULAR PARA EL FORMADOR DE FORMADORES

Para ello, tomando en consideración del aprendizaje guatemalteco (*), se debe analizar el diseño curricular y el cronograma de actividades docentes, con el fin de adaptarlo a un diseño curricular de acuerdo a nuestro problema y su respectivo cronograma.

(*) Es oportuno agradecer a la Dra. Beatriz Cardozo de Capdevielle quién informó sobre los avances en Guatemala y solicitó que pudiésemos contactar tanto a la Vicerrectora de la UPANA, Dra. Alba Rodríguez de González como al Coordinador del Consorcio Universitarios Dr. Miguel Ángel Franco de León, quienes gentilmente enviaron todos los documentos bases, realizados por USAID-Consorcio

Universitario, que diseñaron el plan curricular, en el año 2019, de acuerdo al siguiente programa para la Gobernabilidad:

- 1.- Liderazgo y Valores. Lic. Andrea Caballeros Universidad San Pablo de Guatemala.
- 2.- Programa interuniversitario de formación de formadores plan de carrera.
- 3.- Documento 1: Presentación del módulo.
- 4.- Documento 2: Desarrollo de contenidos.
- 5.- Documento 3: Descripción del proyecto.
- 6.- Estrategias para el aprendizaje. Rossana Pinillos Brocke

NUESTRO ALCANCE: Para la formación de Formadores se requerirá de profesionales con Posgrado o con Licenciatura Interuniversitaria de excelente experiencia, para futuros profesionales diplomados que serán ubicados como empleados públicos en las áreas de sus respectivas especialidades.

1.- Debe tener o un Posgrado o una excelente experiencia en su Licenciatura correspondiente

Un estudio de posgrado o una excelente experiencia en su Licenciatura adecuada, será aquel estudio de especialización llevado a cabo por un estudiante profesional, luego de haber obtenido el grado académico o un diplomado especial que será reconocido por las universidades del Consejo Ejecutivo. Este programa tendrá una duración desde un mínimo de un mes, por razones de apremio, y como máximo seis meses, para comenzar a facilitar el alcance de la Formación Académica relacionada con la Gobernabilidad, dependiendo de la estructura académica que ofrezca el Consejo Ejecutivo, según las necesidades más prioritarias.

Formador Interuniversitario

Se refiere a la persona que se dedica a educar a otros y que su desarrollo e implementación se realizará entre varias Universidades del país.

Formación de Formadores propuesta al Consejo Ejecutivo

Es el proceso donde un experto en docencia, forma a estudiantes profesionales con determinadas especialidades, para que puedan ejercer una posición de líder en la Administración Pública y en las comunidades.

Formador de formadores es entendido como un agente de cambio. En este caso, el término se ocupa para hacer referencia a quienes realizan acciones relacionadas con la planificación, el desarrollo, la evaluación de la formación y el aprendizaje, así como también, a los asistentes de los profesionales, que deberán tener un liderazgo permanente entre el resto de los empleados públicos de la futura transición, los que querrán quedarse como los nuevos.

2.- Perfil del docente propuesta al Consejo Ejecutivo

Cada módulo también deberá ser asesorado por un docente-tutor, para alcanzar las siguientes características del perfil requerido:

- Profesional con el grado de Magíster o una excelente experiencia en su Licenciatura correspondiente.
- Cuenta con experiencia personal la relación entre el profesional-estudiante, en ambientes virtuales.
- Conoce de los diferentes estilos de aprendizaje y la educación de los adultos, así como las particularidades de su proceso, enfocándolo al grupo hacia una configuración andragógica, basada en competencias que abarque a todos los estilos. Debe tener empatía con los retos que enfrenta el profesional-estudiante en las modalidades presencial y semipresencial.
- Debe tener la capacidad de establecer una atmósfera cordial y orientar el propósito del grupo en un ambiente presencial o cuando así se programara la reunión en forma digital.
- Debe tener habilidad para promover debates o discusiones, resumir la información de los participantes, reformular las preguntas que no estén dando el resultado esperado, motivar a los que no participan, guiar y encausar adecuadamente la discusión dando y recibiendo retroalimentación en el ambiente presencial y virtual.
- Debe ser capaz de relacionarse en forma positiva con el estudiante-profesional en ambientes presenciales, o cuando así se programara la vía digital y responde apropiadamente a mensajes; mantiene una “visibilidad” apropiada; descubre y gestiona las expectativas de los estudiantes-profesionales.
- Evalúa el proceso formativo objetivamente basándose en la participación y el trabajo de los alumnos-profesionales de tal forma que la evaluación refleje el alcance de las competitividades establecidas.
- Es capaz de guiar al grupo al alcance de las competencias en el tiempo estipulado.
- Deben tener conocimientos de todos los módulos para optimizar el tiempo del adiestramiento, cuando la cantidad de estudiantes-profesionales de la región sea considerable y se deba disminuir el tiempo del aprendizaje.
- Deberán organizarse de acuerdo a los niveles de Gobierno: Nacional, Regional y Municipal. Esto implica que algunos municipios no tienen universidades o institutos universitarios, lo cual significa el traslado para el adiestramiento correspondiente.

3.- Diplomado Interuniversitario para la Formación de futuros empleados públicos

Es la especialización del futuro de un profesional que será un líder como empleado público y asimismo formado por Formadores en el ámbito de la educación superior.

El programa busca desarrollar a profesionales que los habiliten para la planificación, desarrollo y la evaluación en la formación de sus compañeros de trabajo.

3.1 Organización administrativa propuesta al Consejo Ejecutivo

Categoría:	Diplomado
Número de módulos:	5 o más, de acuerdo a la decisión académica del Consejo Ejecutivo.
Modalidad de entrega:	Presencial y Semipresencial.
Jornada:	Mensual o semestral, según las prioridades y las exigencias del nivel de gobierno. Nacional, Regional y Municipal.
Duración:	Mínimo 30 días, máximo 6 meses, según la Jornada.
Créditos académicos:	Los calificados por el Consejo Ejecutivo

3.2 Descripción del diplomado propuesto al Consejo Ejecutivo

Se insiste, en que el adiestramiento dependerá de la distribución nacional que puedan ofrecer a las universidades de cada Estado, de acuerdo a una programación nacional de módulos, planificadas por el Consejo Ejecutivo, que se encuentran basadas en la motivación de moral y cívica, temas entre otros que serán propuestas para la convivencia urbana, pública y privada:

1. Definición de democracia.
2. El odio y la corrupción destruyen a una nación.
3. El servicio de atención esmerada al ciudadano, para cualquier trámite.
4. El liderazgo comprometido, es parte del testimonio personal para conducir el bien común, desde el Estado democrático, hacia las comunidades.
5. La gobernabilidad interconecta las ejecuciones programadas y presupuestadas al país, para su desarrollo social.
6. La profesionalidad excelente de las actividades técnicas para el bien común.

Este programa responde a la necesidad de mejorar y fortalecer el sistema de educación superior que enfrenta los cambios acelerados del mundo actual, que deberán aplicarse en la transición de un nuevo gobierno democrático.

Es un programa que presenta las tendencias de la educación a este nivel, las metodologías para la enseñanza de adultos, herramientas didácticas y el complemento integral de un profesional: Ética, principios y valores.

A través del programa se hará énfasis en la importancia de la investigación y en el uso de la tecnología como herramientas necesarias para la formación. La estructura de los módulos correspondientes de la especialidad, deberán ser concebidos y consensuados a través del Consejo Ejecutivo.

4.- Campo profesional

Podrán desempeñarse como docentes, facilitadores a otros empleados públicos, asesores, consultores o investigadores en el sector público.

5.- Perfil de ingreso

- 4.1 Tener el grado de Licenciado en su especialidad y para asistentes el TSU correspondiente.
- 4.2 Cumplir con los requisitos de inscripción del Departamento de Registro y Control Académico de la Universidad de la región correspondiente, que es miembro del Consejo Ejecutivo, a la que deberá relacionarse el futuro empleado público.
- 4.3 Firmar Compromiso del futuro empleado público en la actividad adecuada a su formación.
- 4.4 Disponer de tiempo y recursos, tener computadora con acceso a Internet, para participar en las actividades virtuales que demande el programa.
- 4.5 Tener habilidades digitales básicas en el uso y manejo de tecnología.

6.- Perfil terminal o egreso

Las capacidades que se presentan a continuación, describen los conocimientos, habilidades y actitudes que evidenciará el estudiante al finalizar sus estudios del diplomado.

- a) Asume con propiedad la tecnología de la información como herramienta fundamental para mediar procesos educativos en la formación de futuros empleados públicos.
- b) Valora la aplicación de la Ética, Principios y Valores en su diario vivir y en el desempeño como formador de futuros empleados públicos.
- c) Desarrolla procesos de planificación, implementación y evaluación de los aprendizajes basados en un modelo andragógico con enfoque para el liderazgo.
- d) Asume con propiedad la atención de la diversidad dentro del diseño, desarrollo y evaluación del currículo. Facilitando su desempeño y la relación de liderazgo para ser adecuada con los demás, tomando en cuenta la procedencia cultural, ética y lingüística de las personas.
- e) Propone estrategias didácticas en procesos de planificación, desarrollo, implementación y evaluación de los aprendizajes, basados en un modelo con enfoque por capacidades.
- f) Elabora valiosas planificaciones que integran variedad de metodologías andragógicas, procesos de evaluación pertinentes y están basadas en capacidades.
- g) Elabora productos educativos de calidad como resultado del estudio de su entorno, las necesidades y recursos de la institución y en respuesta a su desempeño.
- h) Modela el proceso de la gestión del aprendizaje en el aula, desde la planificación, desarrollo, evaluación y liderazgo.

7.- Descripción general de los módulos que expusieron en Guatemala, que se podrían analizar, dentro de nuestras experiencias, como posibles temas, algunos que podrían ser convenientes al diplomado en Venezuela

Módulo 1: Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento

- **Competencia General del Módulo** Asume con propiedad la tecnología de la información como herramienta fundamental para mediar procesos educativos en la formación del formador.
- **Descripción:** El módulo tiene el propósito de actualizar a los formadores de formadores en los principales elementos y procesos de la Tecnología para el aprendizaje y el conocimiento, a efecto que se constituya en una valiosa herramienta que le facilite desarrollar su labor didáctica, comunicativa e informativa.

Módulo 2: Liderazgo y Formación en Ética y Valores

- **Competencia General del Módulo:** Valora la aplicación de la Ética, Principios y Valores su diario vivir y en el desempeño como formador de formadores.
- **Descripción:** Este módulo busca desarrollar aprendizajes en materia de dos áreas necesarias para el desarrollo exitoso de nuestros ciudadanos, como lo son el liderazgo ético y los valores para el desarrollo social.

Módulo 3: Andragogía para la Formación de Formadores

- **Competencia General del Módulo:** Desarrolla procesos de planificación, implementación y evaluación de los aprendizajes basado en un modelo andragógico con enfoque por competencias.
- **Descripción:** El módulo desarrolla la Andragogía como ciencia de la educación, y por lo mismo puntualiza enfoques, criterios y metodologías propias del estudiante-profesional adulto. Todo esto bajo un nuevo paradigma educativo de cambio y con un enfoque curricular preferentemente constructivista, provee principios y estrategias que facilitan el aprendizaje de la persona adulta en contextos de aulas universitarias y la formación de líderes para convertirse en un empleado público ejemplar.

Módulo 4: Currículum para Atención a la Diversidad

- **Competencia General del Módulo:** Asume con propiedad la atención de la diversidad dentro del diseño, desarrollo y evaluación del currículo. Facilitando su desempeño y la relación adecuada con los demás, tomando en cuenta la procedencia cultural, étnica y lingüística de las personas.
- **Descripción:** Este módulo se centra en la importancia que tiene el currículo en la formación educativa y la relación adecuada con los demás, sin importar su procedencia. Se estudian las bases teóricas del mismo y se trabajan las fases de diseño, desarrollo y evaluación del currículo para atención a la diversidad. Se hace un enfoque especial en el análisis que el docente universitario debe hacer para preparar a sus alumnos de acuerdo a un

perfil de egreso preestablecido por la especialidad que responda al proyecto de la carrera.

Módulo 5: Estrategias Didácticas para la Formación Docente

- **Competencia General del Módulo:** Propone estrategias didácticas en procesos de planificación, desarrollo, implementación y evaluación de los aprendizajes, basados en un modelo con enfoque por competencias.
- **Descripción:** Este módulo permite al participante formarse y actualizarse sobre modelos y enfoques educativos y curriculares contemporáneos utilizados en la educación superior. Le desarrolla habilidades para la planificación docente, comunicación didáctica y diseño de recursos y estrategias metodológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. De igual manera, le brinda herramientas para realizar una efectiva evaluación de los aprendizajes, en congruencia con su modelo y enfoque curricular utilizado.

Módulo 6: Evaluación de los Aprendizajes

- **Competencia General del Módulo** Elabora valiosas planificaciones que integran variedad de metodologías andragógicas, procesos de evaluación pertinentes y están basadas en competencias.
- **Descripción:** Este módulo permite al participante realizar evaluación, selección de actividades a ser evaluadas; corrección y explicación. Le desarrolla habilidades para la planificación docente y le brinda herramientas para realizar una efectiva evaluación de los aprendizajes, en congruencia con su modelo y enfoque curricular utilizado.

Módulo 7: Investigación aplicada a la Docencia

- **Competencia General del Módulo** Elabora productos educativos de calidad como resultado del estudio de su entorno, las necesidades y recursos de la institución y en respuesta a su emprendimiento.
- **Descripción:** Este módulo tiene como propósito propiciar la reflexión sobre los diversos enfoques y métodos de la investigación educativa, los tipos y niveles. Se abordará el problema de la investigación como herramienta de aprendizaje, recurriendo para ello a la valoración de recursos didácticos de investigación.

Módulo 8: Práctica Docente con Enfoque Reflexivo

- **Competencia General del Módulo:** Modela el proceso de la gestión del aprendizaje en el aula, desde la planificación, desarrollo y evaluación.
- **Descripción:** Este módulo tiene como propósito el modelaje del proceso de la gestión del aprendizaje diseñado y desarrollado para el formador de formadores y la reflexión sobre los diversos enfoques y métodos de

la investigación educativa, ejercicios y explicaciones complementarias y retroalimentación.

Ingrid Carlson y J. Mark Payne
[Ref.: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)].

8.- Sistema de Egreso

Dado que cada universidad acreditará y extenderá el diploma universitario a sus profesionales-estudiantes y además docentes ejecutivos, se establece que la opción de egreso sea definida por el Consejo Ejecutivo, atendiendo a una normativa interna.

V.- METODOLOGÍA PARA LOGRAR LA CANTIDAD DE EMPLEADOS PÚBLICOS Y LA DE FORMADOR DE FORMADORES

1.- CONCERTAR EL SERVICIO O EMPLEO CIVIL: A TRAVÉS DEL ESTUDIO COMPARATIVO DE ESTADÍSTICAS DE EMPLEO PÚBLICO EN 26 PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

La institucionalización de sistemas de servicio civil contribuye al fortalecimiento de la democracia, a la gobernabilidad y al imperio de la ley y es imprescindible para lograr una eficiente provisión de bienes y servicios públicos a los ciudadanos venezolanos. La reforma del servicio civil es una parte integral de la modernización del estado, que, a su vez, es clave para un desarrollo económico sostenible. Para ser eficaz, la reforma del servicio o empleo civil debe basarse en un diagnóstico objetivo y bien fundamentado, para el cual se necesita información bastante completa y fiable sobre la estructura, la remuneración justa y el alcance del empleo público para servir.

CUADRO N° 1: NIVELES DE EMPLEO CIVIL EN GOBIERNOS DEMOCRÁTICOS

Sector Público Total (SPT): Incluye el gobierno general y las empresas públicas.

Gobierno General (GG): Incluye el gobierno central consolidado y todas las autoridades subnacionales descentralizadas, que incluyen Estados y Municipios.

Gobierno Central Consolidado (GCC): Incluye todas las unidades de la autoridad central de un país, es decir, todas las unidades abarcadas por las cuentas presupuestarias y extrapresupuestarias, así como de la seguridad social y de la soberanía, conforme a los datos originados del Fondo Monetario Internacional.

Gobierno Central (GC): Incluye todas las unidades de la autoridad central en un país, es decir, los departamentos de administración ejecutiva y legislativa directamente dependientes del Jefe de Estado o el Parlamento, junto con todos los otros ministerios y departamentos. Las definiciones se basan en la información sacada del Anuario de Estadísticas de Finanzas Públicas 2000 del FMI.

Cuadro 2. Empleo civil en el sector público, 1999 o el año más reciente disponible
(% de la población)

	América Latina y el Caribe	Sector público total	Gobierno general	Gob. central consolidado	Gobierno central
(Grupo 1)					
↓	Argentina	4.9	4.8	1.1	0.9
	Bahamas				5.6
	Barbados			9.4	
	Brasil	3.3	3.3	0.4	
	Chile	2.5	1.0	0.9	
	México	4.8	4.3	1.5	1.2
	Trinidad y Tobago	8.7	5.4		
	Uruguay	6.3	5.9	4.8	3.6
	Venezuela	5.7			2.1
(Grupo 2)					
↓	Belize		2.2		3.3
	Bolivia	2.3		2.0	1.9
	Colombia		1.2		
	Costa Rica	4.4			2.2
	República Domin.	3.9			2.5
	Ecuador		2.6		2.3
	El Salvador	2.1	1.8		
	Guatemala				1.6
	Guyana	6.8			1.4
	Haití	0.6			
	Honduras	2.1			1.6
	Jamaica		4.0		
	Nicaragua	1.8	1.7		1.6
	Panamá	5.3			3.4
	Paraguay				3.2
	Perú		3.2	2.4	
	Surinam	9.1		7.9	
	Promedio LAC	4.1	3.0	3.4	2.3
	Promedio Grupo 1	4.6	3.9	3.0	2.7
	Promedio Grupo 2	3.8	2.4	4.1	2.2

Los promedios de las columnas no abarcan los datos desde 1995-1996 o con anterioridad (indicados en cursiva).

**Cuadro 3. Empleo civil en el sector público, 1999 o año más reciente disponible
(% de la Población Económicamente Activa)**

América Latina y el Caribe	Sector público total	Gobierno general	Gob. central consolidado	Gobierno central
Argentina	11.7	11.4	2.6	2.1
Bahamas				10.7
Barbados			18.6	
Brasil	7.5	7.4	0.7	
Chile	6.3	2.6	2.3	
México	12.0	10.7	3.8	3.1
Trinidad y Tobago	21.5	13.3		
Uruguay	14.6	13.6	11.1	8.3
Venezuela	13.3			4.9
Belice				8.7
Bolivia	6.0	5.8	5.2	4.8
Colombia		2.8		
Costa Rica	10.5			5.2
República Domini.	8.7			5.5
Ecuador		6.3		5.6
El Salvador	5.2	4.8		
Guatemala				5.6
Guyana	15.7			3.2
Haiti	1.3			
Honduras	6.3			5.0
Jamaica		9.1		
Nicaragua	5.2	4.8		4.5
Panamá	13.8			8.7
Paraguay				8.1
Perú		8.1	6.1	
Suriname	23.0		20.0	
Promedio LAC	10.1	7.3	7.8	5.7
Promedio Grupo 1	10.9	9.2	6.5	5.8
Promedio Grupo 2	9.6	6.0	10.4	5.7

Los promedios de las columnas no abarcan los datos desde 1995-1996 o con anterioridad (indicados en cursiva).

Estos cuadros comparativos nos dan una referencia de cómo estaba el sector público en Venezuela en 1999 y los señalados cuadros ofrecen unos promedios que acercan a lo que debería ser una distribución más equitativa para el servicio del Estado a sus ciudadanos en general y a la población económicamente activa.

Venezuela tenía para 1999, un % de Población económicamente activa

SECTOR PÚBLICO TOTAL	GOBIERNO GENERAL	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO	GOBIERNO CENTRAL
13,3			4,9

Se sugiere para una distribución más equitativa para el servicio civil los % del Promedio para el Grupo 1 del Cuadro 3, para iniciar el proceso de calibración en relación a lo estimado por la Dra. Iturbe de los futuros 35.000 empleados públicos, entre profesionales, técnicos superiores, asistentes y personal de secretaría, para ser entrenados en todo el país, antes de comenzar la transición, además se incluirán a los militares institucionales y policías de alta calidad en su formación:

La pregunta lógica que se hacen los investigadores, por ejemplo, ¿Dónde están los Formadores de Formadores? ¿Cómo conseguir esos formadores que se van a preparar y a

organizar a las 35.000 o más personas, que se convertirán en empleados públicos en una nueva gobernabilidad? Esos formadores con las debidas competencias: morales, técnicas, pedagógicas, didácticas, psicológicas, líderes, etc., se van a encargar de tan importantes y trascendentales tareas. ¿Cuántos se requerirán? Ellos existen, habría que ubicarlos y, desde ya, alinearlos con esta propuesta, y si no existen, entonces habrá que adiestrarlos.

Promedio para el Grupo 1 del Cuadro 3 del % de población económicamente activa

SECTOR PÚBLICO TOTAL	GOBIERNO GENERAL	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO	GOBIERNO CENTRAL
10,9	9,2	6,5	5,8

Una vez que se tengan los Formadores de Formadores, es evidente preparar un instructivo para todo el país, que podría ser a través de las Universidades, de los Institutos Universitarios y con ayuda de las Academias y los Gremios Profesionales, para comenzar a promover la idea de una Gobernabilidad honesta y sincera y hacia el bien común, que lamentablemente podría tardar aproximadamente un lustro para equilibrar el tiempo de su tribulación en estos cuatro lustros pasados.

CUADRO N° 4: PROCESO DE CALIBRACIÓN PARA DISGREGAR LOS NIVELES DE GOBIERNO DEMOCRÁTICOS EN NÚMERO DE EMPLEADOS.

DISPARIDAD DE CIFRAS PARA MILITARES Y POLICÍAS SEGÚN LA PROPUESTA DE 35.000 EMPLEADOS DE ACUERDO A LOS % DEL PROMEDIO PARA EL GRUPO 1 DEL CUADRO 3						
SECTOR PÚBLICO TOTAL	GOBIERNO GENERAL	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO	GOBIERNO CENTRAL	MILITARES 70% (*)	POLICIALES 30% (*)	TOTAL
10,9	9,2	6,5	5,8	x	y	32,4
3.815	3.220	2.275	2.030	x	y	35.000
	11.340			x	y	35.000
				x	y	23.660
	11.340			16.562	7.098	35.000

CALIBRACIÓN DE LA ECUACIÓN DUPLICANDO LOS VALORES DE LOS % DEL PROMEDIO PARA EL GRUPO 1 DEL CUADRO 3						
SECTOR PÚBLICO TOTAL	GOBIERNO GENERAL	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO	GOBIERNO CENTRAL	MILITARES	POLICIALES	TOTAL
10,9	9,2	6,5	5,8	x	y	32,4
10,9*2	9,2*2	6,5*2	5,8*2	x	y	32,4*2 (=64,8)
21,8	18,4	13	11,6	x	y	100

Si x + y es igual a 32,4%, la cantidad de 35.000 no se podría calibrar porque la cifra anterior significa que es el 100% y sería difícil establecer las cantidades de empleados, militares y policías, todos necesarios para la gobernabilidad deseada. Se estimará que el % para los militares será del 70% y para los policías el 30%.

x + y = 100-64,8; x = 70%*64,8 e y = 30%*64,8;
x + y = 100-64,8=35,2
x = 70%*35,2= 24,64
y = 30%*35,2= 10,56

SECTOR PÚBLICO TOTAL	GOBIERNO GENERAL	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO	GOBIERNO CENTRAL	MILITARES	POLICIALES	TOTAL (*)
21,8	18,4	13	11,6	24,64	10,56	100
7.630	6.440	4.550	4.060	8.624	3.696	35.000

(*) ESTIMADO DE LA DRA. EGLÉ ITURBE DE BLANCO (= 35.000 EMPLEADOS)

Esta es la disgregación del empleo civil de los Niveles de Gobiernos Democráticos, de acuerdo a lo estimado por la Dra. Eglé Iturbe de Blanco [(*) ≈ 35.000 empleados].

SECTOR PÚBLICO TOTAL	GOBIERNO GENERAL	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO	GOBIERNO CENTRAL	MILITARES	POLICIALES	TOTAL (*)
21,8	18,4	13	11,6	24,64	10,56	100
7.630	6.440	4.550	4.060	8.624	3.696	35.000

El Cuadro 4 es el proceso de calibración, para la disgregación del empleo civil de los Niveles de Gobierno Democráticos. Inmediatamente se tomarán las cifras obtenidas para conocer las cantidades de los 35.000 o más empleados para distribuirlos por cada estado del país.

Con estas cifras y a través del Registro Nacional de votantes del CNE al 01/2019, se realizó el Cuadro 5, que estima la población económicamente activa por cada estado del país, que podrán ejercer cargos en la Administración Pública, con vocación democrática y de servicio a los ciudadanos.

CUADRO N° 5: ESTIMACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POR ESTADOS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, QUE PODRÁN EJERCER CARGOS EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, CON VOCACIÓN DEMOCRÁTICA Y DE SERVICIO A LOS CIUDADANOS.

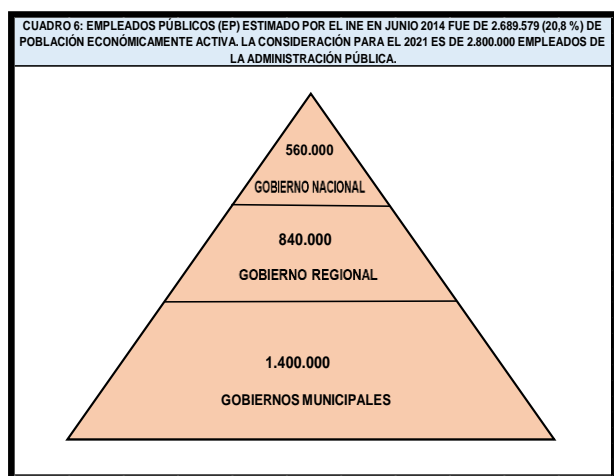
POSICIÓN DE LAS ENTIDADES	ENTIDADES: DISTRITO CAPITAL Y NOMBRE DE LOS ESTADOS	TOTAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN CENSO INE 2011	TOTAL DE LA POBLACIÓN 2019 SEGÚN PROYECCIÓN CENSO INE 2011	N° DE VOTANTES TOTAL SEGÚN CNE 01/2019 = POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DEL PAÍS Y POR ESTADOS	% POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ESTADOS	SECTOR PÚBLICO TOTAL (21,8%)	GOBIERNO GENERAL (18,40%)	GOBIERNO CENTRAL CONSOLIDADO (13,00%)	GOBIERNO CENTRAL (11,60%)	MILITARES (24,64%)	POLICIALES (10,56%)	DISTRIBUCIÓN DE FUTUROS EMPLEADOS POR ESTADO DE ACUERDO A LO ESTIMADO POR LA DRA. EGLÉ ITURBE DE BLANCO (100,00%)
		27.227.930	32.212.205	20.204.752	100,00%	7.630	6.440	4.550	4.060	8.624	3.696	35.000
1	DISTRITO CAPITAL	1.943.901	2.089.012	1.702.577	8,43%	643	543	383	342	727	311	2.949
2	AMAZONAS	146.480	192.835	110.065	0,54%	42	35	22	22	47	20	191
3	ANZOÁTEGUI	1.469.747	1.753.856	1.114.000	5,51%	421	355	251	224	475	204	1.930
4	APURE	459.025	618.352	353.349	1,75%	133	113	80	71	151	65	612
5	ARAGUA	1.630.308	1.870.903	1.278.437	6,33%	483	407	288	257	546	234	2.215
6	BARINAS	816.264	945.383	580.793	2,87%	219	185	131	117	248	106	1.006
7	BOLÍVAR	1.413.115	1.885.420	1.018.493	5,04%	385	325	229	205	435	186	1.764
8	CARABOBO	1.413.115	2.543.585	1.825.929	9,05%	614	518	366	327	694	297	2.817
9	COJEDES	323.165	370.036	257.389	1,27%	97	82	58	52	110	47	446
10	DELTA AMACURO	165.525	206.007	125.182	0,62%	47	40	28	25	53	23	217
11	FALCÓN	902.847	1.077.676	693.269	3,43%	262	221	156	139	296	127	1.201
12	GUÁRICO	747.739	941.476	560.024	2,77%	211	179	126	113	239	102	970
13	LARA	1.774.867	2.047.825	1.048.576	5,19%	396	334	236	211	448	192	1.816
14	MÉRIDA	828.592	1.042.795	620.780	3,07%	234	198	140	125	265	114	1.075
15	MIRANDA	2.675.165	3.292.731	2.125.276	10,52%	803	677	479	427	907	389	3.682
16	MONAGAS	905.443	1.020.200	654.710	3,24%	247	209	147	132	279	124	1.134
17	NUEVA ESPARTA	491.610	617.078	363.910	1,80%	137	116	82	73	155	67	630
18	PORTUGUESA	876.496	1.055.246	646.309	3,20%	244	206	146	130	276	118	1.120
19	SUCRE	896.291	1.091.328	673.428	3,33%	254	215	152	135	287	123	1.167
20	TÁCHIRA	1.168.908	1.271.560	848.546	4,20%	320	270	191	171	362	155	1.470
21	TRUJILLO	686.367	867.634	549.658	2,72%	208	175	124	110	235	101	952
22	VARGAS	352.920	378.981	294.371	1,46%	111	94	66	59	126	54	510
23	YARACUY	600.852	740.651	454.395	2,26%	172	145	102	91	194	83	787
24	ZULIA	3.704.404	4.311.625	2.505.286	12,40%	946	799	564	503	1.069	458	4.340
TOTALES		26.393.146	32.212.205	20.204.752	100,00%	7.630	6.440	4.550	4.060	8.624	3.696	35.000

ELABORACIÓN PROPIA

1	TOTAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN CENSO INE 2011: Datos Basados en el Censo de 2011.
2	TOTAL DE LA POBLACIÓN 2019 SEGÚN PROYECCIÓN CENSO INE 2011: Probablemente el CNE tomará estas cifras para las próximas elecciones
3	N° DE VOTANTES TOTAL SEGÚN CNE 2019: Cifras obtenidas directamente del CNE.

El Cuadro 5 estimado, se puede simular para 40.000 o más, según sean las necesidades de los empleados públicos, nos conformamos con el modelo para los 35.000 futuros líderes administrativos, técnicos y asistentes, para la distribución en las 24 entidades del país, de acuerdo a los niveles de servicios del “Estudio comparativo de estadísticas de empleo público en 26 países de América Latina y el Caribe” (Ver Cuadro N° 3).

El siguiente Cuadro 6, es relacionado a los empleados públicos (EP), que fue estimado por el INE en junio 2014, que fue de 2.689.579 (20,8%) de población económicamente activa. De acuerdo a proyecciones para el 2021 señalaron que es de aproximadamente 2.800.000 de EP. Teórica e hipotéticamente, debería ser acorde a la pirámide: el ancho: 50% Municipal, el medio: 30% Regional y la punta: 20% Nacional: 1.400.000, 840.000 y 560.000 respectivamente.



El Cuadro 7 es la resultante más conveniente para conocer por cada Nivel de Gobierno Democrático, cuantas personas deberán ser escogidas para ser Formador de Formadores en los Cursos para los 35.000 o más empleados estimado por la Dra. Eglé Iturbe de Blanco en el país y su justa distribución por estado, y en ese orden de ideas la estimación del número de cursos en cada Nivel de Gobierno Democrático, sea Nacional, Regional y/o Municipal.

El Consejo Ejecutivo de Gobernabilidad para el caso Venezuela, le corresponderá liderar todo lo relacionado a buscar el consenso entre las Universidades del País, para emprender una organización que programará los módulos académicos para el aprendizaje de los futuros empleados públicos.

Asimismo la Gestión del Consejo Ejecutivo deberá tener un Rector para la coordinación y tener un liderazgo ejemplar a nivel nacional, de cómo deberá dirigir el alcance del sistema, mediante la consecución de los docentes, el diseño de los tiempos para los cursos, la relación de consideración con los estudiantes-profesionales, la ubicación de los sitios para ofrecer los cursos.

Al final, el egreso de los futuros Administradores, que como empleados públicos comprometidos, ellos también deberán liderizar, tanto a sus compañeros de trabajo como a la atención de calidad por excelencia a los ciudadanos que exigen el bien común a través del buen servicio humano hacia las comunidades.

CUADRO 7: ESTIMACIÓN DE LOS FORMADORES DE FORMADORES PARA LOS CURSOS QUE SE PROGRAMARÁN PARA EL NÚMERO DE EMPLEADOS PÚBLICOS EN LA NUEVA GOBERNABILIDAD.

POSICIÓN DE LAS ENTIDADES	ENTIDADES: DISTRITO CAPITAL Y NOMBRE DE LOS ESTADOS	TOTAL DE LA POBLACIÓN SEGUN CENSO INE 2011	TOTAL DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DEL PAÍS Y PROYECCIÓN CENSO INE 2011	N° DE VOTANTES 2019 - POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ESTADOS	% POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ESTADOS	TOTAL DE EMPLEADOS PÚBLICOS POR ESTADO	GOBIERNO MUNICIPAL (50%)	GOBIERNO REGIONAL (30%)	GOBIERNO NACIONAL (20%)	ESTIMACIÓN DE LA DRA. EGLÉ ITURBE DE BLANCO (100.00%)	DISTRIBUCIÓN DE FUTUROS EMPLEADOS PÚBLICOS PARA EL GOBIERNO MUNICIPAL (50%)	DISTRIBUCIÓN DE FUTUROS EMPLEADOS PÚBLICOS PARA EL GOBIERNO REGIONAL (30%)	DISTRIBUCIÓN DE FUTUROS EMPLEADOS PÚBLICOS PARA EL GOBIERNO NACIONAL (20%)	SUGERENCIAS DEL NÚMERO DE FORMADORES DE SEGUN LA ESTIMACIÓN DE LA DRA. EGLÉ ITURBE DE BLANCO	NÚMERO DE FORMADORES PARA EL GOBIERNO MUNICIPAL (50%)	NÚMERO DE FORMADORES PARA EL GOBIERNO REGIONAL (30%)	NÚMERO DE FORMADORES PARA EL GOBIERNO NACIONAL (20%)	NÚMERO DE CURSOS MUNICIPALES POR CADA 30 ALUMNOS, POR UN MES O UN SEMESTRE	NÚMERO DE CURSOS REGIONALES POR CADA 30 ALUMNOS, POR UN MES O UN SEMESTRE	NÚMERO DE CURSOS NACIONALES POR CADA 30 ALUMNOS, POR UN MES O UN SEMESTRE	TOTAL DEL NÚMERO DE CURSOS EN EL PAÍS Y POR CADA ESTADO	ENTIDADES QUE PUEBLEN REALIZAR LOS CURSOS EN UNA SOLA UNIVERSIDAD DEL ESTADO
		27.227.930	32.212.205	20.204.752	100,00%	2.800.000	1.400.000	840.000	560.000	35.000	17.500	10.500	7.000	438	219	131	88	583	350	233	1.167	
1	DISTRITO CAPITAL	1.943.901	2.089.012	1.702.577	8,43%	235.945	117.973	70.784	47.189	2.949	1.475	885	590	37	18	11	7	49	29	20	98	*
2	AMAZONAS	146.480	192.835	110.065	0,54%	15.253	7.626	4.576	3.051	191	95	57	38	3	2	1	1	3	2	1	6	*
3	ANZOÁTEGUI	1.469.747	1.753.856	1.114.000	5,51%	154.380	77.190	46.314	30.876	1.930	965	579	386	24	12	7	5	32	19	13	64	
4	APÚRE	459.025	618.352	353.349	1,75%	48.968	24.484	14.690	9.794	612	306	184	122	8	4	2	2	10	6	4	20	*
5	ARAGUA	1.636.308	1.870.903	1.278.437	6,33%	177.167	88.584	53.150	35.433	2.215	1.107	664	443	28	14	8	6	37	22	15	74	
6	BARINAS	616.264	845.393	589.793	2,87%	80.487	40.244	24.146	15.907	1.026	503	302	201	13	6	4	3	17	10	7	34	
7	BOLÍVAR	1.413.115	1.865.420	1.018.493	5,04%	141.144	70.572	42.343	28.229	1.764	882	529	353	22	11	7	4	29	18	12	59	
8	CARABOBO	1.413.115	2.543.595	1.625.929	8,05%	225.323	112.662	67.597	45.065	2.817	1.408	845	563	35	18	11	7	47	28	19	94	
9	COJEDOS	323.165	370.036	257.389	1,27%	35.669	17.835	10.701	7.134	446	223	134	89	6	3	2	1	7	4	3	15	
10	DELTA AMACURO	165.525	206.007	125.182	0,62%	17.348	8.674	5.204	3.470	217	108	65	43	3	1	1	1	4	2	1	7	*
11	FALCÓN	902.847	1.077.676	693.269	3,43%	96.074	48.037	28.822	19.215	1.201	600	360	240	15	8	5	3	20	12	8	40	
12	GUARICO	747.739	941.476	560.024	2,77%	77.669	38.864	23.283	15.522	970	485	291	194	12	6	4	2	16	10	6	32	
13	LARA	1.774.857	2.047.835	1.404.576	5,19%	145.313	72.656	43.594	29.053	1.816	908	545	363	23	11	7	5	30	18	12	61	
14	MÉRIDA	828.592	1.042.795	620.780	3,07%	86.028	43.014	25.809	17.206	1.075	538	323	215	13	7	4	3	18	11	7	36	
15	MIRANDA	2.675.165	3.292.731	2.125.276	10,52%	294.523	147.262	88.357	58.905	3.682	1.841	1.104	736	46	23	14	9	61	37	25	123	
16	MONAGAS	905.443	1.020.200	654.710	3,24%	90.731	45.365	27.219	18.146	1.134	567	340	227	14	7	4	3	19	11	8	38	
17	NUEVA ESPARTA	491.610	617.078	363.910	1,80%	50.431	25.216	15.129	10.086	630	315	189	126	8	4	2	2	11	6	4	21	
18	PORTUGUESA	876.496	1.055.246	646.309	3,20%	89.566	44.783	26.870	17.913	1.120	560	336	224	14	7	4	3	19	11	7	37	
19	SUCRE	896.291	1.091.328	673.428	3,33%	93.325	46.662	27.997	18.665	1.167	583	350	233	15	7	4	3	19	12	8	39	
20	TÁCHIRA	1.168.908	1.271.560	848.546	4,20%	117.593	58.796	35.278	23.519	1.470	735	441	294	18	9	6	4	24	15	10	49	
21	TRUJILLO	696.367	867.834	549.659	2,72%	76.172	38.086	23.852	15.234	952	476	286	190	12	6	4	2	16	10	6	32	
22	VARGAS	352.920	378.981	294.371	1,46%	40.794	20.397	12.238	8.159	510	255	153	102	6	3	2	1	8	5	3	17	*
23	YARACUAY	600.852	740.651	454.395	2,25%	62.971	31.485	18.891	12.594	787	394	236	157	10	5	3	2	13	8	5	26	
24	ZULIA	3.704.404	4.311.625	2.505.286	12,40%	347.186	173.593	104.156	69.437	4.340	2.170	1.302	868	54	27	16	11	72	43	29	145	
		1	2	20.204.752	100,00%	2.800.000	1.400.000	840.000	560.000	35.000	17.500	10.500	7.000	438	219	131	88	583	350	233	1.167	

ELABORACIÓN PROPIA

RECOMENDACIONES

I.- MEDIDAS POLÍTICAS INMEDIATAS DE EMERGENCIA

1. Garantizar la gobernabilidad mediante un plan profesional para el bien común.
2. Programas y presupuestos optimizados y equilibrados para actividades de carácter humano, sean de servicios públicos desatendidos, sean obras inconclusas u obras no

realizadas por desidia y que sean muy necesarias para el país.

3. Propuesta de un Consejo Ejecutivo de Gobernabilidad:

Es un Consejo con poder amplio, para consolidar la idea de reforzar los mecanismos institucionales de regulación política y social, y mejorar la eficiencia gubernamental, en los actuales momentos para Venezuela, cuya inestabilidad política está ocasionando una crisis social, económica y de destrucción de las infraestructuras de servicios, que están brindando una anarquía en la convivencia ciudadana.

La ingobernabilidad, es la manera contraria que ha derivado en un gobierno ilegítimo donde se han instalado formas autoritarias o dictatoriales, que han acabado con la democracia, formada por cuarenta años ininterrumpidos, con un desarrollo humano reconocido mundialmente. Por ello, la noción en contrario, perdió capacidad explicativa, para convertirse en una calificación recurrente de inestabilidad, y asimismo, establecer la búsqueda vehemente de la libertad, para la Gobernabilidad de las instituciones políticas y sus programas operativos públicos y privados.

II.- MEDIDAS POLÍTICAS A CORTO PLAZO

1. Restablecer la culturización de la moral, la civildad, la democracia, la soberanía, la economía social del mercado y la libertad.
2. Garantizar la independencia y autonomía de los poderes públicos.
3. Garantizar la aplicación de leyes relativas a la descentralización y crear microrregiones, para mayor descongestión en la gobernabilidad.
4. Reducir el tamaño del Estado y erradicar la corrupción.
5. Perfeccionar los mecanismos de coordinación entre el gobierno central y los gobiernos regionales y locales a través del Consejo Federal de Gobierno.

III.- MEDIDAS POLÍTICAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO

1. Modernizar la gestión pública, garantizando un desempeño institucional con honestidad, transparencia administrativa y la calidad de servicio, de manera que las empresas e instituciones del Estado sean funcionales, eficientes y ofrezcan una excelente atención al cliente.
2. Garantizar que las empresas públicas sean centros de excelencia de negocios, a través de las reglas de gobierno corporativo y que operen de manera transparente, no

importando en qué municipio o gobernación se encuentren.

3. Planificar la ejecución de proyectos basándose en el análisis de las problemáticas regionales, realizando planes y programas sectoriales de desarrollo con miras a fortalecer el sistema democrático.
4. Visión del Estado como oferente de servicios públicos, que además los produzca de forma eficiente, dándole mayor énfasis a la eficiencia en las finanzas públicas y con la participación ciudadana actuando como mecanismo de control para garantizar la validez de la gestión pública.

REFERENCIAS

- 1.- Fuente informativa obtenida en el libro sobre **“Política”** de Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.), editado en PDF Google Digital, por la Unión del Personal Civil de la Nación (UPCN), Sindicato de la Administración Pública. <http://upcndigital.org> Buenos Aires, Argentina.
- 2.- Liderazgo y Valores Lic. Andrea Caballeros Universidad San Pablo de Guatemala. Año de elaboración 2019. USAID. CONSORCIO DE UNIVERSIDADES. Guatemala. <https://drive.google.com/file/d/1EIDIsqhq8GdRcCWUblCIokM2RoiK5qXq/view?usp=sharing>
- 3.- Programa interuniversitario de formación de formadores plan de carrera. Año de elaboración 2019. USAID. CONSORCIO DE UNIVERSIDADES. Guatemala. https://drive.google.com/file/d/1aoKbtN6cjhpuiw411Kq1zsoyZ_e1WLCb/view?usp=sharing
- 4.- Documento 1: Presentación del módulo. Año de elaboración 2019. USAID. CONSORCIO DE UNIVERSIDADES. Guatemala. https://drive.google.com/file/d/1KBleRrnwCfi2ur2g_lw5HB1tjflc_4c/view?usp=sharing
- 5.- Documento 2: Desarrollo de contenidos. Año de elaboración 2019. USAID. CONSORCIO DE UNIVERSIDADES. Guatemala. <https://drive.google.com/file/d/1xPGrfcxfGEA2m8fXzAszEaqvnBxS7DSX/view?usp=sharing>
- 6.- Documento 3: Descripción del proyecto. Año de elaboración 2019. USAID. CONSORCIO DE UNIVERSIDADES. Guatemala. <https://drive.google.com/file/d/126GhCklz0xPOudg4Zh0X8Ob3eVXs0NLM/view?usp=sharing>
- 7.- Estrategias para el aprendizaje. Rossana Pinillos Brocke. Año de elaboración 2019. USAID. CONSORCIO DE UNIVERSIDADES. Guatemala. https://drive.google.com/file/d/1nU45P7d5iQKrY2pYWTGQbtIP2Kk_a0Q/view?usp=sharing

55 CONCEPTOS PARA SOBREVIVIR AL 2025 ¹

Acad. Manuel TORRES PARRA

Los 55 conceptos que definirán el 2025 nos invitan a reflexionar sobre la complejidad de un futuro interconectado, donde la adaptación y la conciencia serán esenciales. ¿Estamos listos para abrazar un futuro que se construye sobre la intersección de la tecnología, la economía y la filosofía? A medida que el año 2025 se aproxima, nos encontramos en un umbral crítico, donde **los conceptos emergentes** no solo reflejan nuestras preocupaciones actuales, sino que también esbozan las posibilidades que definirá nuestra existencia. En este escrito, se exploran **55 ideas clave** que, sin duda, moldearán el entramado de nuestra realidad en el nuevo año.

Economía y política.

1. **Inflación Persistente:** La inflación persistente es una situación donde el incremento de los precios se mantiene durante largos periodos, afectando el poder adquisitivo de los consumidores y la estabilidad económica. En 2025, este fenómeno seguirá siendo relevante por las disrupciones post-pandemia, tensiones geopolíticas y presiones sobre las cadenas de suministro. Los países tendrán que diseñar políticas más creativas para controlar la inflación sin desacelerar sus economías, mientras los ciudadanos buscarán estrategias para preservar el valor de sus ingresos y ahorros.
2. **Economía de Tokens:** La economía de tokens implica la digitalización y fragmentación de activos físicos y digitales mediante blockchain, facilitando el intercambio de valor sin intermediarios. Para 2025, esta economía transformará sectores como el arte, la propiedad inmobiliaria y la financiación, promoviendo mayor transparencia y accesibilidad, pero también desafiando las regulaciones tradicionales y la educación financiera de los usuarios.
3. **Automatización Laboral:** La integración masiva de inteligencia artificial y robots en sectores como manufactura, servicios y logística desplazará trabajos tradicionales, generando debates sobre empleabilidad y redistribución económica. En 2025, las empresas deberán enfocarse en la reskilling (recapitación) de sus empleados para mitigar la desigualdad y garantizar una transición equilibrada hacia un mercado laboral automatizado.
4. **Capitalismo de Vigilancia:** Este modelo económico, basado en la recopilación y monetización masiva de datos personales, seguirá siendo una fuente de preocupación para los consumidores en 2025. Las empresas que adopten prácticas éticas de datos tendrán una ventaja competitiva, mientras que los reguladores buscarán equilibrar la innovación tecnológica con la protección de la privacidad.
5. **Fatiga Democrática:** En 2025, el desencanto con las democracias tradicionales podría intensificarse debido a la percepción de ineficacia frente a problemas globales como la desigualdad, el cambio climático y los conflictos sociales. Esto obligará a los gobiernos a innovar en su relación con los ciudadanos, incorporando herramientas tecnológicas y promoviendo mecanismos participativos más simples y humano.F
6. **Micro-Credenciales:** A medida que las demandas laborales cambian rápidamente, las micro-credenciales ofrecerán una solución ágil y específica para capacitar a los trabajadores. En 2025, estas alternativas a la educación formal tradicional permitirán a las personas mantenerse competitivas en un entorno laboral que requiere habilidades especializadas y actualizadas.
7. **Economía del Cuidado:** El envejecimiento poblacional y la creciente necesidad de servicios de cuidado impulsarán esta economía en 2025. Reconocer el valor económico y social del trabajo de cuidado será clave para construir sistemas más equitativos y sostenibles, especialmente en países con una fuerza laboral en declive.
8. **Dolarización Digital:** La adopción de monedas digitales emitidas por bancos centrales o descentralizadas como criptomonedas redefinirá el comercio y las finanzas globales en 2025. Estas soluciones digitales permitirán transacciones más rápidas y seguras, pero también aumentarán la competencia entre sistemas monetarios tradicionales y emergentes.
9. **Trabajo Híbrido 2.0:** En 2025, el trabajo híbrido evolucionará hacia modelos más refinados que optimicen tanto la productividad como el bienestar de los empleados. Esto incluirá nuevas herramientas tecnológicas, cambios en la cultura corporativa y diseños espaciales que integren de manera eficiente lo presencial y lo remoto.
10. **Minimalismo Financiero:** Simplificar las finanzas personales se convertirá en una tendencia clave en 2025, ya que muchas personas buscarán reducir su estrés económico en un entorno de incertidumbre. Ahorrar, eliminar deudas y priorizar experiencias sobre bienes materiales serán estrategias populares para alcanzar una vida más equilibrada.

¹ Publicado en <https://www.ahvia.es/55-conceptos-para-sobrevivir-al-2025/>

11. **Economía del Tiempo Libre:** La valorización del ocio cobrará mayor relevancia en 2025, especialmente en un mundo donde la automatización deja más tiempo disponible. Sectores como el turismo, el entretenimiento y las actividades recreativas se expandirán, mientras que las empresas buscarán integrar políticas que fomenten un balance vida-trabajo más saludable.
 12. **Economía del Envejecimiento:** Las sociedades con poblaciones mayores tendrán que ajustarse rápidamente en 2025, rediseñando productos, servicios y políticas para satisfacer las necesidades de los adultos mayores. Esto incluye desde tecnología accesible hasta servicios de salud más especializados y sostenibles.
 13. **UBI (Ingreso Básico Universal):** La propuesta de un ingreso básico universal cobrará fuerza en 2025 como respuesta a la desigualdad económica y el desplazamiento laboral causado por la automatización. Esta política podría garantizar una base mínima de seguridad económica, incentivando el emprendimiento y la creatividad.
 14. **Post-Laboral:** La visión de un futuro donde el trabajo ya no es una necesidad básica redefinirá el propósito humano en 2025. Con el avance de la automatización y los ingresos básicos, las personas podrían enfocarse en actividades creativas, comunitarias y de desarrollo personal, transformando los valores sociales y económicos.
 15. **Populismo digital** El populismo digital utiliza las redes sociales para movilizar masas y desafiar al establishment. Con discursos simples y emocionalmente cargados, los líderes populistas pueden llegar directamente a sus audiencias, muchas veces sin intermediarios, reconfigurando el panorama político.
 16. **Vigilancia masiva** La vigilancia masiva implica la recopilación y el análisis de datos a gran escala por parte de gobiernos o empresas. Aunque puede mejorar la seguridad, también plantea riesgos graves para la privacidad y la libertad individual, especialmente si se usa con fines autoritarios.
 17. **Democracia líquida** La democracia líquida propone un modelo en el que los ciudadanos puedan delegar su voto en expertos para decisiones específicas, adaptándose a las complejidades modernas. Este enfoque combina elementos de democracia directa y representativa, buscando mayor flexibilidad y participación.
 18. **Ciberguerra** La ciberguerra es un nuevo campo de conflicto donde los ataques cibernéticos se emplean como armas para desestabilizar a gobiernos, infraestructuras críticas y economías. Este tipo de guerra plantea desafíos únicos para la seguridad internacional y la defensa.
 19. **Gobernanza de la inteligencia artificial** La gobernanza de la IA busca establecer normas y regulaciones para garantizar que el desarrollo de esta tecnología sea seguro, ético y equitativo. Esto incluye abordar cuestiones como el sesgo algorítmico, la privacidad y los derechos humanos.
- Tecnología y digitalización.**
16. **Ecocámaras digitales** Las ecocámaras digitales se refieren a la tendencia de las personas a consumir información que refuerza sus propias creencias. Los algoritmos de las plataformas en línea a menudo amplifican esta dinámica al mostrar contenido similar a lo que ya hemos visto, creando burbujas ideológicas. Esto limita la exposición a ideas opuestas y puede conducir a una mayor polarización social y desinformación. Combatir este fenómeno requiere educación crítica y el diseño de plataformas más inclusivas
 17. **Algoritmos de sesgo** Los algoritmos de sesgo son sistemas de inteligencia artificial que, de forma involuntaria o deliberada, refuerzan creencias preexistentes y perpetúan desigualdades. Diseñados para maximizar la participación, estos algoritmos priorizan contenido que genera fuertes reacciones emocionales, lo que a menudo favorece la polarización y la desinformación. Identificar y corregir estos sesgos es fundamental para garantizar una tecnología más ética y justa.
 18. **Astroturfing** El astroturfing consiste en la creación artificial de movimientos de base aparentes, financiados por grupos con intereses específicos. A menudo, estas campañas buscan influir en la opinión pública o presionar a los gobiernos. Al disfrazarse de iniciativas genuinas de la comunidad, el astroturfing erosiona la confianza en los movimientos sociales auténticos y en la participación ciudadana.
 19. **Fragmentación Digital:** La creciente división de los ecosistemas tecnológicos recuerda la construcción de muros en el ámbito digital. Diferentes bloques económicos y culturales desarrollan sus propias plataformas, normas y estándares. Esto no solo afectará la interoperabilidad entre sistemas, sino que también alterará la dinámica comercial global, requiriendo estrategias innovadoras para mantenerse conectado en un mundo fragmentado.
 20. **Polarización Algorítmica:** Al igual que un río que se divide en múltiples cauces, los algoritmos de recomendación intensifican la separación ideológica y social, mostrando a cada persona solo aquello que refuerza sus creencias. Esta tendencia no solo profundiza las brechas en la comunicación, sino que también plantea preguntas sobre la responsabilidad ética de las plataformas tecnológicas.
 21. **Soberanía Digital:** En un paisaje global cada vez más definido por los datos, los países buscan recuperar control sobre sus infraestructuras tecnológicas y proteger la información de sus ciudadanos. Este esfuerzo por establecer reglas propias, similar al cierre de fronteras físicas, impactará las negociaciones internacionales y las relaciones entre gobiernos y corporaciones.

22. **Tribalismo Digital:** La creación de comunidades cerradas en línea, donde los individuos se agrupan en torno a intereses comunes, refleja la formación de tribus en una era virtual. Este fenómeno transforma las redes sociales en refugios ideológicos que refuerzan valores grupales, pero también pueden limitar el intercambio de ideas y la empatía global.
23. **Geopolítica Tecnológica:** Así como en épocas pasadas las rutas comerciales definían el poder de las naciones, ahora el control de la inteligencia artificial, los semiconductores y las telecomunicaciones se convierte en el terreno de disputa. Esta competencia no solo redibujará el mapa de influencias globales, sino que también condicionará las oportunidades de innovación.
24. **Salud Mental Digital:** El impacto de un mundo hiperconectado sobre el bienestar psicológico ya se siente como una carga invisible. Encontrar formas de equilibrar la interacción tecnológica con la necesidad humana de descanso y conexión genuina será esencial para preservar la salud emocional en un entorno saturado de estímulos.
25. **Privacidad Premium:** La privacidad se perfila como el lujo de esta era digital, donde quienes pueden pagar obtienen servicios que garantizan mayor protección de sus datos. Esta tendencia subraya la creciente preocupación por la exposición de información personal y la necesidad de nuevas formas de seguridad accesible para todos.
26. **Nacionalismo Tecnológico:** En un movimiento que recuerda las antiguas políticas de autosuficiencia, los países priorizan soluciones tecnológicas nacionales para proteger su soberanía y seguridad económica. Este enfoque no solo impulsa la innovación local, sino que también redefine las alianzas y la cooperación internacional.
27. **Brain Rot:** El efecto de consumir contenido superficial de manera constante es comparable a la erosión gradual de un terreno fértil. Las capacidades cognitivas se ven debilitadas, afectando la concentración y la creatividad. Combatir esta tendencia requerirá un cambio cultural hacia el consumo de información más significativa.
28. **Ética Algorítmica:** Reflexionar sobre los algoritmos es como examinar la brújula que guía a la sociedad. Estas herramientas moldean decisiones y comportamientos, pero su diseño también puede amplificar desigualdades o sesgos. El reto está en equilibrar innovación con responsabilidad social.
29. **Resiliencia Tecnológica:** En un entorno donde las interrupciones tecnológicas son inevitables, la capacidad para adaptarse y mantener operativa la vida cotidiana se convierte en una prioridad. Desde planes de contingencia hasta habilidades básicas de solución de problemas, la resiliencia será tan esencial como una red de seguridad invisible.
30. **Alfabetización IA:** Comprender cómo funcionan los sistemas de inteligencia artificial será el nuevo «saber leer y escribir» del siglo XXI. Esto incluye

conocer sus capacidades y limitaciones, permitiendo a las personas tomar decisiones informadas y participar de manera activa en una economía y sociedad moldeadas por estas tecnologías.

31. **Biohacking:** El biohacking combina tecnología y biología para mejorar el rendimiento humano. Desde dispositivos implantables hasta modificaciones genéticas, esta tendencia plantea preguntas éticas y de seguridad.
32. **Balance Tecnológico:** La relación con la tecnología debe equilibrarse, como quien ajusta las velas para navegar de forma estable. Esto implica priorizar el bienestar personal frente a la sobreexposición digital, encontrando un punto medio entre productividad y descanso.

Sociedad y cultura.

29. **Posverdad** La posverdad describe una situación en la que las emociones y las creencias personales tienen más peso que los hechos objetivos al formar opiniones. Este fenómeno se ha intensificado con el auge de las redes sociales, donde las noticias falsas y el contenido sensacionalista pueden viralizarse rápidamente. En un mundo de posverdad, los datos verificables a menudo se ignoran si contradicen una narrativa más cómoda o atractiva para el público. Esto plantea serios desafíos para la educación, la democracia y la confianza en las instituciones.
30. **Neo-Localismo:** La preferencia por productos y servicios locales, que actúa como un antídoto contra los excesos de la globalización, refuerza las economías comunitarias. Este movimiento también fomenta un sentido de pertenencia y sostenibilidad, vital para las generaciones que buscan reconectar con sus raíces.
31. **Burnout digital** El burnout digital se refiere al agotamiento emocional, mental y físico causado por el uso excesivo de dispositivos electrónicos y plataformas en línea. Este fenómeno está vinculado a la hiperconectividad, que dificulta el descanso y afecta negativamente la salud mental. Combatirlo requiere establecer límites saludables con la tecnología y fomentar el tiempo fuera de pantalla.
32. **Solidaridad digital** La solidaridad digital es el uso de las plataformas en línea para movilizar comunidades en apoyo a causas sociales. Desde recaudaciones de fondos hasta movimientos globales, las redes sociales permiten la acción colectiva más allá de las fronteras geográficas. Este fenómeno puede amplificar la voz de los marginados y acelerar el cambio social.
33. **Microcomunidades** Las microcomunidades son grupos pequeños y cercanos formados en torno a intereses compartidos. En un mundo hiperconectado, estas comunidades ofrecen un sentido de pertenencia y autenticidad, ayudando a las personas a crear conexiones significativas en medio de la sobrecarga de información.

34. **“Ansiedad Climática”:** Los medios han creado una «emergencia climática» que se instala como una ansiedad colectiva. Pero la realidad es que, más allá del pánico mediático, la solución está en algo mucho más sencillo: ser responsables de nuestras acciones diarias. No necesitamos alarmarnos por lo que los titulares nos dicen, sino enfocarnos en hacer nuestra parte de manera práctica y consciente. La verdadera acción no comienza en las noticias, sino en lo que hacemos todos los días.
35. **Neo-Ruralismo:** Migrar hacia lo rural simboliza un retorno a lo esencial. Este fenómeno, impulsado por el trabajo remoto, busca una vida más tranquila y conectada con la naturaleza, transformando las dinámicas poblacionales y económicas de las regiones periféricas.
36. **Inflación Educativa:** La proliferación de títulos académicos ha reducido su valor como diferenciadores en el mercado laboral. Este fenómeno exige nuevas formas de evaluación de competencias y fomenta alternativas como la educación práctica y las micro-credenciales.
37. **Relativismo Cultural Tecnológico:** La tecnología, lejos de ser universal, se interpreta y utiliza de maneras únicas en cada cultura. Reconocer esta diversidad permitirá diseñar soluciones más efectivas, respetando las perspectivas locales.
38. **Utopía y Distopía Contemporáneas:** Las narrativas optimistas y pesimistas sobre el futuro actúan como brújulas para nuestras decisiones presentes. Desde visiones de un mundo más justo hasta temores de colapsos tecnológicos, estas perspectivas modelan cómo respondemos a los desafíos actuales.
39. **Demure:** En una era saturada de sobreexposición, el regreso a la modestia y la privacidad marca una tendencia cultural que valora más la autenticidad y la introspección que el ruido constante de las redes sociales.
40. **Crisis de Atención:** La hiperconectividad y la sobrecarga de información han reducido nuestra capacidad para concentrarnos y absorber contenido significativo. Superar esta crisis implicará reestructurar cómo interactuamos con la tecnología y priorizar actividades que fomenten la atención profunda, como la lectura pausada o la meditación.
41. **Desconexión Estratégica:** En un entorno donde estar siempre disponible se ha convertido en la norma, elegir desconectarse deliberadamente será una herramienta poderosa para recuperar el control sobre el tiempo y la energía personal. Esto incluye establecer límites claros y momentos dedicados al descanso mental.
42. **Empatía Digital:** Aunque la tecnología conecta a las personas, a menudo lo hace de manera superficial. Fomentar la empatía en interacciones digitales permitirá mantener la humanidad en las relaciones virtuales, promoviendo conversaciones más significativas y menos polarizantes.
43. **Pensamiento Crítico Digital:** En una era dominada por noticias falsas y manipulación algorítmica, la habilidad de analizar críticamente la información digital será crucial. Enseñar a las personas a cuestionar fuentes y verificar datos ayudará a construir una sociedad más informada y menos susceptible a la desinformación.
44. **Minimalismo Digital:** Reducir la saturación tecnológica para enfocarse en herramientas y plataformas que realmente aporten valor es una tendencia que busca simplificar la vida digital. Este enfoque permitirá a las personas recuperar tiempo y energía para lo que realmente importa.
45. **Bienestar Digital:** El uso equilibrado de la tecnología será un pilar del bienestar en esta etapa de alta dependencia digital. Establecer horarios saludables, priorizar la desconexión y adoptar herramientas diseñadas para apoyar el bienestar ayudarán a prevenir problemas como la ansiedad y el agotamiento.

Bienestar y sociología.

38. **Estrés Energético:** La dependencia de fuentes energéticas tradicionales y las interrupciones en su suministro afectan no solo a la infraestructura, sino también al bienestar colectivo. Este estrés se intensifica en un entorno donde el consumo consciente y la transición hacia energías renovables se vuelven imperativos. Las comunidades buscarán alternativas sostenibles que ofrezcan estabilidad y autonomía frente a crisis energéticas.
39. **Resiliencia Emocional:** En un mundo lleno de incertidumbre, la capacidad de adaptarse y superar adversidades emocionales será esencial. Cultivar esta habilidad permitirá a las personas enfrentar desafíos continuos, desde cambios laborales hasta desastres naturales, sin perder de vista su bienestar y objetivos a largo plazo.

Filosofía y Reflexión.

47. **Posthumanismo:** Más allá de los límites humanos actuales, el posthumanismo explora cómo la tecnología puede expandir nuestras capacidades físicas y cognitivas. Este enfoque plantea preguntas fundamentales sobre lo que significa ser humano y cómo podríamos redefinirnos en una era de avances biotecnológicos y cibernéticos.
48. **Tecno-Optimismo:** La confianza en la tecnología como motor de soluciones globales, desde la erradicación de enfermedades hasta la mitigación del cambio climático, resalta el potencial transformador de la innovación. Adoptar esta perspectiva inspira un enfoque proactivo hacia los retos del futuro.
49. **Tecno-Pesimismo:** Por otro lado, el escepticismo hacia los efectos negativos de la tecnología nos recuerda que no todo avance es necesariamente

- beneficioso. Cuestionar el impacto ético, social y ambiental de las nuevas herramientas nos ayudará a diseñar un progreso más responsable.
50. **Existencialismo Digital:** En un mundo cada vez más virtual, la búsqueda de propósito y significado cobra una nueva dimensión. Este enfoque filosófico invita a reflexionar sobre cómo las experiencias digitales afectan nuestras identidades y relaciones en un entorno donde la realidad física y la virtual se entremezclan.
 51. **El Gran Filtro:** La humanidad enfrenta desafíos existenciales que podrían determinar su supervivencia, desde desastres tecnológicos hasta colapsos ambientales. Reflexionar sobre estos límites nos impulsa a tomar decisiones más conscientes que aseguren nuestra continuidad como especie.
 52. **Antropoceno Ético:** Como principales responsables de los cambios planetarios, los humanos debemos replantear nuestra relación con la naturaleza. Adoptar una ética que valore la interdependencia entre humanidad y ecosistemas será crucial para construir un futuro sostenible.
 53. **Ecología Profunda:** Este enfoque reconoce que los humanos no están separados de la naturaleza, sino que son parte integral de ella. La ecología profunda aboga por un cambio en nuestra forma de interactuar con el entorno, priorizando el respeto y la conservación de todos los seres vivos.
 54. **Pensamiento Prospectivo:** Anticipar el futuro mediante el análisis de tendencias y señales emergentes es una habilidad que nos prepara para enfrentar lo inesperado. Este enfoque se convierte en una brújula en tiempos de cambio, permitiendo tomar decisiones más informadas y estratégicas.
 55. **Pensamiento Sistémico:** Comprender cómo eventos aparentemente aislados están interconectados nos permite ver el panorama completo. Este enfoque es esencial para resolver problemas complejos y abordar desafíos globales de manera integral, desde la economía hasta el medio ambiente.

A medida que nos adentramos en el 2025, estos 55 conceptos no solo nos ofrecen una mirada al futuro, sino que también nos invitan a reflexionar sobre nuestras decisiones actuales y su impacto en el mañana. La interconexión de estos temas subraya la importancia de adoptar una perspectiva holística que nos permita navegar por un mundo en constante transformación. Nos enfrentamos a desafíos significativos, pero también a oportunidades sin precedentes. La clave estará en nuestra capacidad para adaptarnos, innovar y, sobre todo, conectar de manera significativa con nuestro entorno y con los demás.

DIEZ REFLEXIONES SOBRE EL DESASTRE HIDROCLIMÁTICO DE VALENCIA (ESPAÑA) del 29 Oct 2024

Alejandro LIÑAYO¹

Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos - CIGIR

INTRODUCCIÓN

Los días 28 y 29 de octubre de 2024 diversas localidades de la Comunidad de Valencia (España) se vieron afectadas por lluvias de una intensidad excepcional y que estuvieron asociadas a un fenómeno meteorológico de Depresión Aislada en Niveles Altos, más conocido por sus iniciales como DANA. Estas circunstancias causaron inundaciones masivas que dejaron un total de 227 víctimas oficiales y pérdidas económicas por 16.600 millones² de euros, cifras estas que convierten a esta calamidad en el peor desastre en lo que va de este siglo en España.

Durante las primeras semanas siguientes al impacto de aquel desastre colegas “desastrólogos” y “riesgólogos” de distintos países me pidieron pronunciarme sobre lo ocurrido y muy particularmente con relación a la veracidad de lo que se divulgaba en los medios de comunicación y en las redes sociales con relación a los terribles sucesos que se reportaban desde las poblaciones de la Comunidad Autónoma de Valencia más afectadas por aquel desastre. Sin embargo consideramos poco conveniente referirnos a esta tragedia durante una etapa inicial del post-impacto en la que sabíamos por experiencia que se impondría un cacofónico y exacerbado enfrentamiento de carácter -más que por político - politiquero, que sin duda entorpecería la adecuada interpretación y difusión de cualquier aporte constructivo que quisiera hacerse con respecto a ese desastre.

Pasado un mes del impacto inicial de aquella calamidad, los ánimos parecieron calmarse lo suficiente como para atrevernos a compartir varias reflexiones sobre lo acaecido en Valencia y las similitudes y diferencias que dicho desastre pudiera tener con otros escenarios similares en los que llegamos a estar involucrados. A los efectos de presentar estos aportes decidí elaborar un texto de carácter esencialmente divulgativo, de lectura breve y sencilla, en el que se plasmaran 10 reflexiones prioritarias que esta calamidad pudiera brindar a la sociedad española a fin de ayudarla a entender y actuar mejor ante los futuros desastres hidroclimáticos que con toda seguridad deberá enfrentar en el futuro próximo.

La decisión original de evitar que este aporte estuviese dirigido exclusivamente a pares académicos a través de un artículo arbitrado y de tratar de llegar en esta oportunidad a un espectro mucho más amplio de actores, nos invitó a promover

su difusión a través de las redes sociales, y para ello optamos inicialmente por la opción de LinkedIn, dada la aparente cualidad de esta red de estar menos expuesta al mar de frivolidades, intrascendencias y mediocridad que domina a estas plataformas. Finalmente, en el marco de la buena difusión que obtuvieron esos posts, se nos sugirió compilar todos los contenidos elaborados en un artículo que los unificara, una recomendación que asumimos con gusto y que propicio la elaboración del presente documento.

1.- ES URGENTE QUE ENTENDAMOS QUE LOS DESASTRES NO SON “EMERGENCIAS GRANDES”

A principios de julio de este 2024 fui invitado a ofrecer una conferencia que organizó el Instituto para la Seguridad Pública de Cataluña y que versó justamente sobre la temática del riesgo climático. En aquel evento traté de convencer al auditorio de que los desastres son eventos con una dinámica y unas peculiaridades que impiden - por definición – que sus efectos puedan ser atendidos adecuadamente por los aparatos institucionales que suelen disponer los gobiernos para atender escenarios de emergencia.

En aquel encuentro llegué a advertir que - según nuestra experiencia - las sólidas capacidades logísticas y operativas que suelen tener sus servicios de atención de emergencia en los países más desarrollados, tienden a promover entre la ciudadanía la falsa creencia de que a la hora de un desastre bastará con que ellos llamen al número de emergencia, para que en muy poco tiempo reciban el apoyo de unos entes competentes que - en condiciones normales - suelen estar a la mano de la ciudadanía para socorrerle cuando así lo necesiten.

Penosamente, la cruda realidad demuestra que los desastres no califican como “condiciones normales”, y cuando los mismos impactan comúnmente ni hay líneas de telefónicas que permitan llamar a los entes de emergencia, ni hay la vialidad requerida para que los vehículos de ayuda lleguen a donde usted se encuentra. Así pues, durante un desastre, la noción de “ente competente” se trasmuta, se diluye, y de un momento a otro y durante un periodo de tiempo no siempre determinado, tiende a recaer en usted mismo y en el resto de los afectados que le rodean.

Afortunadamente, la probabilidad de que en el territorio español se registren eventos naturales con la capacidad de

¹ alejandrolinayo@gmail.com

² Monto estimado por el Consejo General de Economistas y que equivale al 1,3% del PIB del país.

detonar grandes desastres pareciera ser bastante baja cuando la comparamos con la de otros países, sin embargo disponemos de un importante registro histórico de terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, etc., que nos han impactado en el pasado, y que indudablemente nos seguirán impactando en el futuro. Dicho registro debería invitarnos a no olvidar nunca la importancia que tiene el fomentar capacidades de gestionar desastres – más que entre los servicios de bomberos y protección civil – entre todos los actores de la sociedad, y muy particularmente entre los millones de españoles que hoy sabemos que viven en zonas expuestas a diversos tipos de riesgo, sin que la mayoría de estos tenga idea clara de lo que ello implica.

Aquí les dejo el link al video (15 minutos) en que hicimos aquellas advertencias, y que muy pocos meses después hemos visto con inmensa pena cumplirse, en esta ocasión particular, dentro de los espacios de la Comunidad de Valencia: <https://youtu.be/hRd1uU6wdoY?feature=shared>



2.- DESMITIFICANDO LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Tras el desastre registrado en Valencia han surgido una gran cantidad de voces que promocionan a los sistemas de alerta temprana como una especie de panacea capaz de resolver el problema que representa la reducción de los desastres hidrológicos. Conviene en este sentido reflexionar un poco sobre lo que realmente son estos sistemas y sobre el verdadero alcance de las soluciones que los mismos pudieran brindarnos.

Yo creo que uno de los pocos espacios de discusión realmente útiles que se han dado en este siglo para discutir lo que son los Sistemas de Alerta Temprana fue la Conferencia Mundial sobre Alerta Temprana EWC que se solía desarrollar en la ciudad de Bonn (Alemania) y al cual tuve el placer de ser invitado en un par de ocasiones. El análisis de los cientos de experiencias de instrumentación de Sistemas de Alerta Temprana que allí se hacía brindaba múltiples lecciones, de las cuales quisiera hacer referencia aquí solamente a dos:

La primera es que es fundamental entender que los sistemas de alerta temprana constituyen esencialmente una forma de tratamiento SINTOMÁTICO del riesgo de desastres hidrológicos. Esto obedece a que - si bien los sistemas alerta temprana genuinamente optimizan los protocolos de

preparación y respuesta y son capaces de reducir notablemente la morbilidad asociada a inundaciones – en realidad inciden muy poco o nada en reducir la devastación y las pérdidas económicas que estos desastres dejan. La razón de ello es obvia: Cuando estos sistemas se activa, lo único que desaloja son las personas. Penosamente ni las escuelas, ni los hospitales, ni las viviendas, ni en infraestructura urbana expuesta a la inundación desalojan, y la pregunta que aquí cabe es: ¿No representa la destrucción de estos elementos un desastre en sí mismo?.

El segundo aspecto a referir y que rara vez pareciera entenderse, es que un sistemas de alerta temprana ante emergencias climáticas solo puede clasificarse como cuando está constituido por cuatro subsistemas igualmente importantes: 1) Un subsistema de monitoreo que se encarga de la valoración permanente de las condiciones de la atmósfera y de avisar cuando estas pudieran representar algún peligro. 2) Un subsistema de caracterización de exposición local y que fundamentalmente mapea a nivel local las áreas específicas que pudieran ser anegadas 3) Un subsistema de coordinación interinstitucional responsabilizado de articular los protocolos, espacios y esfuerzos de respuesta institucional ante las contingencias que pudieran presentarse, y finalmente 4) Un subsistema de articulación social que debe garantizar que todos los ciudadanos tengan la capacidad de decodificar y de actuar adecuadamente ante las señales de alerta que se les envía.

Lo realmente clave de lo anterior es la máxima que reza: **“La calidad de un Sistema de Alerta Temprana es igual al más bajo de los desempeños de los cuatro subsistemas que lo constituyen”.**

Para mayor información sobre este tema les invitaría a leer algunas secciones del siguiente informe: [APORTES PARA EL DISEÑO DE PLANES DE CONTINGENCIAS PARA INUNDACIONES](#)

3.- ¿CUÁN “TEMPRANA” DEBERÍA SER UNA ALERTA TEMPRANA?

Un tema muy polémico que ha sido señalado tras el desastre de Valencia está asociado al retardo en la activación de las alertas a la población, y si bien creemos que es imprudente pronunciarse sobre este tema en un ambiente de tanta crispación política, si creemos útil hacer un par de reflexiones generales sobre las implicaciones asociadas al activar señales de alerta ante la inminencia de eventos hidrológicos extremos.

El primer señalamiento invita a entender la complejidad e inmensa responsabilidad que se asume a la hora de atreverse a dar una señal de este tipo. Recordemos que esta decisión se sostiene en el deseo de predecir comportamientos climáticos cargados de mucha incertidumbre y donde siempre se corre el riesgo de alertar ante un “falso positivo” - tal como ocurrió en Madrid en septiembre del 2023 - y que conllevo a injustas críticas contra quienes tomaron aquella decisión. Para minimizar este error, convendría abstenernos de dar dicha

alerta hasta tener la máxima certeza de la amenaza “real” a la población, y ya hemos visto en Valencia lo peligroso que esto pudiera ser.

La segunda reflexión está relacionada con la supuesta existencia de un “tiempo idóneo” de anticipación en el que se debería dar la alerta, y con respecto a esto surgen dos preguntas claves: La primera es: *¿Tiempo idóneo de antelación para quién?* Porque obviamente dependiendo de las circunstancias de cada actor social expuesto a una inundación, el tiempo requerido para prepararse pudiera variar notablemente. La segunda pregunta clave es: *¿Tiempo idóneo de antelación para qué?* y en este sentido es fundamental entender que el quehacer de la ciudadanía ante el riesgo de inundaciones va mucho más allá de optimizar su actuación durante el momento propio de la emergencia.

De hecho, el quehacer ciudadano ante el riesgo de inundaciones debería incluir tanto capacidades de implementar agendas destinadas a minimizar sus pérdidas patrimoniales mediante acciones como las siguientes: <https://youtu.be/QQ78vYJeyic?feature=shared>, como la capacidad de las personas de poder anticiparse y de evitar exponerse a zonas inundables a la hora de decidir donde establecerse, y cuya remediación invita a seguir las pautas que se ofrecen en este video: https://youtu.be/N3p3W_2Tz0c?feature=shared

La pregunta obligada aquí es: ¿Cuan temprana debería ser la alerta temprana que necesita un ciudadano que actualmente vive en zonas expuestas al riesgo de inundaciones en España, si quisiéramos garantizar que pueda cumplir este tipo de tareas?

DESMITIFICANDO LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA / SAT

- ¿Que resuelven realmente los SAT?
- ¿Qué es alertar a tiempo?
- ¿Cuan eficiente es un SAT?

Alerta de Protección Civil
Alerta de Protección Civil Por las fuertes lluvias y como medida preventiva se debe evitar cualquier tipo de desplazamiento en la provincia de Valencia. Estén atentos a futuros avisos a través de este canal y fuentes oficiales, en X@GVA112 y en Apunt Par les fortes pluges com a mesura preventiva es deu evitar tot tip de desplaçament a la provincia de Valencia. Estigueu atents a futurs avisos a través d'este canal i fonts oficials, X@GVA112 i en Apunt Red

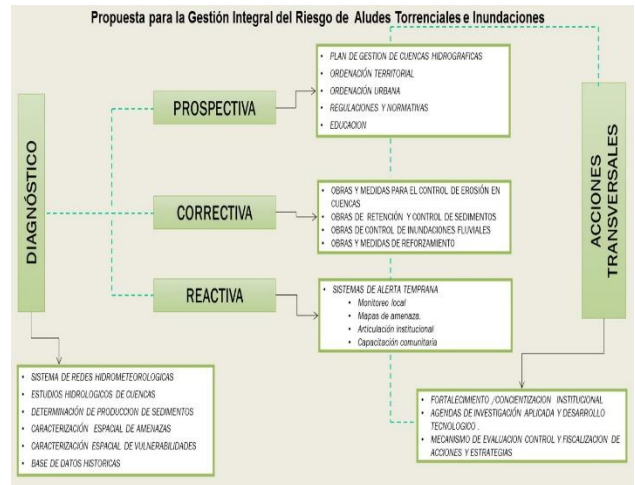
Subsistemas de un SAT

- MONITOREO SAT LOCAL
- MAPEO LOCAL AMENAZAS
- FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL
- CAPACITACION COMUNITARIA

4.- ¿DE QUÉ VA ESO DE “REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES HIDROCLIMÁTICOS”?

Basta reflexionar un poco en las causas que pudieran estar detrás de un desastre como el que azotó a Valencia para entender que el riesgo de inundaciones es un problema multifactorial, que va mucho más allá del quehacer de las protecciones civiles, y que esta intrínsecamente vinculado a los modelos de ocupación territorial y desarrollo imperantes

Si bien existen varias referencias sobre lo que pudiera hacerse para reducir integralmente el riesgo de desastres asociados a eventos hidroclimáticos extremos, quisiera compartir aquí los resultados de un estudio comparativo regional que hicimos sobre el tema en el año 2017 para el Banco Interamericano de Desarrollo y que generó como parte de sus resultados una propuesta para el abordaje integral del riesgo de inundaciones y aludes torrenciales adecuada al contexto de América Latina y el Caribe en que se identificaban cinco grandes áreas de acción en las cuales se distribuían al menos de 22 actividades estratégicas que deberían ser desarrolladas.



Propuesta para la Gestión Integral del Riesgo de Inundaciones en el contexto de América Latina y El Caribe (Fuente: CIGIR 2017)

Como se puede apreciar, el primer ámbito de acción se centra en el diagnóstico e incluyen esfuerzos de monitoreo, modelado de zonas expuestas, análisis de vulnerabilidad de infraestructuras expuestas, estimación de pérdidas económicas, etc. Sobre estos diagnósticos deben promoverse tres grandes aristas de acción: La primera de estas aristas procurará gestionar el problema desde un enfoque **prospectivo**, en el que deben priorizarse esfuerzos de planificación y el diseño de controles que eviten la consolidación de nuevos asentamientos humanos en zonas inundables. La segunda arista de acciones se focaliza en el abordaje **correctivo** de condiciones y escenarios de riesgo que – por acción u omisión – ya permitimos que se consolidaran y cuya remediación pudieran demandar medidas que comúnmente están vinculadas al diseño de obras hidráulicas de protección, de control de crecidas, el reforzamiento de infraestructuras esenciales expuestas, etc. Finalmente la tercera arista se enfoca – más que en evitar o reducir riesgos – en optimizar las capacidades de **preparación y respuesta** de los actores que hacen la vida en zonas expuestas a inundaciones, y en este sentido la clave del esfuerzo prioriza la consolidación de VERDADEROS sistemas de alerta temprana, que cuenten con los 4 subsistemas funcionales que deben estar integrados en estas estructuras (ver apartado 2).

El modelo que aquí se presenta lo desarrollamos para el contexto latinoamericano y caribeño, y no pretendemos en lo absoluto sugerir que el mismo pudiera ser aplicable de manera directa otras realidades. Sin embargo si pensamos que este esquema pudiese servir de apoyo a las discusiones que por experiencia sabemos que se comenzarán a dar a fin de entender lo ocurrido en Valencia, e identificar políticas capaces de reducir integralmente el riesgo de que escenarios similares se pudieran vivir en las miles de localidades españolas que actualmente sabemos que están expuestas al riesgo de inundaciones.

Para mayor información les dejo el link a los tres tomos del referido estudio:

<https://publications.iadb.org/es/riesgo-climatico-y-definicion-de-estrategias-financieras-para-su-mitigacion-en-el-sector-agua-y-7>

<https://publications.iadb.org/es/riesgo-climatico-y-definicion-de-estrategias-financieras-para-su-mitigacion-en-el-sector-agua-y-8>

<https://publications.iadb.org/es/riesgo-climatico-y-definicion-de-estrategias-financieras-para-su-mitigacion-en-el-sector-agua-y-9>

5.- SOBRE EL QUEHACER DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN ANTE LOS DESASTRES

Si bien resulta doloroso reconocerlo, la gran mayoría de lo que hemos observado en el marco del desastre de Valencia sorprende muy pero muy poco. Una vez más, somos testigos de patrones recurrentes en la conducta de instituciones públicas, empresas privadas y sociedad civil en los que destacan las mismas debilidades y fortalezas que hemos evidenciado en el pasado y que afectaron a otras localidades en donde tampoco se entendía adecuadamente que estar preparados para responder a un desastre no es ni será nunca lo mismo que estar preparados para responder ante “emergencias grandes” (ver parte 1 de este decálogo).

Sin embargo, un aspecto de este desastre que realmente si nos sorprende es el relacionado al cuestionable desempeño demostrado por buena parte de los medios de comunicación social a la hora de cubrir la tragedia, y el rechazo que ante el mismo pareciera existir en buena parte de la sociedad española.



No dudo que este hecho propiciará una discusión a fondo por parte de los dolientes del ejercicio ético y profesional del periodismo en España. Un debate en el que seguramente participaran muy destacados conocedores del tema - de los que afortunadamente abundan en este país - y ante el cual seguramente será muy poco lo que pudiera aportarse. Sin embargo pensamos que pudiera ser útil hacer alguna referencia sobre algunos esfuerzos que en el CIGIR llegamos a promover en otras locaciones, con el fin de mejorar la capacidad de los periodistas que cubren escenarios de desastres. Esfuerzos que parcialmente se resumen en este video: <https://youtu.be/NvUGW1LGkm0?si=6t4MGd32TBrd9RFa>

Personalmente creo que la prioridad a la hora de mejorar el quehacer periodístico ante los desastres hidroclimáticos (o de cualquier otro tipo) está en promover más y mejores niveles de cobertura mediática tanto de los escenarios locales de riesgo que han sido adecuadamente identificados, como de las diversas formas en que pudieran reducirse dichos riesgos. Solo así garantiremos un mensaje oportuno y capaz de fomentar agendas de acción institucionales, en el sector privado y en los actores sociales que les permitan a estos actores anticiparse a las calamidades y trabajar desde ahora por reducir las pérdidas potenciales que pudieran llegar a causarles los eventos hidroclimáticos extremos que con toda certeza seguirán afectando a España en el corto y mediano plazo.

Aquí un breve video en donde damos un poco de más detalles sobre este tema: <https://youtu.be/nNa8539qI-Q>

6.- DESASTRES Y SECTOR PRIVADO: UNA MIRADA DESDE LA SOSTENIBILIDAD DEL NEGOCIO.

El desastre de Valencia nuevamente ha dejado ver el protagonismo que el sector privado suele tener ante estos escenarios. Un protagonismo que comúnmente se divide tanto en el rol de una de las víctimas más golpeadas por la tragedia, como en el de convertirse en un actor fundamental durante la primera respuesta a la crisis y que a menudo suele mostrar mucha más sensibilidad, compromiso y eficiencia que el aparato del Estado.

Nuestra experiencia en estos temas nos ha llevado a una concluir que si bien el quehacer tradicional del sector privado ante casos de desastres ha demostrado ser siempre esencial y muy loable, el escenario tendencial actual de “más y peores desastres hidroclimáticos a futuro” deberían invitar al sector privado a comprometerse mucho más integralmente con este reto y desde la perspectiva que para ellos debería ser más significativa: la de la sostenibilidad de negocio.

Es necesario que el sector empresarial obre mirando más allá de la ayuda solidaria que prestan a las víctimas de calamidades, e incluso de la actitud de mecenazgo con la que desde sus políticas de responsabilidad social empresarial eventualmente apoyan esfuerzos para reducir riesgos siconaturales y/o preparativos para responder a contingencias. A parte de estos esfuerzos, creemos que el contexto actual hace necesario que

las empresas asuman el compromiso de integrar mejor la reducción del riesgo de desastres como un condicionante de sostenibilidad de las inversiones que estas hacen en los distintos espacios geográficos en donde operan.

De nuestras experiencias apoyando al sector privado en esfuerzos para reducir el riesgo de desastres – experiencias que reiteramos han sido siempre mucho más gratificantes y sostenibles que la que hemos tenido trabajando con actores gubernamentales – atesoramos casos fantásticos de compromiso y colaboración en los que empresas aliadas inicialmente han apoyado el desarrollo de diagnósticos geoespaciales de exposición a amenazas en sus espacios de operación, y en base a dichos resultados han implementado políticas internas que: 1) Evitan ocupar espacios altamente expuestos a la hora de expandir operaciones 2) Desarrollan inversiones rentables (en términos de su potencial de minimizar pérdidas en infraestructura, inventarios, etc.,) destinadas a adecuar aquellos sus instalaciones más expuestas a amenazas y 3) Optimizan sus protocolos de preparación/actuación internos en caso de calamidades.

Desde hace algunos años en el CIGIR hemos trabajado en estos temas, y específicamente en el contexto español hemos hecho algunos ejercicios tendientes a identificar el nivel de exposición a la amenaza de inundaciones y terremotos (intensidades sísmicas esperadas) que caracteriza a algunas de las redes de cadenas comerciales más importantes de España (MERCADONA y CARREFUR), y los resultados preliminares de este esfuerzo son muy interesantes, pues revelan cuales de sus instalaciones parecieran ser seguras ante estas amenazas, y en cuales definitivamente pareciera que es conveniente que se tomaran algunas previsiones.

Para más información sobre este tema se sugiere leer: [https://www.academia.edu/1500601/Lineamientos para la cooperacion Publica Privada en Reducion de Desastres](https://www.academia.edu/1500601/Lineamientos_para_la_cooperacion_Publica_Privada_en_Reducion_de_Desastres)

7.- LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DESDE EL SECTOR BANCARIO

En el apartado anterior referíamos el protagonismo del sector privado ante escenarios de desastres y los retos que ante los escenarios tendenciales de riesgo hidrológico este tendrá que asumir. Sin embargo incorporar la reducción de riesgos de desastres en el quehacer empresarial no es tan fácil porque – lejos de existir un abordaje “estándar” con el que avanzar en este sentido – se hace necesario diseñar agendas pertinentes con cada actividad económica (agroproducción, industria, alimentos, finanzas, tecnología, etc.) propia de cada tipo de empresa que decida asumir este reto.

Un ámbito en el que a nivel de consultoría llegamos a avanzar en este tema fue en el bancario; un sector que también suele solidarizarse ante las víctimas de desastres y que, específicamente en el caso del desastre de Valencia, ha dado diversas muestras de su sensibilidad mediante decisiones como las tomadas por el banco ING Groep N.V. que, ante el

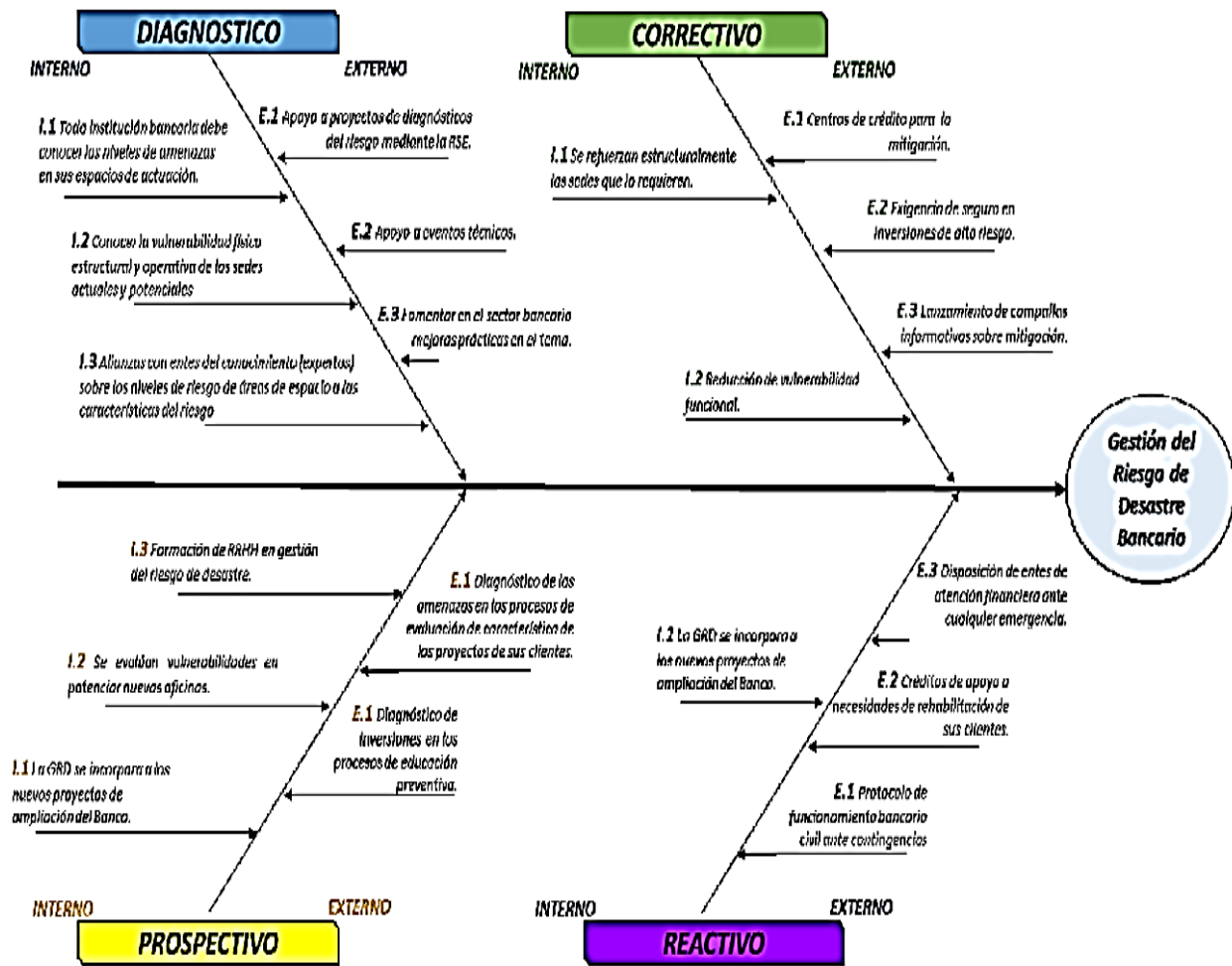
desastre, asumió medidas como: 1) Donar 1 millón de euros a los damnificados 2) Autorizar retiros gratuitos en su red de cajeros 3) Priorizar trámites de seguros de vehículos/viviendas de afectados y 4) Aplazar pagos de préstamos e hipotecas.

Todas estas medidas son sin duda loables, pero penosamente se ciñen al abordaje *ex-post* del problema. Ese que solo comienza a partir del momento en que el riesgo se trasmuta en calamidad y donde es bien sabido que la rentabilidad de los esfuerzos que se hacen es siempre la más baja.

Ahora bien; imaginemos un actor financiero que decide anticiparse a la calamidad y comenzar a generar soluciones y productos financieros focalizados más en el riesgo que en el desastre. Un actor que - partiendo del análisis geoespacial de exposición a escenarios multi-amenazas de sus áreas de operación - comienza a generar productos y servicios capaces de proteger el patrimonio propio y de sus clientes ante estos eventos. Un actor que sabe cómo discriminar el tipo de seguro contra catástrofes que debería exigir a las solicitudes de individuales de financiamiento de vivienda de sus clientes en función del lugar que estas ocupan, o que comienza a ofrecer productos financieros que faciliten costear intervenciones de reforzamiento/adecuación de reconocida eficacia a la hora de minimizar pérdidas en casos de inundaciones. ¿No mejoraría un abordaje de esta naturaleza el modo como los bancos apoyan hoy la reducción de desastres hidrológicos?.

Resultados de experiencias de consultorías puntuales y muy prometedoras que desarrollamos en este sentido penosamente no pueden ser divulgados (debido cláusulas de confidencialidad), sin embargo existe en la web una tesis titulada LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL SECTOR BANCARIO en la que muchas de estas propuestas se detallan y las cuales se inspiran en la implementación de un compromiso con la gestión integral de riesgos de parte del sector bancario basado en el esquema de abordaje que a continuación se muestra.

Aquí el link a dicho documento: [https://www.academia.edu/27278865/GESTION_RIESGO DE DESASTRES EN SECTOR BANCARIO](https://www.academia.edu/27278865/GESTION_RIESGO_DE_DESASTRES_EN_SECTOR_BANCARIO)



8.- ¿QUÉ RESPONSABILIDAD TIENE EL ESTADO ANTE EL RIESGO DE DESASTRES HIDROCLIMÁTICOS?

Es bien sabido que los desastres operan como catalizadores de las dinámicas políticas que pre-existen en las sociedades que impactan, acelerando el enfrentamiento político entre grupos de poder que siempre verán en la devastación generada una “ventana de oportunidad” para atacar/defender la mala/buena gestión pública demostrada por sus adversarios/aliados. Este hecho hace que la frase “En toda guerra la primera víctima es la verdad” - atribuida a Esquilo (525-456 a.c.) - se aplique también a todo desastre que impacta en contextos políticos contaminados por niveles irracionales de confrontación.

Al entender el reto de la reducción de desastres, más que como un problema político, como un complejo asunto de Estado, se abre un horizonte de análisis que debería partir de dar respuesta a la pregunta: ¿Qué responsabilidad tiene realmente el Estado ante la reducción de los desastres hidroclimáticos?. Una pregunta que pareciera tener dos

respuestas triviales: 1) “El estado debe garantizar que no existan asentamientos en áreas expuestas a amenazas” y 2) “El Estado debe garantizar apoyo inmediato/eficiente a las víctimas de un desastre”. Sin embargo, ninguno de estos dos objetivos suele ser viable y trataremos de resumir porqué.

La idea de que el Estado garantice la inexistencia de zonas urbanas expuestas a inundaciones implica asumir la muy poco popular decisión de prohibir – en atención a una amenaza que pudiese materializarse en decenas o cientos de años - la ocupación de áreas sobre las que siempre existirán presiones enormes de parte de ciudades hambrientas de espacios para crecer. Tampoco suele ser una solución fácil ni definitiva el acompañar el crecimiento urbano de todas las obras de control de inundaciones que este requiere, tanto por sus altísimos costos, como por el hecho de que dichas obras son siempre diseñadas para operar ante “crecidas máximas probables definida para un periodo de tiempo dado”, y cuyas estimaciones pudieran verse excedidas ante los escenarios de variabilidad climática que hoy vivimos.

Tampoco es realista - y de hecho es conceptualmente incorrecto - esperar que el Estado garantice el auxilio inmediato a las víctimas de un desastre. Un evento que POR DEFINICIÓN se caracteriza por exceder las capacidades dispuestas para atender eventos adversos y ante el cual se suele cometer el recurrente error de pretender que los desastres pueden ser atendidos como “emergencias grandes” por parte de “las autoridades competentes” (ver 1).

¿Cuál es entonces la responsabilidad del Estado ante estos temas? La respuesta pudiera no ser única, pero señalaremos que **el estado debe garantizar a cada ciudadano el “derecho a saber” sobre su nivel específico de exposición y las acciones este que pudieran asumir para reducir sus pérdidas potenciales.**



9.- ¿QUÉ TIENE DE “NATURAL” EL “DESASTRE NATURAL” QUE IMPACTÓ A VALENCIA?

El abordaje comunicacional de lo ocurrido en Valencia el 29 de octubre deja claro lo mucho que debemos madurar en España a la hora de conceptualizar lo que es un desastre y de entender las verdaderas causas que lo propician. Ejemplos de estas debilidades se evidencian tanto en el arcaico calificativo de “desastre natural” que se ha dado a este evento, como en las frecuentes referencias que se han empeñado en mostrar a la DANA, a las lluvias, o a las riadas, como formas perversas de conducta del entorno natural valenciano, que de manera traicionera y alevosa generaron la devastación generada.

Los primeros cuestionamientos a este tipo de concepciones datan de hace 270 años y se atribuyen al francés Jean- Jaques Rousseau, quien férreamente se opuso a las ideas de Voltaire que señalaban a “la naturaleza” como la culpable del terrible terremoto que azotó a Portugal y España un 1ro de noviembre de 1755. Los postulados de Rousseau de aquel entonces invitan a reflexionar sobre la pregunta: ¿Qué tiene de “natural” un desastre como el que azotó a Valencia?, y cuya respuesta dependerá de la interpretación que en la misma le demos al término “natural”.

Si lo natural del desastre pretende sugerir que es “culpa de la naturaleza”, se hace fácil desmarcarse y demostrar que en este sentido los “desastres naturales” no existen, pues siempre son producto de escenarios preexistentes de riesgo que son contruidos socialmente. De hecho, los análisis “forenses” que se hacen tras calamidades como la vivida en Valencia, siempre arrojan que lo ocurrido es producto de acciones y decisiones humanas que comúnmente conllevan a la consolidación de formas insostenibles de ocupación del territorio. Por el contrario, si la perspectiva desde la cual utilizamos el adjetivo “natural” del desastre obedece a las nociones de obvio, esperado, evidente, etc., el enfoque cambia y toca reconocer que en efecto la mayoría de los desastres si son naturales; o es que ¿No resulta “natural” que luego de procesos de urbanización inadecuadamente controlados en áreas de reconocida recurrencia histórica de inundaciones, se generen tarde o temprano importantes desastres de origen hidrológico?.

Lejos de tratarse de un tema puramente conceptual, la invitación que en este sentido se nos hace es a entender que el verdadero locus del problema de los desastres - lejos de estar en la “naturaleza” o en el “cambio climático” - se ubica esencialmente en nuestras prácticas y procesos insostenibles de desarrollo. Un paso sin duda imprescindible que deberemos dar cuando sea que decidamos avanzar en la consolidación de más y mejores formas de gobernanza del riesgo de desastres socionaturales.



10.- EL OLVIDO Y LA IGNORANCIA COMO GENESIS DE ESTE DESASTRE

La reducción del riesgo de desastres hidrológicos exige compromisos amplios tanto de las instituciones estatales como de los entes privados y de los actores sociales que habitan en zonas propensas a inundaciones. La complejidad de este desafío a propiciado que se señale que gestionar integralmente el riesgo de desastres equivale a gestionar la sociedad misma, y ante ello suele surgir la pregunta: ¿Cuál pudiera ser la causa principal o génesis de este problema?

En un primer intento a una respuesta, convendría descartar a cualquier “evento natural” (lluvias intensas, riadas o DANAs) como el culpable del desastre, y en lugar de ello centrar la atención en los procesos de nuestra sociedad que potencian nuestra vulnerabilidad ante este tipo de riesgos. Sin embargo, incluso al acotar la búsqueda solo a los factores de vulnerabilidad, sigue siendo enorme el rango de “causas” de inundaciones (deficientes sistemas de alerta temprana, incapacidad de gestión colectiva de desastres, fallas de planificación urbana, inadecuada gestión de cuencas, poca información pública, etc).

Si bien son múltiples las causas de estos desastres, hemos llegado a sugerir en estudios previos que la génesis de estos eventos suelen ser siempre dos: el olvido y la ignorancia, y esta aseveración aplica especialmente en ciudades como Valencia, donde -gracias a cerca de un milenio de registros de riadas que solo entre los años de 1321 y el 2024, generaron al menos 26 grandes inundaciones³ - es bien conocida la recurrencia histórica de sus inundaciones.

Hoy, pasados ya algunos meses del impacto inicial, se hacen presentes las promesas y los compromisos típicos de controlar mejor el crecimiento urbano a fin de prevenir futuras calamidades. Sin embargo, ya hemos evidenciamos en el pasado el modo como estos compromisos se diluyen con el tiempo, y la manera como las ciudades vuelven a relajarse en la medida que se alejan del último desastre, hasta que llega un momento en que las dinámicas urbanas retoman formas insostenibles de crecimiento urbano que terminan recreando las mismas condiciones de riesgo que propiciaron el último gran desastre.



Romper este ciclo es la clave para reducir los desastres y ello invita a priorizar todo esfuerzo orientado a preservar en la memoria colectiva, tanto los grandes desastres que sufrimos en el pasado, como los procesos de construcción social de riesgo que los antecedieron y que, de un modo u otro, los propiciaron.

³ Para más información video YouTube “Historias de la Historia” <https://www.youtube.com/watch?v=zYwgWSlmidA>

LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL VENEZOLANA EN EL AÑO QUE SE FUE ¹

Pablo KAPLÚN conversa con Joaquín BENÍTEZ

Ambiente: Situación y retos es espacio de El Nacional coordinado por Pablo Kaplún Hirsz. Movimiento SER y Comisión España de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat



Joaquín Benítez es director de Sustentabilidad Ambiental de la UCAB e Individuo de Número de la Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat (ANIH)

Pablo Kaplún (PK): Fíjate, el año pasado, 2024, fue un año en el que el tema ambiental tuvo un papel protagónico. Esto se debió a diversas razones, incluyendo la presencia en plataformas de programas de gobierno que a menudo eran antagónicos, lo que llevó a que el tema se entendiera de maneras muy distintas. Europa, que tenía una visión más consensuada y que se consideraba acertada, al menos para quienes estamos en el ámbito ambiental, también ha visto surgir desavenencias internas, motivadas por algunos populismos que han sido electos. En fin, el panorama es complejo, pero en ese contexto se llevaron a cabo dos conferencias mundiales: una en Cali, Colombia, y otra en Azerbaiyán, relacionadas con la temática ambiental. Se suele decir que estas cumbres son avances, aunque muchas veces después se discute si realmente se logró algo. Sin embargo, constituyen el marco oficial para hacer un balance anual sobre el estado del medio ambiente. Así que, para comenzar, te pregunto: **¿cómo evalúas la relación entre la gestión ambiental en Venezuela y estas cumbres?**

Joaquín Benítez (JB): Bueno, antes de responder, creo que es adecuado hacer un ejercicio de memoria sobre las principales noticias ambientales del año en Venezuela y luego las cruzamos con lo que mencionas.

PK: Perfecto, empecemos por ahí.

JB: Analizar la situación ambiental de un país como Venezuela es complicado, principalmente porque no hay datos disponibles. En consecuencia, faltan indicadores o, cuando existen, suelen estar en medio de la controversia política, lo que dificulta su manejo. Sin embargo, puedo mencionar que los hechos más preocupantes en el ámbito ambiental están relacionados con la contaminación, especialmente por derrames petroleros que han afectado gravemente ecosistemas acuáticos y terrestres en el país, según reportes de organizaciones no gubernamentales. También es preocupante la contaminación por mercurio en el Arco Minero del Orinoco, generada por la minería artesanal.

Entre otras cosas, este año se destacó un estudio de Ocean Clean Up, que reveló que Venezuela ocupa una posición relevante en la contribución de plásticos a los cuerpos de agua y al océano. Esto se conecta con la escasa cultura de reciclaje y reutilización en el país, así como con las deficiencias en los servicios de recolección de residuos en las ciudades. Por ejemplo, se estima que solo un cuarto de los residuos recogidos en la ciudad recibe un tratamiento adecuado en rellenos sanitarios. Por supuesto, estamos contando los aportes que hace Caracas, que tiene gran parte de la población del país y que cuenta con un relleno sanitario que más o menos funciona. Esto significa que una gran cantidad de residuos mal manejados termina en vertederos y, eventualmente, en nuestros ríos, convirtiendo al río Tuy en uno de los que más plástico aporta al océano en Latinoamérica. Hay que remarcar que el 30% de los residuos generados en las ciudades queda dentro de las propias ciudades. Por otra parte, una gran proporción de nuestras ciudades no cuenta con servicios de tratamiento de efluentes urbanos, lo que también genera contaminación. **Así que, en resumen, los temas clave son la contaminación por petróleo, mercurio, residuos y efluentes urbanos no tratados.**

PK: Eso muestra que las tendencias de indicadores ambientales en el país se mantienen respecto al año pasado. ¿Hay algo más que te gustaría agregar desde otro enfoque, como la afectación de ecosistemas?

JB: Sí, definitivamente. Hay que considerar las afectaciones a los ecosistemas debido a la deforestación y la minería no controlada, así como la vulneración de áreas protegidas. Cada vez más, en estas áreas se verifican usos no permitidos, lo que

¹ Novedades En Ciencia y Tecnología N° 118-19-01-2025/ Carmelo Ecarri/ enero 13, 2025/ Por Ambiente: situación y retos / Conversan Joaquín Benítez y Pablo Kaplún: La sustentabilidad ambiental venezolana en el año que se fue. – AHVIA / En info@ahvia.es

está configurando un panorama desalentador. Un indicador relevante es el trabajo que realiza PROVITA en el que se monitorean la variación de la cobertura vegetal del país. La tasa de deforestación es alarmantemente alta. Venezuela se consolida como un país vulnerable a los efectos del cambio climático, y aunque se están dando algunos pasos hacia la institucionalización en este sentido, aún estamos lejos de poder afirmar que estamos avanzando en cuanto a adaptación al C.C.

El año antepasado tuvimos la afectación en **Las Tejerías**; el año pasado fue en **Cumanacoa**, eventos que evidencian la falta de un sistema efectivo de monitoreo y protección que prepare a la población para reducir su vulnerabilidad. Así que, aunque se están comenzando a armar estructuras institucionales para abordar el cambio climático, el camino hacia la adaptación segura sigue siendo muy largo.

PK: Mencionaste algunos avances en institucionalidad. ¿Podrías detallar cuáles son esos pequeños avances?

JB: Claro, esto está relacionado con lo que se discutió en las COP. En la última COP de cambio climático en Azerbaiyán, uno de los puntos importantes fue la discusión sobre opciones de financiamiento para que los países menos desarrollados puedan desarrollar tanto sus iniciativas de mitigación como de adaptación. Aunque no se han resuelto todas las cuestiones, hay un avance en la disponibilidad de fondos, y ya están surgiendo mecanismos para acceder a ellos.

Por ejemplo, las contribuciones nacionalmente determinadas (NDC) deben ser más transparentes, y se están convocando talleres para involucrar a la sociedad civil y las universidades en su formulación. La idea es que la responsabilidad de las emisiones de gases de efecto invernadero involucre a toda la sociedad.

En el último trimestre de 2024 se iniciaron talleres para formular el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, con el desafío de lograr un proceso inclusivo y participativo. Sin embargo, persisten retos, como la necesidad de un encuentro real entre las partes oficiales y la sociedad civil para construir estas iniciativas. Además, estos esfuerzos están siendo acompañados por el sistema de Naciones Unidas (concretamente el PNUD) y consultores venezolanos altamente capacitados, aunque los talleres han enfrentado problemas de programación y asistencia que limitan su efectividad.

PK: Tengo entendido que este que dices existe un papel importante del CIDIAT en este proceso. ¿Es así?

JB: Sí, efectivamente. La conformación de los equipos de trabajo del MINEC incluye a profesionales del CIDIAT y de la Universidad de los Andes, lo que facilita la interacción y la colaboración. Sin embargo, los retos persisten, especialmente en cuanto a la inclusión del sector privado, que tiene mucho que aportar en estos temas.

Este año, la agenda ambiental ha sido rica y diversa, con múltiples eventos y discusiones. Las grandes empresas nacionales están mostrando un interés renovado en involucrarse en temas de sostenibilidad y responsabilidad social y ambiental, lo que, aunque motivado por diferentes razones, representa un paso positivo. Es muy relevante también las acciones de los medios de comunicación independientes.

PK: Eso suena prometedor. ¿Has tenido conocimiento de acciones concretas de empresas como Chevron en este ámbito?

JB: Ok, es importante señalar que Chevron tiene una considerable inversión social en el estado Zulia después de que se levantara algunas sanciones internacionales. Por supuesto, esto es relevante, ya que se logran financiar diversas obras de carácter social que son bien conocidas en la región. Sin embargo, lo que quería destacar es que, debido a políticas internas corporativas, las empresas están cada vez más interesadas en orientar sus esfuerzos hacia la sostenibilidad.

No quiero dar a entender que esto sea algo masivo, ni que las empresas estén haciendo fila para participar en iniciativas de sostenibilidad, pero definitivamente hay un interés creciente. Esto se debe a que el entorno empresarial global, la competencia y la reputación son factores que están adquiriendo un peso cada vez mayor en la toma de decisiones políticas y corporativas.

No es casualidad que la organización 3M haya identificado el cambio climático como una de las cinco megatendencias actuales. Esto resalta la importancia que se le está dando al tema en el contexto internacional.

Un aspecto que considero relevante es que las grandes consultoras de gestión empresarial y las firmas contables más reconocidas ya han establecido unidades de sostenibilidad para atender a sus clientes. Esto indica que, aunque en nuestro país este tema aún es incipiente, está empezando a integrarse en las discusiones y en las prácticas que se deben implementar.

En resumen, aunque la sostenibilidad en el ámbito corporativo en nuestro país está en una fase temprana, es evidente que se está comenzando a reconocer su importancia y que hay un movimiento hacia la incorporación de estas prácticas dentro de las estrategias empresariales.

Ahora, quisiera puntualizar que es erróneo utilizar el término cambio climático como un sinónimo de ambiente y que no puede utilizarse al cambio climático como un comodín. Hay que tener cuidado con respecto a un uso superficial de los términos que puede llevar a frases hechas como “yo reciclo, yo trabajo contra el cambio climático”, esto si bien termina siendo cierto no refleja aspectos relevantes de la lucha contra el cambio climático.

PK: Hablando de sostenibilidad, tú eres Individuo de Número de la Academia Nacional de Ingeniería y

Hábitat. ¿Cómo ves el papel de la academia en estos intentos de avance?

JB: La Academia tiene una ley de creación y recibe financiamiento del Ministerio de Educación. Aunque no tiene independencia financiera total, se trabaja de manera colaborativa y con alianzas y mucho trabajo voluntario. La Academia tiene unas 12 comisiones (una de ellas es la Comisión de España, C.A.E.), y varias se conectan con los temas ambientales (existe la comisión de ambiente) y de infraestructura. En el último año, se ha registrado un aumento en la productividad en cuanto a eventos de divulgación y la generación de pronunciamientos sobre temas relevantes, como el ordenamiento territorial y a situación del dique y obras de infraestructura prevención de inundaciones en la Costa Oriental del Lago. Además, la Academia está contribuyendo a la sensibilización y promoción de una agenda pública en pro de la ingeniería y el hábitat al premiar anualmente libros destacados. Eso supone la persistencia de producción en investigación nacional.

Como miembro del Comité Directivo de la Academia, te debo decir que la productividad que tiene la Academia en cuanto a eventos de divulgación, foros, simposios, congresos y la capacidad de crear y desarrollar estas iniciativas con otros aliados es importante. Sin embargo, enfrenta retos en términos de alcance y competencia, dado los escasos recursos que tiene.

También juega un importante rol en la discusión sobre temas ambientales y en particular con relación al Cambio Climático la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela

PK: Mencionamos antes que la COP 16 sobre Biodiversidad se llevó a cabo en Colombia. ¿Crees que esto generó algún impacto en Venezuela?

JB: Hubo frustración debido a la dificultad para participar pues resultaba muy costoso para los venezolanos ir a allí, pero la Academia trabajó el tema en foros relacionados y se planean eventos adicionales para discutir los resultados de las COP tanto de Azerbaiyán como la de Cali. Hubo interés y seguimiento de lo que se discutió, aunque no puedo mencionar resultados concretos en cuanto a políticas gubernamentales relacionadas con la biodiversidad.

PK: Bien, ¿Pero hay algún hecho positivo que puedas destacar en relación con la biodiversidad en el país?

JB: Sí, Venezuela siempre ha destacado por su proporción de áreas protegidas, superando los estándares establecidos en el Convenio de Montreal. Este es un dato importante, aunque también es cierto que hay retos en cuanto a la conservación y el mantenimiento de estas áreas. Además, se produjo la liberación de tortugas Arrau en programas de conservación y se están realizando esfuerzos de reforestación y erradicación de minería ilegal. Sin embargo, es fundamental enmarcar estos esfuerzos en un contexto donde la tasa de deforestación sigue

siendo de las más altas y hay problemas sociales asociados a la minería.

PK: Por último, siendo que eres Director de Sustentabilidad Ambiental de la UCAB. ¿Podrías compartir algún reconocimiento que haya recibido el campus por su gestión ambiental?

JB: Sí, nosotros, al igual que otras cinco universidades venezolanas, participamos de manera voluntaria en el ranking Green Metric, que evalúa campus sostenibles. Hemos estado participando durante seis años. Este año fuimos reconocidos como la primera universidad venezolana en el ranking. Este reconocimiento se refiere específicamente al campus de Caracas. Es importante destacar que este ranking se basa en una verificación independiente de nuestras buenas prácticas. Además, nos sentimos orgullosos de estar entre las 50 mejores universidades de Latinoamérica, habiendo ascendido desde la posición 700 hace seis años hasta el puesto 303 a nivel mundial. Esto refleja nuestro compromiso y esfuerzo constante.

PK: Es interesante que mencionas que el ranking valida lo que hacen.

JB: Sí, efectivamente. Aunque es importante recibir esta validación independiente, hemos aprendido que no trabajamos para el ranking en sí, pero las exigencias de la validación nos ayuda a documentar y presentar de manera clara metódica la información sobre nuestras acciones. Este año, por ejemplo, inauguramos el Aula Abierta, que forma parte de nuestro programa «UCAB Recicla», diseñada para fomentar el reciclaje de residuos generados en la universidad. Esta instalación nos permite manejar mejor los materiales, segregándolos adecuadamente, y también tenemos la capacidad de transformar el plástico recolectado en filamento para las impresoras 3D que utilizan nuestros estudiantes de ingeniería industrial.

PK: Eso suena innovador.

JB: Así es. Esta aula no solo es un espacio industrial y de almacenamiento, sino que está conectada visualmente con un aula, lo que permite a los visitantes aprender sobre reciclaje, economía circular y los desafíos que enfrentamos. Hemos tenido interesantes intercambios con miembros de comunidades vecinas que tienen emprendimientos sobre reciclaje, discutiendo sobre cómo profundizar en estos temas. Creemos que el reciclaje debe convertirse en una práctica cotidiana en el país, y no solo en eventos esporádicos.

PK: ¿Y respecto al techo verde que tiene la UCAB?

JB: El techo verde es uno de nuestros hitos más importantes. Su origen fue la idea de crear un espacio que, además de cumplir una función ambiental, nos permita enseñar y sensibilizar. En enero, probablemente en febrero, recibiremos a nuestro visitante número 10,000, lo cual consideramos un hito significativo.

PK: Eso es un hito importante. ¿Hay algo más que te gustaría destacar sobre la Universidad?

JB: Sí, me gustaría mencionar que AB Ediciones, la editorial de la universidad, presentó en la Feria del Libro de noviembre un libro titulado *Hacia un mundo mejor*, escrito por Antonio Tinoco Guerra. Este libro es relevante porque ofrece profundas reflexiones sobre temas ambientales y políticos, además de incluir una revisión exhaustiva del pensamiento de importantes autores ambientales venezolanos, como Omar Valles y Arnoldo José Gabaldón. Creo que su contenido merece una atención especial.

PK: Interesante. ¿Algo más que quieras añadir?

JB: Sí, en relación a la Academia, a través de la Secretaría Académica de Cambio Climático que actúa en la órbita de

Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, se presentó en diciembre el borrador final del Segundo Reporte Académico sobre Cambio Climático en Venezuela. Este es un avance significativo en investigación y compromiso con estos temas. El primer informe se publicó en 2018. Por lo tanto, podemos anticipar que a finales 2025 estará disponible ese reporte, lo cual representa una contribución significativa. Se trata de una revisión muy meticulosa de los principales aspectos relacionados con los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en diversos sectores del país. Además, es importante destacar que se basa en información verificada, extraída de artículos científicos arbitrados. Esto refleja que en Venezuela se sigue investigando de manera rigurosa sobre el cambio climático.

BALANCE DE LA ECONOMÍA VENEZOLANA 2024 Y PERSPECTIVAS 2025

Alejandro GUTIÉRREZ S.¹

RESUMEN

A pesar de la inestabilidad política y la suspensión de la Licencia 44 por parte del gobierno de Estados Unidos, 2024 fue un mejor año económico para Venezuela que 2023. Sin embargo, el año finalizó con incertidumbre debido a la crisis política, el riesgo de suspensión de licencias petroleras y el aumento de sanciones económicas. La política de anclaje del tipo de cambio enfrenta desafíos significativos.

El Banco Central de Venezuela (BCV) reportó un crecimiento del PIB en 2024 de aproximadamente 9%, con sectores como petróleo, minería no petrolera y turismo mostrando incrementos significativos. Aun así, analistas estiman que el crecimiento real del PIB esta entre 4% y el 5%. El BCV reporta 48% de inflación, aunque otros observatorios indican tasas más altas. A pesar de estas cifras, la inflación de 2024 fue inferior a la de 2023.

El PIB petrolero creció 11,8% en 2024. Aunque varias industrias aumentaron su producción, la capacidad utilizada se mantiene en menos del 50%. La entrada de remesas y el aumento de exportaciones han contribuido a un saldo positivo en la balanza en cuenta corriente. A pesar de un crecimiento económico previsto del 1% al 3% en 2025, esto puede no ser suficiente para reducir la elevada tasa de pobreza, que se mantendría alrededor del 80%.

Los desafíos para el sector agrícola continúan, con problemas en la comercialización y precios volátiles e influenciados por las tendencias a la baja del mercado mundial. Sin embargo, la producción agrícola ha mejorado en los últimos años, aunque aún está por debajo de sus niveles máximos alcanzados a finales de la primera década de este siglo. La industria de alimentos y bebidas reportó crecimientos en varios productos en 2024 con respecto a 2023. Aunque se ha aumentado la ingesta de alimentos, la inseguridad alimentaria sigue siendo un problema grave. Las exportaciones de productos como camarones, café, cacao y ron han aumentado.

En conclusión, aunque 2024 mostró avances económicos en comparación con 2023, los problemas estructurales persisten y las proyecciones para 2025 no son optimistas. El crecimiento bajo, la escasa inversión y la crisis política continúan impactando negativamente el bienestar de la población y la reducción de la pobreza.

ABSTRACT

Despite political instability and the suspension of License 44 by the U.S. government, 2024 was a better economic year for Venezuela than 2023. However, the year ended with uncertainty due to the political crisis, the risk of suspension of oil licenses and the increase in economic sanctions. The exchange rate anchor policy faces significant challenges.

The Central Bank of Venezuela (BCV) reported GDP growth in 2024 of approximately 9%, with sectors such as oil, non-oil mining and tourism showing significant increases. Even so, analysts estimate real GDP growth to be between 4% and 5%. The BCV reports 48% inflation, although other sources indicate higher rates. Despite these figures, inflation in 2024 was lower than in 2023.

Oil GDP grew 11.8% in 2024. Although several industries increased production, capacity utilization remains less than 50%. Remittance inflows and increased exports have contributed to a positive current account balance. Despite a projected economic growth of 1% to 3% in 2025, this may not be enough to reduce the high poverty rate, which would remain around 80%.

The challenges for the agricultural sector continue, with marketing problems and volatile prices influenced by downward trends in the world market. However, agricultural production has improved in recent years, although it is still below the peak levels reached at the end of the first decade of this century. The food and beverage industry reported growth in several products. Although food intake has increased, food insecurity remains a serious problem. Exports of products such as shrimp, coffee, cocoa and rum have increased.

In conclusion, although 2024 showed economic progress compared to 2023, structural problems persist and projections for 2025 are not optimistic. Low growth, low investment, and the political crisis continue to negatively impact the well-being of the population and poverty reduction.

Palabras clave: Crecimiento económico, Comportamiento económico, resultados 2024, perspectivas 2025, Economía venezolana.

Keywords: Economic growth, Economic performance, 2024 results, 2025 prospects, Venezuelan economy

¹ Profesor Titular (J) FACES - CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROALIMENTARIAS. ULA-FACES. Red Agroalimentaria de Venezuela

LA ECONOMÍA VENEZOLANA EN 2024

- A pesar de la conflictividad política, de la suspensión en abril 2024 de la Licencia 44 que autorizaba operaciones petroleras y de gas en Venezuela por el gobierno de Estados Unidos, de ser un año electoral donde el gobierno gastó menos de lo que se esperaba y de un menor ritmo de la actividad económica en el segundo semestre, 2024 fue en lo económico, un mejor año que 2023.

- A finales de 2023 se proyectaba para 2024 una tasa de crecimiento del PIB por el orden del 8%-10%, en un escenario de continuidad de flexibilización de las sanciones económicas por parte de Estados Unidos. Ese escenario optimista no se cumplió. El 17 de abril de 2024 la OFAC del Departamento del Tesoro de Estados Unidos anunció la suspensión del alivio de sanciones económicas petroleras².

- Se puede concluir, con la información disponible, que en materia de crecimiento del PIB 2024 será un mejor año que 2023 (crecimiento del PIB 2%-3%), pero lejos de las expectativas optimistas de finales de 2023. Para matizar la conclusión anterior, debe igualmente decirse que 2024 finaliza con mucha incertidumbre por la profundización de la crisis política, la posibilidad de suspensión de las licencias petroleras y el recrudecimiento de las sanciones económicas por parte de Estados Unidos. Además, la política de anclaje del tipo de cambio para evitar el crecimiento de la tasa de inflación parece estar viviendo un momento crítico. El tipo de cambio oficial se devalúa con mayor frecuencia para tratar de alcanzar el tipo de cambio del mercado paralelo, pero a finales de 2024 la brecha entre el tipo de cambio oficial y el del mercado paralelo era superior al 20%.

- En la presentación de la Memoria y Cuenta el presidente del gobierno de Venezuela, con base en datos del Banco Central de Venezuela (BCV), reportó un crecimiento del PIB en 2024 en el orden 9%, con altas tasas de crecimiento del PIB en petróleo (14%), minería no petrolera (21%), construcción (25,9%), Turismo (44%) y en menor medida del PIB agrícola

(6,2%) y de la manufactura (4,6%)³. No obstante, varias fuentes especializadas en análisis macroeconómico estiman que el crecimiento del PIB 2024 con respecto a 2023 (cuando creció 2%-3%) estará en el orden del 4%-5%. El Fondo Monetario Internacional (FMI) lo estima en apenas 3,0%⁴ y la CEPAL en 6,2%⁵.

- Con base en información del BCV, el gobierno nacional reportó una tasa de inflación del 48% en 2024⁶, mientras que el FMI la estimó en 59,6%⁷. No obstante, para el Observatorio Venezolano de Finanzas (OVF), la tasa de inflación 2024 fue 85%. Lo cierto es que la tasa de inflación de 2024 será inferior a la de 2023 (189,8%). Debe destacarse que en el último trimestre del año las estimaciones son de un alza de la tasa de inflación, tendencia que puede continuar en 2025 debido a la devaluación del tipo de cambio oficial (TCO)⁸.

- Ecoanalítica estima que en 2024 el PIB petrolero aumentó 11,8% y el PIB no petrolero 3,8%. Sectores con incremento de la producción en 2024 son: petróleo, agrícola, industria de alimentos, industria farmacéutica, de papel, madera y papel, autopartes, plástico y caucho, tecnología y comercio⁹. Según los reportes trimestrales de CONINDUSTRIA, la manufactura privada crecerá este año. No obstante, la industria sigue trabajando con más del 50% de la capacidad ociosa¹⁰. En 2024, debido a la mayor producción petrolera y de las ventas externas de Chevron (hacia Estados Unidos) y de Repsol aumentó el valor de las exportaciones y también las importaciones totales. En consecuencia, se espera un saldo positivo de la balanza comercial y de la cuenta corriente de la balanza de pagos, a lo que también contribuye, la entrada de remesas por un valor que rondará los USD 3.800 millones en 2024¹¹. Los resultados preliminares también indican que al finalizar 2024, las reservas monetarias internacionales aumentaron en una cifra cercana a los USD 400 millones¹². La información del BCV revela que al finalizar 2024 el monto de las reservas monetarias internacionales, excluyendo USD 5.100 millones que están retenidos en el FMI, fue de USD 5.082 millones. ¿Cuánto de estas reservas son operativa o líquidas? Por su parte, el monto

² El anuncio del Departamento de Estado planteaba textualmente que: *“Después de una revisión cuidadosa de la situación actual en Venezuela, los Estados Unidos determinó que Nicolás Maduro y sus representantes no han cumplido plenamente con los compromisos asumidos en virtud del acuerdo de la hoja de ruta electoral firmado por los representantes de Maduro y la oposición en Barbados, en octubre de 2023. Por lo tanto, la Licencia General 44, que autoriza transacciones relacionadas con las operaciones del sector petrolero o del gas en Venezuela, expirará a las 12:01 a.m. del 18 de abril”*.

³ Ver <https://www.telesurtv.net/nicolas-maduro-somos-la-garantia-de-la-existencia-de-la-republica/>

⁴ <https://www.bancaynegocios.com/fmi-actualiza-proyecciones-pib-de-venezuela-crecera-3-porciento-en-2024-y-2025-con-elevada-inflacion/>

⁵ CEPAL. (2024). Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe 2024. Santiago de Chile

⁶ Ver <https://www.telesurtv.net/nicolas-maduro-somos-la-garantia-de-la-existencia-de-la-republica/>

⁷ <https://www.bancaynegocios.com/fmi-actualiza-proyecciones-pib-de-venezuela-crecera-3-porciento-en-2024-y-2025-con-elevada-inflacion/>

⁸ Entre el 30 de septiembre de 2024 y el 31 de diciembre de 2024 la devaluación del tipo de cambio oficial (TCO) nominal fue de 40,3%. Esto presiona al alza de los precios, especialmente de aquellos bienes con alto componente importado, mientras que la mayor inflación genera también efectos redistributivos regresivos para los perceptores de ingresos fijos.

⁹ Ecoanalítica. (Diciembre, 2024). Venezuela 2025: Desafíos y oportunidades en un horizonte de incertidumbre. Informe privado.

¹⁰ Según los reportes de Conindustria, para el trimestre III 2024, el promedio de la capacidad utilizada de la industria manufacturera privada era de 43,8%, pero las pequeñas empresas apenas utilizaban el 26,9% de su capacidad y las medianas el 35,6%.

¹¹ <https://confirmado.com.ve/remesas-aportaron-solo-37-del-pib-venezolano-y-se-ubicaron-en-us3-800-millones-en-2024/>

¹² <https://correodelcaroni.com/laboral-economia/manejo-de-fondos-paralelos-continua-vulnerando-las-reservas-internacionales-del-bcv/>

de las intervenciones en el mercado cambiario en 2024 superó los USD 5.500 millones¹³.

- En el mercado laboral se sigue manteniendo la diferencia salarial entre el sector público y el privado. El Observatorio Venezolano de Finanzas (OVF) estima que el promedio del salario en el sector público es de apenas 70 USD/mes, mientras que en el sector privado del comercio y los servicios en el área metropolitana de Caracas está alrededor de los 239 USD/mes¹⁴. Entre tanto, más de cinco millones de jubilados apenas perciben como pensión alrededor 2,50 USD/mes.

- El mercado venezolano sigue siendo muy pequeño y la baja competitividad de la producción no petrolera junto con las pocas facilidades para exportar impide el crecimiento de las ventas externas no petroleras. La mayoría de los hogares venezolanos no tienen suficientes ingresos para cubrir sus necesidades básicas. Algunas firmas consultoras estimaban que para junio 2024 solo el 7% de la población tenía ingresos mensuales superiores a los 1.000 USD¹⁵. También se mantienen en 2024 las desigualdades regionales, en un contexto donde en el interior del país hubo algunas mejoras del servicio eléctrico, del suministro de gasolina y en menor medida de gasoil (diésel). La crisis de los servicios públicos y la escasez de combustibles obstaculiza la producción y comercialización de bienes y servicios con mayor fuerza en el interior del país. El suministro de gasoil (diésel) sigue siendo insuficiente, con efectos negativos para múltiples actividades económicas y además su costo para llevarlo a las unidades de producción en las áreas rurales ha aumentado. Mientras tanto, permanece la crisis en el servicio de agua y energía eléctrica. Para finales de 2024 emergió la posibilidad de una crisis del suministro de gas doméstico por la explosión en la Planta Musmar (estado Monagas), la productora de gas más importante del país. Los efectos de este evento se traducen en racionamiento del servicio de gas doméstico, situación que se mantendrá en los primeros meses de 2025, sobre todo en el interior del país.

- Los empresarios siguen percibiendo que además de la crisis de los servicios públicos (energía eléctrica y agua), las altas tasas tributarias (nacionales y municipales), la falta de financiamiento, la escasez de combustible (especialmente de diésel), la competencia de las importaciones abaratas por un tipo de cambio real apreciado, las debilidades de la política macroeconómica y la incertidumbre que surge de la crisis política nacional y de la baja calidad institucional son factores que obstaculizan el crecimiento de la economía y las inversiones en el país¹⁶.

LA ECONOMÍA VENEZOLANA: PERSPECTIVAS 2025

- De mantenerse la crisis política y sin incremento de las sanciones económicas /escenario sin modificaciones a la situación actual), para 2025 se estima que el PIB crecerá entre 1%-3%, con una tasa de inflación más elevada que la de 2024 (70%-80%). Así, el crecimiento será inferior al de 2024 y con mayor tasa de inflación. Esto significa que la tasa de pobreza de los hogares se mantendrá elevada, alrededor del 80%. De cumplirse este pronóstico, el PIB de Venezuela en 2025 seguirá siendo un 30%-35% del que hubo en 2012.

- Si la crisis política se agrava, pueden recrudecer las sanciones económicas de Estados Unidos en 2025, especialmente las que afectan a la producción y exportación de petróleo. En esa situación Ecoanalítica pronostica un crecimiento negativo del PIB que pudiera ser de -5%. Tal situación aumentará el aislamiento del país del sistema financiero internacional, difícilmente crecerán las inversiones privadas y mermará la entrada de divisas por exportaciones de petróleo, con serias repercusiones económicas y sociales sobre la población. Se estima que en 2024 las compañías extranjeras asociadas con PDVSA aportan un poco más del 30% de la producción petrolera de Venezuela, pagan tributos y también generan divisas que aumentan la oferta de dólares en el mercado cambiario. En ese marco, la suspensión de las licencias de la OFAC-Estados Unidos que habilitan a las petroleras extranjeras para operar en Venezuela tendría efectos negativos importantes sobre el desenvolvimiento de la economía en 2025 y podría darse un crecimiento negativo del PIB en 2025¹⁷.

- Para 2025, sin recrudecimiento de las sanciones, en un escenario *status quo*, se prevé un crecimiento del PIB 1%-3%, menor que el de 2024. Habrá una mayor devaluación del tipo de cambio oficial para aproximarse al tipo de cambio paralelo y reducir la brecha cambiaria. Las expectativas serán de una mayor tasa de inflación (70%-80%). Sin embargo, no se vislumbran cambios sustanciales en la política de liberación de facto de los precios, comercial y en materia de encaje legal. Esta última podría hacerse más restrictiva para evitar el crecimiento de la liquidez monetaria y las presiones alcistas en el mercado cambiario, de manera tal que se reduzca la tasa de inflación. Es probable una estabilización del gasto público en términos reales y un bajo crecimiento del consumo privado (en el orden del 3%). Es decir, en 2025, no se prevé una vuelta a las políticas de controles de precios, del comercio exterior, de intervenciones en los mercados y de las expropiaciones-nacionalizaciones ni tampoco de aumentos sustanciales del crédito bancario. En ese contexto, para estimular el

¹³ <https://primicia.com.ve/economia/bcv-aumento-en-42-millones-de-dolares-su-intervencion-cambiaria/>

¹⁴ <https://finanzasdigital.com/remuneracion-trabajadores-caracas-2024-observatorio-venezolano-de-finanzas/>

¹⁵ <https://www.bancaynegocios.com/estiman-que-solo-el-7-porcentaje-de-los-venezolanos-tiene-ingresos-mensuales-por-cima-de-los-1000-dolares/>

¹⁶ Ver CONINDUSTRIA. Encuesta de coyuntura industrial, III trimestre de 2024. Disponible en: https://conintranet.com/imgPost/Imagenes/Encuesta_Coyuntura_III_24.pdf

¹⁷ Ecoanalítica. (Diciembre, 2024). Venezuela 2025: Desafíos y oportunidades en un horizonte de incertidumbre. Informe privado.

crecimiento de la inversión privada nacional y extranjera, en diciembre 2024, el gobierno anunció la privatización de 350 empresas públicas mediante la adjudicación directa¹⁸.

- En 2025 se continuará con altas tasas de encaje legal (actualmente en 73%), lo que incidirá en bajos niveles de financiamiento bancario para la producción. El crédito bancario ha venido creciendo, pero aún se mantiene en niveles muy bajos para el tamaño de la economía¹⁹. Venezuela, según un informe reciente posee una relación crédito bancario/PIB en el orden del 2% mientras que en América Latina el promedio se acerca es del 47,6%²⁰.

- Como ya se dijo, un factor de preocupación es la diferencia importante entre el TCO y el tipo de cambio del mercado paralelo (brecha cambiaria, actualmente alrededor del 20%). La magnitud creciente de la diferencia entre ambos tipos de cambio refleja las dificultades de mantener una política macroeconómica que utiliza el anclaje del tipo de cambio y la apreciación real de este para reducir la tasa de inflación. Sin embargo, el nivel de reservas monetarias internacionales líquidas es insuficiente para el éxito de esa política. Así, la magnitud de la brecha cambiaria también revela la falta de reservas monetarias internacionales para garantizar la estabilidad del TCO. Por lo tanto, en 2025 debido a las posibles devaluaciones que tendrá el TCO puede incrementarse la tasa de inflación, como ya lo asoman fuentes especializadas y el FMI.

- Otro problema derivado de la brecha cambiaria, y al cual se le ha dado poca importancia en los análisis, es el aumento de los costos de transacción a lo largo de los múltiples mercados y operaciones de compra-venta que suceden a lo largo de las cadenas de valor. En 2025 puede persistir la brecha cambiaria. Esta obstaculiza y eleva los costos de hacer transacciones cuando existe un TCO que es inferior en más del 20% de aquel que determina el mercado paralelo ¿Cuál es el tipo de cambio al cual se hará la transacción? ¿Qué conflictos surgen entre compradores y vendedores? ¿Qué mecanismos de arbitraje surgen?

- Sin crecimiento económico alto, inclusivo y sostenido, impulsado por un incremento de la inversión privada nacional y extranjera, es muy difícil reducir sustancialmente los niveles de pobreza y aplicar políticas de redistribución del ingreso y sociales para aliviar la crisis humanitaria y las desigualdades regionales. Solucionar la crisis política nacional sigue siendo un desafío importante para lograr un crecimiento económico alto, sostenido e inclusivo.

NOTAS BREVES SOBRE EL SISTEMA ALIMENTARIO VENEZOLANO (SAV) EN 2024 Y PERSPECTIVAS 2025

Según ha reportado Fedeaagro la producción agrícola vegetal creció en 2024. En este año hubo buenas condiciones climáticas que permitieron buenas cosechas en la mayoría de los rubros de la agricultura vegetal (arroz, maíz, caña de azúcar, café, cacao, papa, hortalizas, frutas, palma aceitera, otros). También se afirmó que la producción nacional cubrió el 57% de la demanda interna²¹. No obstante, la baja de precios en el mercado mundial para los cereales y otras materias primas agrícolas y los aumentos de las importaciones han originado problemas en la comercialización y de caídas de precios. En el caso del maíz existía una producción almacenada y sin vender para enero 2025, en el orden de las 700.000 t. En otros rubros la caída de la actividad económica causó merma en la demanda y disminución temporal de precios en papa, hortalizas y frutas. En todo caso debe señalarse que la producción agrícola vegetal se ha venido recuperando en los últimos tres años, pero todavía está lejos de los valores altos logrados en 2008.

En el subsector de la producción animal se espera en 2024 una estabilización con ligera tendencia acrecer de la producción de carne y leche mientras que la producción avícola (carne de pollo y huevos) siguió recuperándose²², en un contexto de precios a la baja en los mercados mundiales de materias primas para fabricar alimentos para animales (soya, maíz amarillo).

Los reportes de CAVIDEA (2024)²³ también avizoran para 2024 un crecimiento de la producción de la industria de alimentos y bebidas. Según CONINDUSTRIA, entre enero y octubre de 2024 con respecto al mismo período de 2023, la producción se incrementó así: aceites y grasas 49,2%; leche pulverizada 34,9%; harina de maíz 6,8%, harina de trigo 15,6%; arroz 11,4%; pastas 4,9%; avena 6,4%, sardina 12,6%, atún 83,8%; embutidos 19,8%; margarina 16,2%; mayonesa 14,5% y salsa de tomate 15,3%. Hay sectores donde se observa un aumento sustancial de la competencia como lo son: harina precocida de maíz, embutidos, queso y derivados lácteos. La competencia se da entre productores nacionales (diversas marcas de un mismo alimento) y de estos con las importaciones.

En términos reales, los precios de los alimentos no han crecido, pues durante 2024, la tasa de inflación BCV general y la del grupo alimentos y bebidas no alcohólicas ha sido prácticamente la misma entre diciembre 2023 y octubre 2024.

¹⁸ Ver: <https://www.bancaynegocios.com/gobierno-ofrece-350-empresas-publicas-al-capital-privado-nacional-para-que-invierta-y-asuma-su-gestion/>

¹⁹ Para septiembre 2024 la cartera de créditos de la banca venezolana fue de USD 2.437 millones, pero a finales de 2023 era de USD 1.468 millones.

²⁰ <https://www.bancaynegocios.com/credito-bancario-en-america-latina-equivala-a-476-del-pib-mientras-en-venezuela-se-ubica-en-2/#:~:text=El%20cr%C3%A9dito%20bancario%20como%20porc%C3%B3n,ubica%20en%20alrededor%20de%20%25.>

²¹ Ver el Boletín IPAF segunda quincena diciembre 2024 y primera quincena 2025, pp. 8-9. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/1IzzVwDyPap47awuAtc1Pbhoo3WDspTg8/view>

²²

<https://www.instagram.com/fenavidevenezuela/p/DD5K4gZSoZQ/>

²³ CAVIDEA. (octubre, 2024). Informe de Tendencias. Disponible en: <https://cavidea.org/wp-content/uploads/2024/12/INDICE-CAVIDEA-2024-10.pdf>

Durante 2024 debieron continuar aumentando las exportaciones de café, cacao, ron y camarones. Existen ventajas comparativas para otros productos, pero su competitividad se ve disminuida por la existencia de un tipo de cambio todavía apreciado en términos reales, y otras variables que les restan competitividad al impedir la facilitación de las exportaciones. Es probable que se haya dado un aumento del valor de las exportaciones agroalimentarias en 2024. Igualmente, es de esperar que con el aumento de las importaciones totales, en 2024, también crecieron las importaciones de alimentos.

El aumento de la producción nacional y las importaciones de alimentos y el poco peso de las exportaciones agroalimentarias, significa que en 2024 hubo un incremento de las disponibilidades totales y por habitante de alimentos. Esto se puede considerar positivo para la seguridad alimentaria global del país. Es muy probable que la ingesta de alimentos al nivel de los hogares y por habitante también haya mejorado, aun cuando se mantengan todavía tasas altas de inseguridad alimentaria y nutricional. Estas tienen como causas principales las altas tasas de pobreza y la regresiva distribución del ingreso. Atender la situación grave de la inseguridad alimentaria y nutricional sigue siendo prioritario para Venezuela.

En conclusión, el crecimiento económico de 2024 mejoró la situación del consumo privado y de la ingesta de alimentos, por lo que se prevé una reducción de la inseguridad alimentaria y nutricional, tal y como ha venido sucediendo en los años que ha mejorado el crecimiento económico. No obstante, debe señalarse que todavía el país tiene altas tasas de inseguridad alimentaria en comparación con el resto de países de América Latina y su reducción debe ser prioridad a la hora de diseñar y ejecutar políticas alimentarias.

Por otro lado, en el ámbito de la producción y distribución de alimentos se sienten los efectos negativos de la crisis de los servicios públicos, el alza de los costos de producción y de los precios de los insumos agrícolas, la falta de financiamiento, la baja demanda, los problemas de la comercialización agrícola, los problemas de la infraestructura vial agrícola y la escasez de combustibles (gasolina y gasoil), sobre todo en las áreas rurales. La denominada brecha cambiaria o la alta diferencia entre el tipo de cambio oficial y el del mercado paralelo también está generando dificultades para la realización de las transacciones y se agrega a la larga lista de problemas que surgen en los procesos de comercialización a lo largo de las cadenas de valor agroalimentaria. Hace falta una coordinación más activa y efectiva entre el gobierno y los actores privados de las cadenas de valor agroalimentaria para resolver los conflictos que surgen entre productores y agroindustria.

En 2025, a pesar de la falta de financiamiento y de los problemas en la comercialización debería seguir el proceso de recuperación de la producción agrícola y de alimentos, aunque esta solo beneficie a aquellos productores que tienen acceso a

recursos financieros. Dependiendo de la tasa de crecimiento del ingreso per cápita y de la reducción de las tasas de pobreza y de la regresividad en la distribución del ingreso, puede darse nuevamente una mejoría en la ingesta de alimentos y de reducción en la prevalencia de subalimentación (ingesta calórica por debajo de los requerimientos) y de la inseguridad alimentaria.

NOTAS BREVES SOBRE LA ECONOMÍA DEL ESTADO MÉRIDA EN 2024 Y PERSPECTIVAS 2025

La economía regional ha sentido los efectos de la desaceleración económica nacional en el segundo semestre de 2024. La economía del estado Mérida, aun cuando algunas actividades productivas sean la excepción, tiene su destino vinculado a lo que suceda con la economía nacional.

En el segundo semestre de 2024 se observó el impacto de la reducción de la demanda nacional y de precios para rubros en los cuales el estado Mérida es importante productor y exportador hacia otras regiones del país (principalmente papa y hortalizas de piso alto y frutas). Ya al final del año, con la activación de la demanda por las festividades navideñas, hubo mejoras de precios. Estos mejoraron por razones estacionales (clima que deprimió la oferta) y de aumento de la demanda en diciembre, sin que eso genere optimismo para avizorar aumentos importantes de la producción total agrícola del estado en 2025.

En el segundo semestre de 2024, hubo baja de los precios de papa, hortalizas de piso alto y frutas, al reducirse la demanda de los mercados del centro y del oriente del país. Otros rubros viven un buen momento de precios. Algunos tienen el efecto positivo de alzas de precios en el mercado mundial, y su producción sigue creciendo. Es el caso de café y cacao. La palma aceitera sigue aumentando la superficie sembrada y la producción, con un mercado seguro, dada la alta dependencia del país de las importaciones de grasas y aceites vegetales. Los productos de la ganadería vacuna y bufalina han tenido aumentos en los costos de producción con impactos negativos en la rentabilidad, aunque en 2024 pudo haber un ligero incremento de la producción de leche y carne bovina para responder a los leves aumentos de la demanda nacional, en un contexto donde tanto los precios en dólares de la leche como los de la carne mostraron ligera tendencia a crecer, según lo muestran los reportes del Instituto Venezolano de Leche y de la Carne (INVELECAR)²⁴.

Por otra parte, en el Sur del Lago de Maracaibo se observa que el boom de la palma aceitera anima a los ganaderos a utilizar parte de la superficie antes sembrada con pastos para incursionar en la producción de palma aceitera. La producción agrícola sigue siendo afectada negativamente por la falta de financiamiento, asistencia técnica, escasez de combustibles (gasolina y diésel), la mala vialidad agrícola, la existencia del contrabando desde Colombia, en tanto que el repunte en la tasa

²⁴ Ver el Boletín 250 de INVELECAR, semana 5 del 30 de enero al 05 de febrero de 2025

de inflación y la devaluación eleva los costos de producción de los insumos agrícolas, en mayor parte importados.

La actividad agroindustrial en el estado Mérida tampoco da muestras de una recuperación importante, y al igual que el sector agrícola su dinamismo depende de lo que suceda con la demanda nacional. En 2024 puede haberse dado una leve recuperación de la producción y de las ventas en términos reales, pero las perspectivas 2025 no lucen optimistas. Es de esperar una estabilización con ligero incremento de la producción si la crisis política y las sanciones de Estados Unidos a Venezuela no recrudescen.

Otro sector importante es el del turismo, cuya actividad económica y niveles de ocupación de los hoteles tuvo una cierta mejoría en 2024. En el primer semestre del año hubo un aumento de la visita de turistas, sobre todo en las temporadas de carnaval y semana santa. Ya al final del año, en la temporada decembrina se observó una leve mejoría y cierto incremento de la actividad turística y de la ocupación hotelera. De manera tal que 2024 debió haber sido un año mejor que 2023 para el turismo en la entidad. A esto ayudó también la mejora en el suministro de gasolina en las principales ciudades del estado Mérida.

Los servicios educativos, principalmente los que provee la Universidad de Los Andes (ULA), crecieron en 2024, aunque con muchas dificultades, debido a las fuertes restricciones presupuestarias y al regreso progresivo de estudiantes a la ciudad capital. Todo esto en un contexto de cambio tecnológico hacia la enseñanza online, lo que no exige presencia física de los estudiantes. El presupuesto universitario se mantiene en niveles muy bajos, y según declaraciones oficiales en 2024 solo llegó efectivamente el 4% de los recursos asignados por el gobierno central²⁵. Se observó en 2024 un aumento del número de estudiantes inscritos, pero la totalidad de la matrícula se encuentra muy por debajo de la observada en 2015-2016²⁶. Se estima que, desde esos años, la matrícula ULA del pregrado ha perdido más de 20.000 estudiantes; y ello explica en gran parte el poco dinamismo de la economía del área metropolitana de Mérida, pues el turismo no genera ingresos suficientes para compensar el desplome del gasto universitario y de los ingresos que traían los estudiantes al municipio capital del estado Mérida, los cuales generaban efectos multiplicadores sobre la economía del municipio capital y del resto del estado Mérida.

La actividad comercial del Área metropolitana y del resto del estado es inestable. Se observa un incremento en los momentos que se paga el bono de guerra económica y luego se contrae nuevamente. No existe el vigor suficiente para sostener un crecimiento económico alto. Y la economía del área metropolitana de Mérida, altamente dependiente de un gasto

público que se ha reducido al mínimo en términos reales, está muy lejos de ser la que existió en otros tiempos. Entre tanto, se percibe nuevamente una ola de emigraciones que afecta la oferta laboral en algunas actividades económicas.

La economía regional sigue afectada por la baja demanda y bajo poder adquisitivo de los consumidores, los altos y bajos de la demanda nacional de los productos que exporta el estado hacia otras regiones del país. La falta de financiamiento, la baja competitividad derivada de la crisis de los servicios públicos, el entorno de políticas macroeconómicas que se expresan en un tipo de cambio real apreciado (sobreevaluado) que abarata las importaciones, las presiones tributarias altas al nivel nacional y local que fomentan las actividades informales, las externalidades negativas que surgen de la mala viabilidad, la escasez de gasolina y diesel en las áreas rurales, las dificultades para movilizar las mercancías son factores que limitan el crecimiento económico regional.

Para 2024 es probable un crecimiento del PIB regional inferior al del PIB nacional (en el orden del 3%. Ecoanalítica ubica al estado Mérida entre los estados con actividad económica baja²⁷. Las perspectivas para 2025, sin descartar el crecimiento de algunas actividades económicas con extraordinarias ventajas comparativas y competitivas (café, cacao, palma aceitera, ganadería bufalina, agroindustria, industria farmacéutica, algunas ramas del comercio y los servicios), estará influenciada por lo que suceda con la economía en el resto del país. Es decir, será de crecimiento bajo (1%-3%). El estado Mérida es exportador neto de bienes y servicios hacia otras regiones del país. En consecuencia, si la economía nacional no mejora es difícil que la economía regional lo haga. Por su parte, en un contexto de conflictividad política y de aumento de las sanciones económicas, con reducción del valor de las exportaciones petroleras el gasto público real disminuirá, lo que tendrá impactos negativos sobre la actividad económica del municipio libertador, sede de los poderes públicos y del Núcleo central de la ULA.

Si la economía nacional y regional se mantiene con bajas tasas de crecimiento económico no va a reducirse la pobreza de los hogares, cuyas cifras regionales son similares a las nacionales y continuará la emigración. En todo caso, existe un alto nivel de incertidumbre sobre lo que sucederá con las sanciones económicas impuestas por Estados Unidos y sus impactos en la región.

CONCLUSIONES GENERALES

La economía venezolana y la regional siguen desenvolviéndose en la complejidad marcada por la crisis política nacional, la incertidumbre sobre el incremento de las sanciones económicas de Estados Unidos, un crecimiento

²⁵ <https://www.bancaynegocios.com/rector-bonucci-la-ula-solo-ha-recibido-el-4-porciento-del-presupuesto-asignado-para-todo-el-ano/>

²⁶ Según datos de PLANDES-ULA, para 2016 la matrícula estudiantil de la ULA (pregrado) era de 43.526 estudiantes, para 2021 se redujo a 15.162 estudiantes y para 2023 se estimaba en 19.669 estudiantes.

²⁷ Ecoanalítica. (Diciembre, 2024). Venezuela 2025: Desafíos y oportunidades en un horizonte de incertidumbre. Informe privado.

insuficiente de la actividad económica, consumidores con muy bajo poder adquisitivo y la escasa posibilidad de atraer mayores inversiones privadas nacionales y extranjeras para generar mayores empleos formales e incorporar progreso tecnológico que mejore la productividad. Esta debe ser la base sobre la cual se obtenga un crecimiento económico alto, sostenido e incluso que permita mejorar el desarrollo humano y el bienestar de los venezolanos.

Los resultados económicos de 2024 son mejores que los de 2023, pero las perspectivas económicas para 2025 no son alentadoras. La mejora lograda en los últimos años debe analizarse en el marco de la fuerte caída del PIB entre 2012 y 2020. La recuperación económica del PIB nacional y regional en los últimos 3 o 4 años es insuficiente, todavía se está muy lejos de los niveles del PIB de 2012.

La continuidad de la crisis política, las debilidades de la política macroeconómica y el posible incremento de las sanciones económicas de Estados Unidos, puede incidir en un mayor aislamiento político y financiero del país, en la imposibilidad de obtener financiamiento de los organismos multilaterales y de la banca internacional, de atraer inversiones mientras que se prevé un incremento de la tasa de inflación con bajos niveles de crecimiento económico, o incluso negativos para 2025 en el caso de que aumenten las sanciones económicas al gobierno de Venezuela por parte de Estados Unidos. Este es un mal escenario, que avizora efectos negativos sobre los perceptores de ingreso fijos (los trabajadores) y el sostenimiento en niveles altos de la pobreza y la desigualdad. El margen de incertidumbre sobre lo que sucederá en 2025 es alto y no hay muchas razones para el optimismo.

SINDÉRESIS – ALTRUISMO – CIUDADANÍA ¹

Acad. Alicia Ponte Sucre²

La primera vez que escuché el término sindéresis me quedé pensativa... no sabía de donde podría venir y qué significaría... lo que escuché decir fue: “actúa con sindéresis”.

Me quedé de una pieza y en cuanto pude busqué la etimología de la palabra... Aquí se las dejo: del griego «syntéresis» (discreción) que deriva, a su vez, de «syntéreo» (estar atento, observar). Dicho término llegó al griego bizantino como *syntéresis*, que en el latín medieval derivó en *synderesis*.

Escudriñando un poco más conseguí que sindéresis se refiere a la capacidad del individuo para distinguir el “bien del mal”, para captar y reconocer los “primeros principios morales”. Esta definición es escolástica y formal y, de hecho, sindéresis es un término que casi está en desuso.

Investigando más aún descubrí que el término fue utilizado por los filósofos para respaldar que el ser humano, en general, “está capacitado para reconocer el bien (al que daban un valor absoluto) y distinguirlo del mal, de un modo intuitivo (por naturaleza, pues)”, del mismo modo que está capacitado para reconocer los principios del razonamiento. Es decir que la idea de sindéresis alude a la sensatez y la rectitud a la hora de realizar un juicio. La insensatez, se define en este marco, como lo opuesto a la sindéresis.

Como ya mencioné, en la actualidad casi no se usa este término, pero es ella – la sindéresis – una de las herramientas que nos permite trabajar en conjunto para la preservación de la propia especie desde un punto de vista no biológico.

Contrario a lo que pueda pensarse, el altruismo clásico, significando el sacrificio por los demás, no está considerado en esta situación, sino en “actuar en el mejor interés de los demás, siendo generoso y sintiendo empatía por el otro”, centrado en la necesidad – y el deber –, de reconocerse (reconocernos) como parte de un conjunto (la raza humana); en este reconocimiento intuimos que el resto de los integrantes del conjunto actuará de igual forma para preservar la especie. En la actualidad, centrarse en el reconocerse es el resultado de un proceso cognitivo como pensar y razonar, estar consciente, que se transforma en un hábito inconsciente al practicarlo.

Más aún, podríamos vislumbrar que un comportamiento ajustado a la sindéresis no corresponde a un momento evolutivo en particular, sino que constituye un continuo durante nuestra evolución como especie y que no es exclusivo de la especie humana. De hecho, se dice que, por ejemplo, las

normas de ética, no parecen limitarse a una especie o un momento de la historia, sino que tienden a formar parte de la esencia de la vida misma; un recurso indispensable para mantener un balance esencial, entendido como flujo de fuerzas, que, más allá de las ideas pasajeras, impide que nos extingamos.

Es decir, que la sindéresis ocupa un nivel primario de conciencia moral, y constituye un juicio de la razón práctica sobre la “bondad o maldad” de una acción concreta, sin llegar a ser infalible. Según Tomás de Aquino, la sindéresis o razón natural puede considerarse como la apertura cognoscitiva de la persona humana a su propia naturaleza.

La sindéresis entonces “habla” de igual forma a todos los humanos, a sus fines concretos: la conservación de la vida, la transmisión de su genética a la prole que le sucede – o inmortalidad en el sentido amplio de la palabra –, la convivencia, la búsqueda del conocimiento y la verdad, todos ellos como inclinaciones naturales que contribuyen al bienestar de la persona y del conjunto conformado por las personas.

De ese carácter primario se vislumbra que la sindéresis está vinculada a la esperanza por una mejor vida. Pero la sindéresis interpela al individuo, exige una respuesta personal frente a los hechos (lo que indica su carácter cognitivo). Es una fuente de sentido común frente a situaciones que nos permiten escoger actuar (es decir, estar consciente) en pro del bien común. Finalmente, es a partir de ella que la persona adquiere conciencia de su libertad para tomar decisiones; sin embargo, tiene conocimiento de que su libertad no es absoluta; el bien común reclama el tomar las decisiones correctas actuando conscientemente.

Es decir, la sindéresis es sinónimo de sensatez unida a la conservación del individuo, del grupo y de la especie humana. Para ello se requiere haber reflexionado (tener consciencia) sobre lo que cada uno somos, y cuál es nuestro valor para el conjunto. Aristóteles describe la consciencia como sensible e intelectual, distingue entre conocimiento espontáneo y reflexivo, y añade conocer que se conoce al conocimiento espontáneo:

“El que ve, se da cuenta de que ve, y el que oye, de que oye, y el que anda, de que anda, y en todas las otras actividades hay igualmente algo que percibe que estamos actuando y se da cuenta, cuando sentimos, de que estamos sintiendo y, cuando pensamos, de que estamos pensando, y percibir que sentimos o pensamos es percibir que somos?”.

¹ Publicado por: Mirador Salud Fecha: 28 enero, 2025

² Individuo de Numero de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

El conocimiento reflexivo incluye (re)conocer la realidad principalmente más que conocerla y por eso, el conocimiento se hace consciente: el individuo conoce y sabe que conoce, el conocimiento se reconoce a sí mismo. Entra en juego el sentido común, espacio donde se integran sensaciones que ninguno de los sentidos particulares puede completar por sí mismo: Se ve el color y se siente que se ve, se escucha la música y se siente que se escucha, se toca y se siente que se toca; estos actos producen emoción, no somos indiferentes a ellos. Una relación armónica – inteligencia – emoción – como plataforma de esperanza y gratificación por el conocimiento comprendido y producido, pero, además por (re)conocer que producimos ese conocimiento. Así, la sindéresis integra iniciativa, organización, alegría, esperanza.

El nivel más elaborado de consciencia reside en la inteligencia. Facultad individual que estamos conscientes de tener. A este nivel el conocimiento desarrollado trasciende de lo singular y concreto, a lo universal y fundamental, y se traduce en ciencia -conocimiento – y en su trascendencia al colectivo. La inteligencia percibe y procesa sus actos, los lleva a cabo, y se descubre a sí misma como objeto de su propio conocimiento.

Pero, siempre hay un pero que nos abre interrogantes, la consciencia del individuo – de sí mismo – no alcanza todas las dimensiones. La (auto) consciencia del humano es una realidad limitada; ella nos obliga a (re)conocer que, junto a ella existe lo no consciente o inconsciente. Este puede ser nuestro aliado al asociarlo a experiencias, recuerdos y creencias positivas. Sin embargo, la vida es un constante cambio y si no enfocamos nuestra atención en adaptarnos a esos cambios, el inconsciente en su juego de azar no puede ser nuestro aliado, permanecerá en el pasado, atrayendo una carga de pesimismo asociado.

Pero la esperanza por una mejor vida está vinculada a la capacidad de “dar” del ser humano. Y así de forma indirecta podemos pensar que, aunque sindéresis y altruismo no son en ningún caso sinónimos, pudieran estar más cercanos conceptualmente de lo que creemos. Ambos la sindéresis y el altruismo, nos hablan de comportamiento con sentido común y razonable, y nos permiten trabajar por el bienestar común, en pro de la colectividad y de la preservación de la especie. Pero ellos como concepto no son sinónimos; el altruismo conlleva generosidad, empatía, filantropía, la sindéresis no lo incluye. Sin embargo, podríamos pensar que la sindéresis es un escalón elaborado – razonado – del altruismo puesto que en este último hay contradicciones evolutivas elocuentes; genéticamente la generosidad o el denominado “sacrificio personal” no necesariamente se traduce en la preservación del individuo, más si de la comunidad -mediando procesos epigenéticos (Parte I y II) -, para garantizar la supervivencia de la especie.

Es decir, la sindéresis podría pensarse como “altruismo”, en el cual las interacciones entre los individuos se traducen en beneficios mutuos gracias a la expresión – razonada y razonable – de la inteligencia y la voluntad (con fundamentos biológicos y evolutivos) de cada miembro del conjunto, por el

bien común. Para ello contamos en el caso de los humanos con la naturaleza humana, la genética “disponible”, perfectible, que nos otorga esencia como únicos, nuestra huella dactilar.

Pero, en realidad, el curso de cada vida es obra propia, fundamentada en nuestra naturaleza y nuestra historia personal, nuestra voluntad y nuestra inteligencia, y adicionalmente es producto de las decisiones que tomamos frente a los acontecimientos y decisiones, se modulan recíprocamente. Por ello, al voltear la mirada y observar el resultado de nuestro proyecto de vida, vislumbramos apenas los rasgos fundamentales, muchos cambios y correcciones son impuestas por el entorno, y ellos nos obligan a “improvisar”, fundamentados en nuestra experiencia y en lo que nos dice nuestro yo interno.

Esto implica que la mayor parte de nuestra existencia es inconsciente y no la decide la razón, porque más del 95% de nuestra conducta es automática. En los momentos cruciales de nuestra vida lo que nos motiva es el conocimiento cognitivo sumado a “un hacer epigenético”, que hace de la vida de cada quien única, a pesar de compartir naturaleza humana con el resto de los humanos y muchas cosas con quienes están en nuestro entorno cercano.

Este impulso interno, llamado por Gracian “la gran sindéresis”: representa la custodia instintiva de cada quien desde un punto de vista pesimista y agorero. Principios innatos y concretos, resultantes de pensar, sentir y querer. Al revisar cada quien su vida observamos que hemos obedecido siempre estos principios y que ellos han sido un hilo invisible que teje nuestras experiencias de forma instintiva en caso de necesidad. Sin embargo, si asumimos una posición optimista enfatizamos que la sindéresis representa un proceso de razonamiento que surge originariamente de los sentimientos, pero que se transforma en consciencia al (re)conocer(nos) y enfocar nuestra atención en la responsabilidad de lo que nos acontece.

Entonces, la sindéresis podría definirse como un instinto de conservación a nivel individual, y un hábito, destinado a la especie, el humano, a nivel colectivo; instinto de conservación – sensata – personal que en el mundo social se transforma en una “sindéresis colectiva” que logra la conservación del humano. Y de nuevo se asoma el altruismo y su potencial sinonimia con sindéresis: cualquier acción en la que reluzca el desinterés por el reconocimiento, y la empatía en aras del bien común puede ser atribuida a la sindéresis puesto que va en beneficio de la conservación, de la comunidad, ya que ambos se conjugan con el bienestar propio y social.

Esta discusión desemboca en un tema que está presente cada vez más en nuestro diario convivir, el concepto de ciudadanía como condición que le otorga a las personas derechos – políticos y sociales – y les aporta una identidad y una pertenencia en una situación de estado de derecho como consecuencia de la puesta en práctica de los atributos intelectuales del ser humano, caracteres claramente promovidos por la selección natural. Confiamos que, en

nuestro querido país, esta sindéresis expresada muy recientemente vaya de la mano con una dosis de altruismo que nos permita consolidar el entendimiento de ciudadanía, no solo de forma conceptual sino práctica y presente en el diario devenir del país.

Este artículo fue publicado en el año 2023 y fue seleccionado para reincidir en su publicación según el nuevo programa de MiradorSalud para el primer semestre de 2025. A causa de su pertinencia en los tiempos actuales es necesario releerlo con una nueva visión y desde un vértice distinto.

Alicia Ponte-Sucre

Alicia Ponte-Sucre es Individuo de Numero de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales y miembro de Comisión Interacadémica ACFIMAN -ANIH de Sistema Agroalimentario y Nutrición. Es profesora titular e

investigadora, coordinadora del Laboratorio de Fisiología Molecular de la Cátedra de Fisiología del Instituto de Medicina Experimental (IME), perteneciente a la Escuela de Medicina Luis Razetti de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela (UCV), e investigadora visitante en la Universidad de Würzburg, Alemania (en alemán, Julius-Maximilians-Universität Würzburg). Expresidenta de la Junta Directiva y Excoordinadora del Consejo Consultivo de la Asociación Cultural Humboldt. Miembro fundador y vicepresidenta de la Junta Directiva de la Fundación Universitaria Fundadiagnóstica y está incluida en: The World Who's Who of Women, 1996, 1999; International Directory of Distinguished Leadership, 1997; Woman of the Year 1997, 2000, 2008; Outstanding People of the 20th Century, 1998; International Who's Who of Professional and Business Women, 2001, 2003; Top 100 Educators, 2008, Who's Who in Science and Engineering, 2011.

EL ESTUDIO DEL FUTURO PODRÍA CONVERTIRSE EN CARRERA UNIVERSITARIA

Entrevista realizada por Violeta de Portillo a
Luis Gilberto Caraballo, revista Suma

La prospectiva es una ciencia social que estudia el futuro a través de unas metodologías específicas mediante las cuales es posible explorar hacia dónde pueden ir los desarrollos tanto sociales como tecnológicos. Es decir, cree que el futuro de un país o de una empresa se puede planificar. Los prospectivistas conciben y trabajan para un futuro a largo plazo, de diez a veinte años. En Venezuela es una ciencia relativamente nueva que tiene apenas tres años estudiándose.

Nació en Francia hace más de veinte años y su principal precursor es Michael Godet, un francés que se encargó de investigar y difundir en la práctica sus metodologías.

Si bien esta disciplina social no ha sido muy extendida en el país, existen interesantes ejemplos de práctica exitosa por parte de empresas petroleras como la Shell, la cual ha mantenido, desde los años 70, como núcleo central de su proceso de planificación, el desarrollo de la prospectiva y de los escenarios. “Ellos fueron los creadores de esas metodologías y técnicas y, en Venezuela, encontramos muestras importantes en lo que fue Maraven antes que se fusionara”. Explica Luis Gilberto Caraballo, directivo de la Sociedad del Futuro y uno de los más reconocidos difusores de esta ciencia en Venezuela.

Caraballo es ingeniero en Computación egresado de la Universidad Simón Bolívar. En esta casa de estudios realizó también un postgrado en Mercadeo y una maestría en Gerencia de Proyectos. Cabe decir que sus actividades laborales de consultoría y aplicación tecnológica las alterna con la literatura y la pintura. Son varios los libros publicados no solo sobre el tema de la prospectiva; también ha escrito algunos poemarios que le han valido algunos premios internacionales y ha realizado exposiciones de sus cuadros en algunas partes del mundo.

La entrevista se realizó en uno de los pasillos de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Central de Venezuela. Allí, en medio de la alegre algarabía de los estudiantes, nuestro entrevistado reconoció que la prospectiva, o el estudio del futuro, no es un tema al que la gente le apueste mucho por considerarlo, según él, “algo secundario”.

-Existen tantas dificultades a nivel de lo inmediato, que lo que es a mediano y largo plazo se descuida.

Una propuesta sobre estudio del futuro

Luis Gilberto Caraballo no olvida llevar consigo el “programa avanzado de prospectiva a nivel de postgrado”, de

su autoría, que luego se convirtió en el Diplomado de Prospectiva y Estrategia el cual presenta a las universidades en donde es invitado a dictar conferencias sobre el tema.

-Lo hemos estado promoviendo con las academias nacionales. Hemos encontrado un buen apoyo por parte de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. En la de Ingeniería me he reunido varias veces con sus miembros y dicté recientemente una charla de prospectiva que ellos van a publicar próximamente en su boletín. Igualmente, en la rama de Medicina ya hemos encontrado mucha receptividad por parte de algunas instituciones como la Sociedad Mundial del Futuro quienes mostraron especial interés en el programa.

-Propusimos a la Universidad Metropolitana incorporar en un pequeño piloto, el programa de prospectiva bajo la modalidad inter-universitaria. Es decir, va a haber un programa que será válido para todas las universidades y así garantizaremos una mayor concurrencia de estudiantes.

-Estamos conscientes de que la prospectiva no es algo a lo que la gente le apueste mucho, sino que suele considerarse secundario y ello es debido a que existen tantas dificultades a nivel de lo inmediato que lo que es a mediano y largo plazo se olvida. Sin embargo, insistimos en que esto va a beneficiar desde todo punto de vista las capacidades de toma de decisiones de los estudiantes.

Explica Caraballo que la prospectiva es especialmente beneficiosa a los estudiantes de carreras técnicas, inclusive a los de economía, ingeniería y matemáticas. Sin embargo, puede resultar útil a los de las ciencias inexactas, como las sociales u humanísticas, porque la prospectiva también trabaja con la data de las ciencias inexactas. Es decir, que las dos visiones son muy importantes, tanto la de un sociólogo o un político como la de un matemático o un ingeniero.

Aclara que la prospectiva no es excluyente, pero es bueno que quienes quieran aplicar sus metodologías tengan buenos conocimientos matemáticos. “La gama no está sesgada, pero, por supuesto, hay algunos requerimientos y para el caso de algunas carreras será necesario hacer algún curso de nivelación sobre todo en computación, es muy importante, por ejemplo, manejar la modelística sería un complemento ininteresante”.

-Una de las versiones que estamos tratando de proponer es que además del programa estructural, que consta de cinco materias exista, también, subprogramas porque no a todos los estudiantes les interesará ver las mismas materias. Lo que se

requiere es que las que se vean permitan desarrollar ese pensamiento anticipatorio, esa visión futurista.

Otro de los temas que se discuten ampliamente durante las disertaciones en la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales es la de crear un Centro de Estudios Estratégicos de Prospectiva en Venezuela, no solo para el desarrollo académico sino para el desarrollo de la aplicación de la prospectiva, así como una red de instituciones que permitan trabajar en conjunto los diferentes tipos de estudio que se puedan desarrollar en el país.

Respecto a la propuesta hecha a la Universidad Metropolitana aún Caraballo está a la espera de una respuesta. “Este programa puede evolucionar hacia una carrera de pregrado, puede quedar como materias optativas o como programa piloto a nivel de postgrado y podría tener mucho éxito dentro de la universidad. Lo otro que puede ocurrir es que una vez que esto se apruebe se puedan incorporar algunas modalidades como la educación a distancia donde no solo pudiéramos tener estudiantes in situ sino también remotos”.

Caraballo ha recibido invitaciones de universidades del exterior para que exponga su programa sobre estudios de prospectiva. Precisamente, en la página web <https://institutoestrategicodefuturos.blogspot.com/p/instituto-estrategico-de-futuros.htm> tiene publicado su programa diplomado de Prospectiva y Estrategia así como algunos trabajos que ha escrito sobre el tema y un Método desarrollado llamado MIGPE.

Las grandes industrias planifican sobre posibles escenarios

-En los años 90 tuve la oportunidad de entrevistarme con un grupo importante de especialistas que heredaron esa cultura del manejo de escenarios y de ellos aprendí mucho sobre esto y sobre prospectiva. Mi primer libro *Metodología y técnica de escenarios*, que se publicó a finales de 1994, recoge un resumen de todo lo que fue el desarrollo de la planificación por escenarios en la industria petrolera con casos muy exitosos.

-Hasta no hace mucho, y tengo tiempo que no converso con las Unidades de Planificación de la Shell, ellos utilizaban los escenarios como metodología central de planificación. Bueno, no solo llegó a ser la segunda empresa petrolera a nivel mundial sino que es, por excelencia, una empresa que tiene desarrollo no solo a nivel petrolero sino energético y su planificación está basada en los métodos de prospectiva. Datanálisis también trabaja con escenarios, utilizan el método de las encuestas. Desconozco la metodología específica, pero uno de sus directivos es José Gil Yépez, quien adquirió su experiencia preliminar de la industria petrolera en donde trabajó.

La prospectiva incursiona lenta pero segura en el campus

La Prospectiva empieza a dar sus primeros pasos, en el Centro de Estudios del Desarrollo existe un postgrado de

Planificación y Desarrollo que si bien no es propiamente de prospectiva sus fundamentos están muy relacionados con los de esta ciencia social.

-En la universidad Lisandro Alvarado se dictó una materia de Prospectiva, no estoy claro si era una materia a nivel de postgrado como tal o si era una materia a nivel de pregrado. En la Universidad Central se dictó una materia de prospectiva en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, que la dictaron varios profesores entre ellos José Luis Cordeiro, quien fue el presidente de la Sociedad Mundial del Futuro Venezuela. Sé que en esa materia de revisaron las técnicas de prospectiva y los estudios iniciales que sustentan toda la aplicación para vislumbrar y visualizar el futuro.

Las metodologías y su funcionalidad

Entre los métodos que se usan para los estudios a futuro están unas que ayudan a tratar la información preliminar. Dentro de estas podemos mencionar las técnicas de Panel de Consenso, de las cuales el Método Delfi, es uno de los de mayor difusión y aplicabilidad a nivel mundial.

-El método Delfi utiliza unos cuestionarios sucesivos con los cuales se va sistemáticamente acotando la información y se va llevando hacia los temas de mayor criticidad y de mayor relevancia. De estas encuestas Delfi pueden derivarse muchos resultados y dependiendo del tipo de tratamiento de estudio, que es una de las cosas más interesantes que trabaja la prospectiva, tú utilizas y vas dirigiendo la encuesta.

-Muchas veces los resultados de una encuesta Delfis sirven para identificar variables importantes a través de un panel de experto y se puede tomar como insumo para luego producir lo que son los escenarios o también otras técnicas y metodologías. Uno de los puntos más relevantes sobre cómo se aplican estas metodologías, y volviendo a lo que son los paneles de consenso, es que, dependiendo del tipo de situación, se selecciona la técnica.

Otra técnica que se aplica es la del Análisis Estructurado, muy usada por Michael Godet, que trabaja sobre lo que es el MicMac, que es un método que ayuda a identificar las variables más críticas y de mayor estructura dentro de un entorno. Hay una serie de técnicas relevantes como, por ejemplo, el análisis situacional que permite conocer las variables coyunturales, porque muchas veces hay redes informales creadas. Esta técnica ayuda a conocer también cómo se mueven los actores.

-Esos actores que se identifican a través de los análisis situacionales también son un insumo para la construcción de escenarios.

Caraballo señala que uno de los componentes importantes utilizados en muchas de las metodologías son las reglas del juego.

-Las reglas del juego de un escenario las da las reglas que definen los actores que están participando.

Dentro de las técnicas que se utilizan para los estudios de escenarios está el análisis morfológico, lo que tiene que ver con los *árboles*. A través de ellos se hacen unas clasificaciones que permiten ir estructurando la información. Esa información se puede ir clasificando por categorías y éstas a su vez por sub categorías. Después que se tiene una estructura hilvanada de las características más destacadas de la información se entra a identificar las variables críticas.

-Los árboles se pueden tener a varios niveles, es decir, al principio como un clasificador de variables en donde se le asigna, inclusive, posibilidades de ocurrencia.

-Se pueden usar también para la toma de decisiones cuando se tienen las variables más críticas y de mayor motricidad identificadas una vez que están contruidos los escenarios. Es una técnica muy importante porque permite estructurar información y hacer análisis preliminar para adquirir una data que no sea cruda. Esa data muchas veces proviene de cientos de variables que, posteriormente, según la técnica que se utilice, fijan una serie de variables o aquellas más críticas con las cuales se van a desarrollar los escenarios. Después, producto de la metodología de los escenarios, que es otra ayuda, se hace un filtro mayor y quedan unas pocas variables que por lo general no llegan a diez. Algunas metodologías, inclusive, trabajan con lo que son los desarrollos de los ejes para los escenarios y trabajan con tres o cuatro variables solamente.

-Lo interesante de todo esto es que la Prospectiva no es predictiva, sino que ella ayuda a visualizar los futuros que puedan desarrollarse. Estos posibles futuros se identifican a través de muchas técnicas que permiten dar a conocer cuáles son esas variables más críticas y de mayor motricidad de un entorno y que son las que aportan la factibilidad de cada escenario.

-Pero reitero que no es algo predictivo y que en todo caso hay que contar siempre con que estas variables se muevan de forma dinámica y dependiendo de los valores que se vayan dando se van obteniendo los posibles futuros.

La prospectiva en el ejercicio diario de un profesional

Abordamos a Caraballo sobre cómo aplica en el trabajo diario un ingeniero o un economista las técnicas de la prospectiva.

-Si algo he tratado de promover, y en esto me ha acompañado algunas instituciones, en un momento dicté el programa desde 2007 al 2014 en la USB (Universidad Simón Bolívar), también algunas instituciones como la Academia de Ingeniería y Habitat (Tienen un proyecto de visión 2050) y otras, es lograr que estudiantes y personas encargadas de alguna actividad interioricen los procesos que tienen que ver con la toma de decisiones no solo a corto sino a mediano y largo plazo. Lo que quiero decir es que la persona puede hacer uso de sus recursos,

de sus desarrollos personales pensando en un corto plazo pero que, cuando se combina el mediano y largo plazo con el corto plazo, se es mucho más eficiente porque no solo estás actuando sobre el aquí y el ahora sino sobre lo que va a pasar dentro de dos o tres años en su trabajo o en su carrera personal.

-Entonces, la prospectiva puede ser llevada al plano familiar y la persona puede planificar y usar escenarios para identificar los elementos que tienen mayor motricidad en su vida y en su trabajo. Existe lo puntual, lo inmediato, los proyectos específicos pero ocurre con frecuencia que hacer análisis sobre lo inmediato lleva a ver otras posibilidades. Es decir, el ser humano tiene una capacidad limitada que le permite máximo trabajar con cinco variables, es decir, que si combinamos cinco factorial obtenemos 120 combinaciones.

-Pero, en el manejo de escenarios muchas veces estamos hablando de cuarenta por cuarenta, es decir, 40 factorial combinaciones que no las abarca un cerebro. Entonces es necesario apoyarse en este tipo de metodologías que permiten discernir con mayor eficiencia y capacidad combinaciones de variables con métodos normales y con un pensamiento convencional.

-La divulgación de estas metodologías no ha sido fácil porque éste es un país que se mueve más bien por el cortoplacismo y no hay mayor visión del futuro. Pero, retomando el punto inicial sobre aplicabilidad de la prospectiva, un buen ejemplo lo encontramos en el Ministerio de Ciencia y Tecnología tuvo la iniciativa de la creación de un observatorio para hacer monitoreo del entorno y obtener así material para realizar estudios de prospectiva, sin embargo, tengo entendido que estas iniciativas no tuvieron una mayor concreción. No es fácil que la gente se motive por los temas de prospectiva en países como el nuestro, por eso es que estamos trabajando en equipo, con un conjunto importante de instituciones, universidades y con la vinculación de profesionales que ya han trabajado estos temas con anterioridad.

Prospectivista y Poeta

Luis Gilberto Caraballo ha dedicado las últimas cuatro décadas a equilibrar su vida profesional como ingeniero con su pasión por la literatura y la pintura. Su labor creativa es un reflejo de cómo el arte y la ciencia pueden coexistir y complementarse.

A lo largo de su carrera, Caraballo ha sido un prolífico escritor y pintor. Ha publicado diez poemarios, algunos de los cuales han sido incluidos en antologías de poesía latinoamericana. Su obra ha sido reconocida internacionalmente, obteniendo importantes galardones como el Premio Internacional de Poesía en Sao Paulo en 2004 y el máximo galardón en el XXV Congreso Mundial de Poetas en Los Ángeles, California, en 2005.

Entre sus publicaciones más destacadas se encuentran *Encuentro con el sur* (2007), *El árbol de las casas vacías* (2008), *Poemas de Números y Series Infinitas* (2012, en español y portugués) y *La*

Gruta del Ávila (2021). Su trabajo más reciente incluye títulos como *Arpa Invisible* (2021) y *Noches, mares, fragmentos del poema* (2022).

De esta importante obra literaria se ha ocupado la escritora e intelectual puertorriqueña, Diana Guemarez Cruz quien ha publicado dos libros en torno a ella. El primer libro, *La música callada, la soledad sonora: la poesía de lo inefable de Luis Gilberto Caraballo* salió bajo el Grupo Ígneo en 2023 y luego este año, Guemarez dio a luz pública su libro, *Diálogos entre un poeta y su lectora*, bajo el sello Athena Ediciones 2024.

Además de su prolífica producción literaria, Caraballo ha participado en numerosos encuentros internacionales de escritores y ha exhibido su pintura en diversos salones y revistas. Sus exposiciones individuales y colectivas han sido presentadas en países como Venezuela, Chile, Ecuador y Uruguay. Una de sus exposiciones más notables fue en la Galería de Montemar en Chile, titulada "Tropos del Inconsciente" en 1999-2000.

Últimos temas tratados por Caraballo El Hombre Cuántico

A finales del siglo XX, emergieron diversas tendencias tecnológicas, sociales y ambientales que transformaron profundamente la sociedad humana. Estas tendencias, conocidas como "drivers", han llevado al desarrollo de una nueva conciencia humana. La masificación de aparatos electrónicos, y posteriormente la computadora personal y el Internet, han acelerado el intercambio de información a nivel mundial. La tecnología ha propiciado mitos como la ubicuidad y la telepatía a través de innovaciones como la tecnología inalámbrica. La duplicación del conocimiento humano se ha acelerado exponencialmente con la llegada de Internet, lo que ha llevado al fenómeno del "infoglut" o saturación de información. Para manejar esta sobrecarga, son necesarios filtros y buscadores inteligentes que clasifiquen y prioricen la información.

Con la aparición de la Metared y el aumento en la capacidad de procesamiento de los ordenadores, se ha marcado el nacimiento de una nueva conciencia. Esta conciencia se basa en la activación de múltiples capacidades cerebrales que no habían sido necesarias anteriormente. La multitarea tecnológica requiere que el cerebro humano desarrolle nuevas capacidades cognitivas. El cerebro humano actúa de manera coordinada e integrada, manejando múltiples funcionalidades simultáneamente como imaginar, pensar, asociar, hablar, oír, ver, caminar, oler y escribir. Este enfoque implica una dimensión cuántica en el funcionamiento cerebral, donde la jerarquización de la información según su importancia es esencial para construir una imagen final coherente en la conciencia.

Vacionismo: El Vacío Creativo

Caraballo ha escrito varios artículos con el tema del "vacionismo", que se pueden ver como manifiestos poéticos.

El "Vacionismo" se fundamenta en la experiencia y la práctica constante, siendo la comunicación con el mundo inmanente y devolviendo múltiples significados y significantes a nuestra consciencia. Este movimiento implica una profunda intersección entre filosofía, música, matemáticas y poesía. Según Alain Badiou, el vacío es el nombre propio del ser, y las matemáticas expresan lo que puede decirse del ser-en-cuanto-ser. Este vacío, lleno de lo múltiple y regido por las matemáticas, se convierte en un álgebra inaccesible para nosotros, de donde deriva la poesía pura.

El "Vacionismo" explora la interacción entre lo uno y lo múltiple en la imaginación, el sueño y la razón, como se ilustra en el "Metapoema de la noche". En este poema, se expresa cómo la poesía se convierte en el cruce de planos supranormales e inconscientes con los más conscientes, transformando lo múltiple en uno y viceversa. Este movimiento se caracteriza por su ambigüedad, infinitud, atemporalidad y la mezcla de matemática y música. Busca tocar la otredad, explorando espacios con reglas y conexiones diferentes a nuestra lógica y racionalidad. A través del Vacionismo, se intenta captar la esencia de lo que trasciende lo racional, llegando a tocar los aspectos más profundos del ser y del no ser.

Uno de los desafíos presentados es que la Inteligencia Artificial, aunque avanzada, no puede generar contenidos de la nada, ya que no comprende y desconoce las referencias y bases del Vacionismo. Los seres humanos, en cambio, pueden preservar y conectar todos los rizomas, donde múltiples lógicas coexisten y se expresan en el lenguaje poético. Este punto destaca la singularidad del pensamiento humano y su capacidad para integrar diversas experiencias sensoriales y emocionales en un todo coherente. La poesía vacionista, por tanto, se convierte en una herramienta para explorar y expresar estas conexiones rizomáticas. Esta capacidad rizomática también subraya la importancia de la subjetividad y la creatividad humana en la creación de significados complejos y profundos.

Por ejemplo, la obra de Caraballo pone de manifiesto cómo el uso del lenguaje libre y sin puntuaciones puede crear un flujo de conciencia que refleja la naturaleza dinámica y cambiante de la percepción humana. El poema "Símbolos y Tiempos" refleja la búsqueda de significado a través de símbolos y visiones del mundo. En este contexto, el Vacionismo también contempla la percepción sensorial de elementos provenientes del vacío. Se explora cómo una vocal, sonido, imagen, sabor y tacto pueden emerger del vacío sin un significado consciente inicial, y cómo estos elementos interactúan con nuestros sentidos, bien sean inconscientes, supra conscientes o conscientes.

Caraballo expuso su teoría del Vacionismo por primera vez en el 4to Coloquio Internacional de Poesía y Filosofía, coordinado por el escritor mexicano Ulises Paniagua en mayo de este año. En noviembre de este año, Caraballo fue entrevistado por Takeshi López en torno al Vacionismo para su programa radial en Invencible.net!

Los ciclos han terminado

Los ciclos tradicionales han terminado y ahora emergen nuevos tipos de ciclos en un hito histórico de la humanidad. La convergencia tecnológica es una realidad innegable. La inteligencia artificial, el blockchain, la realidad virtual, la computación cuántica, junto con las tecnologías Bio, Nano, Info y Cogno, están transformando todos los aspectos de nuestra sociedad. Estas tecnologías emergentes no solo están optimizando recursos y anticipando ciclos productivos, sino que también están mejorando las competencias y preparando a los gobiernos, países y seres humanos para enfrentar y compensar las debilidades cuando surjan.

Con la computación cuántica, estamos avanzando hacia otras escalas numéricas polivalentes, mejorando capacidades,

algoritmos y modelos para procesos productivos, modelamiento financiero y el comportamiento de ciudades conectadas por el Internet de las Cosas. Este avance continuo está generando ciclos de crecimiento en espiral, contribuyendo a un mejoramiento virtuoso de la calidad de vida a nivel global. Estamos entrando en un nuevo nivel de conciencia humana, más cuántico que el ser humano lineal del pasado, en una sociedad más digitalizada, acelerada y transformadora.

Luis Gilberto Caraballo es un artista integral cuya obra desafía las convenciones e invita a explorar las profundidades del ser a través de una fusión única de arte y ciencia. Su legado como poeta y pintor continúa inspirando a nuevas generaciones de creadores y pensadores.

LECCIONES APRENDIDAS: 30 AÑOS DE LA INGENIERÍA CLÍNICA

Rodrigo MIJARES¹

Este análisis examina la evolución de la Ingeniería Clínica (IC) en Venezuela entre 1992 y 2003, destacando su interacción con el contexto político y las políticas de salud del país. Los resultados muestran que, a medida que se deterioraba el sistema político, la adquisición y gestión de tecnologías en este campo se vieron negativamente afectadas, incrementando los riesgos de infecciones en el ámbito sanitario.

Este fenómeno refleja una tendencia generalizada en la gestión tecnológica en Venezuela, retrocediendo en muchos aspectos a una situación similar a la de la segunda mitad del siglo XX, cuando se iniciaron esfuerzos para mejorar la potabilidad del agua. Este trabajo, que actualiza un artículo previamente publicado en 2023 en el *Global Clinical Engineering Journal*,² resalta cómo la IC apoya las políticas públicas de salud mediante tecnologías médicas efectivas y de bajo riesgo para el paciente. El análisis también aborda los desafíos de investigar en un país que ha atravesado diversas fases políticas, desde una democracia frágil hasta una dictadura, y cómo la comprensión de este contexto político fue clave para entender los avances o retrocesos en la gestión de tecnologías en salud.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

La historia temprana de la ingeniería clínica en Venezuela se destaca por varios hitos clave. En los años 70, se creó el programa "Hipólito Unanue" para la formación técnica en salud, impactando no solo en Venezuela, sino en toda América Latina. En 1993, una encuesta de la Fundación para el Mantenimiento de la Infraestructura Médico Asistencial (FIMA) evidenció la necesidad de capacitación en dispositivos médicos. En 1992, bajo la dirección del Profesor Luis Lara Estrella, se introdujo formalmente la Ingeniería Clínica en Venezuela con la creación de la Unidad de Gestión de Tecnologías en Salud (UGTS), en la Universidad Simón Bolívar, que optimizó la gestión tecnológica en las instituciones de salud. En 2000, el profesor Marino González enriqueció el campo con sus estudios sobre políticas públicas. En 2011, se fundó AVAIMS, donde la UGTS-USB se involucró activamente, contribuyendo al desarrollo de la arquitectura e ingeniería médica. Estos hitos subrayan la importancia de la formación técnica y la gestión tecnológica para garantizar la calidad y eficiencia del sistema de salud en el país.

Democracia Frágil (1992-1999)

Entre 1992 y 1999, Venezuela vivió una democracia frágil marcada por una grave crisis económica y desconfianza en las instituciones, exacerbada por la corrupción y la ineficiencia política. A pesar de este panorama, en 1996 surgió una oportunidad de modernización tecnológica en el sector salud, destacando la transformación del Hospital de Niños JM de Los Ríos, que aumentó su capacidad operativa del 26% al 64% en un año. Este avance fue posible gracias a un financiamiento adecuado, descentralización, transparencia y colaboración entre sectores.

Sin embargo, con la llegada del Socialismo del siglo XXI al poder, la inclusión del gobierno cubano en el proyecto generó tensiones políticas y la interrupción de la cooperación internacional, lo que afectó gravemente la modernización del hospital. A pesar de contar con financiamiento europeo, el proyecto no continuó, lo que motivó a profundizar en el estudio de políticas públicas para entender mejor las dinámicas de poder que influían en la salud. Durante este tiempo, la UGTS-USB creó un protocolo oficial para la evaluación de dispositivos médicos, aprobado por el Ministerio de Salud, pero las adquisiciones durante el periodo de autoritarismo y la cooperación con Cuba no fueron evaluadas, lo que generó inquietudes. En resumen, aunque se lograron avances como la recuperación tecnológica del hospital y la creación de un protocolo para dispositivos médicos, las dificultades políticas limitaron el potencial de mejora del sistema de salud.

Autoritarismo 1999-2018.

Desde 1999, el nuevo gobierno consolidó su poder con reformas constitucionales que ampliaron el control del Ejecutivo, debilitando las instituciones democráticas. Su régimen, continuado por otro presidente socialista, estuvo marcado por violaciones a los derechos humanos, represión de la oposición y control de los medios, lo que incrementó la polarización social y política. En 2001, una evaluación de los hospitales del Ministerio de Salud reveló deficiencias en la gestión tecnológica, especialmente en sistemas eléctricos, ascensores y aire acondicionado. Este problema de gestión tecnológica persistió desde 1980, reflejando una falta de planificación adecuada en el sector salud.

¹ Ingeniero Civil, Maestría y Doctorado en Ciencias Políticas de la USB. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Clínica, Coordinador de la Unidad de Gestión de Tecnologías en Salud de la USB.

² Mijares, R. (2023). Clinical Engineering and health policies in Venezuela: challenges and achievements in a changing political context. *Global Clinical Engineering Journal*, 6(1), 36–45. <https://doi.org/10.31354/globalce.v6i1.161>

Ese mismo año, se evaluaron las Funciones Esenciales de Salud Pública del Ministerio de Salud, obteniendo bajos puntajes en áreas clave como la gestión tecnológica y la evaluación de dispositivos médicos. La UGTS-USB incorporó el aspecto ambiental en sus estudios, revelando deficiencias en el manejo de desechos hospitalarios y riesgos para la salud. En 2013, un estudio con una empresa petrolera evidenció que las fluctuaciones en el suministro eléctrico dañaban equipos médicos, reflejando desafíos en la infraestructura de salud.

En 2003, en colaboración con la Sociedad Venezolana de Cardiología, se evaluó el desempeño del Servicio de Cardiología, cumpliendo solo con el 73% de los lineamientos internacionales. En 2004, se desarrolló una propuesta de gestión tecnológica, que fue presentada al Ministerio de Salud. Tras un estudio en Francia, se concibió un modelo político-gestionarial para la gestión de tecnologías médicas. Sin embargo, el cambio político en 1999 y la llegada del autoritarismo afectaron la calidad de la atención médica, evidenciada en la evaluación de la atención cardiológica en el Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo, que descendió del 73% al 58% en calidad de atención entre 1990 y 2009.

A pesar de los esfuerzos por mejorar el entorno hospitalario y adquirir nuevos equipos, la calidad de atención continuó deteriorándose. En 2014, las autoridades del hospital decidieron revertir la cobertura a los niveles de 1999. Un análisis comparativo del Hospital de Niños JM de Los Ríos mostró una drástica disminución en su operatividad, que cayó por debajo del 25% en 2016, debido a la falta de planificación y la negativa del régimen a colaborar con la Comunidad Europea para mejorar la tecnología hospitalaria.

La UGTS-USB también intentó mejorar la salud en el municipio Morán del Estado Lara, pero el régimen rechazó la colaboración de la sociedad civil. Esta falta de confianza en las capacidades nacionales, en favor de la cooperación con Cuba, refleja la dependencia del gobierno venezolano de aliados ideológicos. Además, las adquisiciones de equipos médicos a través de acuerdos bilaterales con países aliados no fueron sometidas a evaluaciones adecuadas, lo que empeoró la calidad del sistema de salud.

En 2011, un acuerdo con Argentina para la adecuación de salas de radioterapia en 19 centros de salud resultó en equipos defectuosos, sin garantías de mantenimiento. El Convenio Integral de Cooperación Cuba-Venezuela, firmado en 2003, fue otro ejemplo de dependencia política que afectó el sistema de salud. A pesar de contar con recursos humanos capacitados en Venezuela, el régimen priorizó la cooperación con Cuba, lo que retrasó el desarrollo tecnológico en el país. Expertos alertan sobre el grave rezago tecnológico, con más del 60% de los equipos médicos obsoletos.

Finalmente, una revisión de la literatura sobre la hipertensión en Venezuela destacó la prevalencia en zonas rurales y urbanas, pero la falta de datos precisos impide establecer conclusiones claras sobre los factores determinantes de la enfermedad. En resumen, el período autoritario (1999-2018) estuvo marcado

por un control centralizado, represión política y un deterioro de la calidad de los servicios públicos, particularmente en el sector salud, afectado por la falta de gestión tecnológica adecuada y la dependencia de acuerdos internacionales ineficaces.

Dictadura 2019 al presente.

Desde 2019, bajo el régimen actual, Venezuela es considerada una dictadura. Aunque persisten las estructuras formales, el régimen controla la Asamblea Nacional, el Tribunal Supremo y las decisiones clave las tiene con la influencia de Cuba.

Con la irrupción de la pandemia de COVID-19 en 2020, se demostró la capacidad de colaboración entre organizaciones de salud (clínicas privadas), la empresa privada y la UGTS-USB en la creación de dispositivos médicos esenciales. La respuesta a la crisis llevó al desarrollo de prototipos de ventiladores mecánicos y equipos de protección, evidenciando la importancia de la ingeniería clínica en momentos críticos de salud pública. Aunque se presentó el trabajo ante la Cruz Roja y se mantuvo comunicación con entes gubernamentales, no se concretó la viabilidad esperada, resaltando posibles desafíos en la promoción y aceptación de innovaciones en el sistema de salud y la toma de decisiones a nivel de Cuba [28, 29].

En 2019, la UGTS-USB realizó evaluaciones en dos hospitales públicos de Caracas, contratados por organizaciones internacionales. Aunque los resultados no fueron publicados debido a solicitudes de confidencialidad, se observó un deterioro significativo de la infraestructura hospitalaria en comparación con los períodos previos. Además, la escasez de agua potable, el mal saneamiento y un alarmante 23% de infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS) reflejaron las deficiencias del sistema de salud. Las autoridades de uno de estos hospitales inicialmente presentaron cifras de un 10% de IAAS, lo que la epidemióloga del hospital en conjunto con la UGTS-USB realizaron un estudio que arrojó ese 23%, lo que subraya las limitaciones en la transparencia y la censura propias de un régimen dictatorial.

En resumen, podemos evidenciar que las iniciativas que no provengan de un aliado ideológico automáticamente son eliminadas, y en comparación con los otros dos períodos evaluados, la contaminación pasa a ser el problema más acuciante de los hospitales.

Recomendaciones para la recuperación de las tecnologías médicas sanitarias.

- Se requiere un viraje urgente a la democracia, para poder generar las fuerzas internas capaces de mejorar el sistema de salud.
- Como expresa la Constitución Nacional se debe crear una sola institución rectora de la salud y generar posteriormente políticas públicas consensuadas.
- Desarrollar un sistema de información. Digitalizar las historias clínicas.

- Generar un “Campus Inteligente o Smart Campus” del sistema hospitalario. Esa es una aplicación de las tecnologías de información geoespacial (TIG).
- Crear o fortalecer una Institución que tenga la finalidad de mejorar el desempeño de la atención, facilitando servicios de acreditación (protocolos médicos, tecnologías adecuadas y buscando disminuir los riesgos con la cobertura adecuada).
- Descentralizar el sistema de salud.

CONCLUSIONES

El Sistema de salud viene degradándose a medida que se consolida una dictadura, siendo actualmente una crisis humanitaria compleja. La situación es conocida ampliamente, pero muy poca conocida la narrativa de la ingeniería clínica. La ingeniería clínica en Venezuela emergió en democracia y estuvo marcada por algunos antecedentes positivos.

En la etapa democrática podemos resaltar la recuperación tecnológica del HNJMR y la creación de unos protocolos para evaluar los dispositivos médicos en Venezuela.

El período autoritario estuvo marcado por un control centralizado, represión política y un deterioro en la calidad de los servicios públicos, especialmente en el sector salud, debido a la falta de una gestión tecnológica adecuada y a la influencia de acuerdos internacionales que no beneficiaron al país.

En dictadura podemos evidenciar que las iniciativas que no provengan de un aliado ideológico automáticamente son eliminadas, y en comparación con los otros dos periodos evaluados, la contaminación pasa a ser el problema más acuciante de los hospitales.

La narrativa destaca la necesidad de desarrollar investigaciones denominadas "política-técnica". Sin embargo, la carencia de datos esenciales se presenta como un obstáculo sustancial. Para la recuperación tecnológica de las instituciones de salud se requiere fundamentalmente volver a la democracia.

**PRONUNCIAMIENTOS, DECLARACIONES
Y COMUNICADOS**



DECLARACIÓN DE LAS ACADEMIAS NACIONALES

Las Academias Nacionales, en cumplimiento de sus deberes legales y reglamentarios, expresan su solidaridad con la angustia del pueblo venezolano, ante la toma de posesión presidencial realizada en ausencia de la publicación de los resultados oficiales desagregados por parte del Consejo Nacional Electoral como autoridad competente.

A lo anterior se suma las detenciones masivas, con casos de personas cuyo paradero se desconoce, la reclusión de detenidos en cárceles de máxima seguridad, las precarias condiciones de salud de los presos, sin las garantías del debido proceso, y las restricciones a la libertad de expresión.

Esta realidad debe ser ponderada a la luz del artículo 7 de la Constitución de 1999, de los tratados internacionales válidamente ratificados por Venezuela, y fundamentalmente de las siguientes normas imperativas constitucionales:

- **Soberanía popular representativa: Artículo 5.** La soberanía reside intransferiblemente en el pueblo, quien la ejerce mediante el sufragio, por los órganos que ejercen el Poder Público. Los órganos del Estado emanan de la soberanía popular y a ella están sometidos.
- **Democracia electiva, alternativa y pluralista: Artículo 6.** El gobierno de la República Bolivariana de Venezuela es y será siempre democrático, participativo, electivo, descentralizado, alternativo, responsable, pluralista y de mandatos revocables.
- **Garantía de los derechos humanos: Artículo 25.** Todo acto dictado en ejercicio del Poder Público que viole o menoscabe los derechos garantizados por esta Constitución y la ley es nulo; y los funcionarios públicos y funcionarias públicas que lo ordenen o ejecuten incurrir en responsabilidad penal, civil y administrativa, según los casos, sin que les sirvan de excusa órdenes superiores.
- **Derecho ciudadano a participar libremente en los asuntos públicos: Artículo 62.** Todos los ciudadanos y

ciudadanas tienen el derecho de participar libremente en los asuntos públicos, directamente o por medio de sus representantes elegidos o elegidas. Es obligación del Estado y deber de la sociedad facilitar la generación de las condiciones más favorables para su práctica.

- **El derecho ciudadano al sufragio en elecciones democráticas: Artículo 63.** El sufragio es un derecho. Se ejercerá mediante votaciones libres, universales, directas y secretas. La ley garantizará el principio de la personalización del sufragio y la representación proporcional.
- **Elección presidencial democrática: Artículo 228.** La elección del Presidente o Presidenta de la República se hará por votación universal, directa y secreta, en conformidad con la ley. Se proclamará electo o electa el candidato o la candidata que hubiere obtenido la mayoría de votos válidos.
- **El candidato elegido Presidente es quien puede tomar posesión del cargo: Artículo 231.** El candidato elegido o candidata elegida tomará posesión del cargo de Presidente o Presidenta de la República el diez de enero del primer año de su período constitucional, mediante juramento ante la Asamblea Nacional. Si por cualquier motivo sobreviniera el Presidente o Presidenta de la República no pudiese tomar posesión ante la Asamblea Nacional, lo hará ante el Tribunal Supremo de Justicia.
- **Derecho humano a la libertad personal: Artículo 44.** La libertad personal es inviolable; en consecuencia:
 1. Ninguna persona puede ser arrestada o detenida sino en virtud de una orden judicial, a menos que sea sorprendida in fraganti. En este caso, será llevada ante una autoridad judicial en un tiempo no mayor de cuarenta y ocho horas a partir del momento de la detención. Será juzgada en libertad, excepto por las razones determinadas por la ley y apreciadas por el juez o jueza en cada caso.
 2. Toda persona detenida tiene derecho a comunicarse de inmediato con sus familiares, abogado o abogada, o

- persona de su confianza; y éstos o éstas, a su vez, tienen el derecho a ser informados o informadas sobre el lugar donde se encuentra la persona detenida; a ser notificados o notificadas inmediatamente de los motivos de la detención y a que dejen constancia escrita en el expediente sobre el estado físico y psíquico de la persona detenida, ya sea por sí mismos o por sí mismas, o con el auxilio de especialistas.
3. La autoridad competente llevará un registro público de toda detención realizada, que comprenda la identidad de la persona detenida, lugar, hora, condiciones y funcionarios o funcionarias que la practicaron.
 4. Toda autoridad que ejecute medidas privativas de la libertad estará obligada a identificarse.
- **Prohibición de la desaparición forzada de personas: Artículo 45.** Se prohíbe a la autoridad pública, sea civil o militar, aun en estado de emergencia, excepción o restricción de garantías, practicar, permitir o tolerar la desaparición forzada de personas. El funcionario o funcionaria que reciba orden o instrucción para practicarla, tiene la obligación de no obedecerla y denunciarla a las autoridades competentes. Los autores o autoras intelectuales y materiales; cómplices y encubridores o encubridoras del delito de desaparición forzada de personas, así como la tentativa de comisión del mismo, serán sancionados o sancionadas de conformidad con la ley.
 - **Derecho humano a la integridad personal y a la prohibición de torturas, personas detenidas: Artículo 46.** Toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, psíquica y moral; en consecuencia:
 1. Ninguna persona puede ser sometida a penas, torturas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. Toda víctima de tortura o trato cruel, inhumano o degradante practicado o tolerado por parte de agentes del Estado, tiene derecho a la rehabilitación.
 2. Toda persona privada de libertad será tratada con el respeto debido a la dignidad inherente al ser humano. [...].
 - **Derecho humano al debido proceso y a la presunción de inocencia: Artículo 49.** El debido proceso se aplicará a todas las actuaciones judiciales y administrativas; en consecuencia:
 1. La defensa y la asistencia jurídica son derechos inviolables en todo estado y grado de la investigación y del proceso. Toda persona tiene derecho a ser notificada de los cargos por los cuales se le investiga; de acceder a las pruebas y de disponer del tiempo y de los medios adecuados para ejercer su defensa. Serán nulas las pruebas obtenidas mediante violación del debido proceso. Toda persona declarada culpable tiene derecho a recurrir del fallo, con las excepciones establecidas en esta Constitución y en la ley.
 2. Toda persona se presume inocente mientras no se pruebe lo contrario. [...]
 3. Toda persona tiene derecho a ser oída en cualquier clase de proceso, con las debidas garantías y dentro del plazo
- razonable determinado legalmente por un tribunal competente, independiente e imparcial [...]
4. Ninguna persona podrá ser sancionada por actos u omisiones que no fueren previstos como delitos, faltas o infracciones en leyes preexistentes [...].
- **Derecho humano a la protección del Estado con respeto a la dignidad: Artículo 55.** Toda persona tiene derecho a la protección por parte del Estado, a través de los órganos de seguridad ciudadana regulados por ley, frente a situaciones que constituyan amenaza, vulnerabilidad o riesgo para la integridad física de las personas, sus propiedades, el disfrute de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes. [...] Los cuerpos de seguridad del Estado respetarán la dignidad y los derechos humanos de todas las personas. El uso de armas o sustancias tóxicas por parte del funcionariado policial y de seguridad estará limitado por principios de necesidad, conveniencia, oportunidad y proporcionalidad, conforme a la ley.
 - **Derecho humano a la libertad de expresión: Artículo 57.** Toda persona tiene derecho a expresar libremente sus pensamientos, sus ideas u opiniones de viva voz, por escrito o mediante cualquier otra forma de expresión y de hacer uso para ello de cualquier medio de comunicación y difusión, sin que pueda establecerse censura. [...]
 - **Derecho humano a manifestar pacíficamente y límites a la actuación policial: Artículo 68.** Los ciudadanos y ciudadanas tienen derecho a manifestar, pacíficamente y sin armas, sin otros requisitos que los que establezca la ley. Se prohíbe el uso de armas de fuego y sustancias tóxicas en el control de manifestaciones pacíficas. La ley regulará la actuación de los cuerpos policiales y de seguridad en el control del orden público.
 - **Derecho humano al asilo: Artículo 69.** La República Bolivariana de Venezuela reconoce y garantiza el derecho de asilo y refugio.
- Finalmente, las Academias Nacionales hacen un llamado a la unión de todos los venezolanos para lograr conjuntamente, y de manera pacífica, lo que todos aspiramos como nación independiente y soberana: el acatamiento de la Constitución y la vigencia del Estado de derecho y de los derechos humanos, para alcanzar el mayor nivel de bienestar y felicidad posible.
- En Caracas, a los quince (15) días del mes de enero de 2025.
- ACADEMIA VENEZOLANA DE LA LENGUA
ACADEMIA NACIONAL DE LA HISTORIA
ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES
ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS, MATEMÁTICAS Y NATURALES
ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT

**NOTICIAS E INFORMES DE EVENTOS
AUSPICIADOS POR LA ANIH**

Es de hacer notar que 20 estados no disponían de camas de aislamiento.

Una de las consideraciones para esta época en los finales del 2024 es que la gran mayoría de las unidades de atención requieren mantenimiento preventivo y correctivo y en cuanto a los equipos médicos se requiere sustitución y dotación de equipos nuevos ya que la gran mayoría entraron en el ya esperado período de obsolescencia donde repararlos sería muchísimo más costoso que sustituirlos, contando además con el rápido avance de la tecnología sobre todo en los equipos médicos.

Otro de los aspectos importantes es el sistema de información automatizado que incluiría la historia clínica automatizada con la posibilidad de consulta en cualquier parte del territorio nacional al igual que el almacenamiento de imágenes y de resultados de laboratorio. Con la consideración bioética de respetar la información psiquiátrica por ser considerada confidencial entre el paciente y su terapeuta.

Se estima que la población de Venezuela es de 28 millones de habitantes, que existen 300 hospitales con 42.000 camas arquitectónicas (capacidad de los hospitales construidos) y solamente 17.000 camas estaban funcionando en 2010 (MPPS 2011, citado por JF Oletta, 2012)

En la encuesta nacional de hospitales (ENH, 2023) donde se evaluaron 84 hospitales se expresó que estaban funcionando al 50% de su capacidad, con los siguientes detalles:

- Tomógrafos 87 % no funcionan
- Ecosonógrafos 41 %
- Unidades de terapia intensiva pediátrica 29 %
- Equipos de radiologías 29 %

En cuanto a la radioterapia y medicina nuclear, el diagnóstico es obscuro pero las alianzas estratégicas aprovechando algunas oportunidades, ejemplo de ello son los convenios marcos interinstitucionales: Complejo oncológico Padre Machado y el Hospital Universitario de Caracas en cuanto a los "CT. PET"

La gran crisis es la falta de mantenimiento y aseguramiento de control de calidad, preventivo y correctivo.

En cuanto a la percepción del paciente se siente deficiente la atención, a pesar de los costos de gestión tecnológica ejemplo de esto el hospital J>M> de los Ríos en 1997 hubo inversiones

distribuidos en: Planta física 46%, Equipos médicos 29% y en equipos industriales 25 %, el resultado es que en menos de 6 meses estaban de nuevo dañado entre un 26 a 64 %. Las consecuencias de la posterior desidia por disminución de los ingresos, del número de cirugías y de las camas funcionales.

Se hacen consideraciones sobre el equipamiento médico y la recuperación de la infraestructura como "problema de estado" hay que recordar que en 1964 Venezuela tenía más camas operativas que Alemania; para 2010 se estableció una relación de 3 a 1.

La falta de servicio eléctrico, falta del agua y la señalización en un 100% lo que permite decir la frase "El funcionamiento hospitalario es un hospital enfermo". Las tecnologías están inoperativas, las ecografías son las más mantenidas.

Lo que más ha perjudicado el sistema de salud es la corrupción: Incremento de gastos sanitarios, son desfalcos que cobran vidas. Inversiones de más de 40 millones de dólares americanos. Y con resultados de incremento de la morbimortalidad.

Conclusiones y recomendaciones:

- Viraje urgente a la democracia.
- Una sola institución rectora
- Digitalizar la Historia clínica
- Campus inteligente tics geoespacial
- Fortalecer la atención (Protocolos, tecnología)
- Descentralizar.

El cierre estuvo a cargo del Acad. Martínez, en su condición de Secretario de la Comisión, quien agradeció a los conferencistas el extraordinario esmero en la valiosa información presentada, así como la participación de los asistentes al evento.

Referencias:

- MPPS 2011. Dirección General de la Red de Hospitales. En Oletta, J.F. (2012) Los hospitales públicos en Venezuela. Nota técnica # 47 Red de Sociedades Científicas médicas venezolanas
- ENH, 2023. Reporte anual 2023. Universidad Católica Andrés Bello



Academia Nacional de Medicina
Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat

FORO INTERACADÉMICO HACIA LA EXCELENCIA HOSPITALARIA



Coordinación y Moderación: Acad. Enriqueta Sileo MD.
Relatoría: Acad. Sonia Cedrés de Bello

El evento se realizó con modalidad presencia y virtual en el Salón de Reuniones de la Academia Nacional de Medicina en el Palacio de las Academias el 31/01/2025.

El Acad. Uniades Urbina, Presidente de la Academia, se dirigió a los asistentes para dar apertura al evento dándole luego la palabra a la Acad. Enriqueta Sileo quien sirvió de moderadora.

La Dra. Sileo hizo la presentación del foro Inter académico entre la ANM y la ANIH como un momento bien interesante para conocer más de los saberes de cada academia y ayudarnos con fines de rendir una buena calidad, no solamente desde la estructura sino desde el punto de vista humano en la atención del paciente.

Se presentaron 4 ponencias:

1. La Arquitectura como medio de humanización, calidad y seguridad de los ambientes hospitalarios Expositor: Acad. Sonia Cedrés de Bello Dr. Arq.
2. Seguridad y calidad en ambientes de alta tecnología. Expositor: MSc. FM. Omar Arias
3. Calidad institucional y carga global de enfermedades en Venezuela. Resultados preliminares de un estudio correlacional. Expositor: Dr. MD Gustavo Villasmil
4. Programa hospitales seguros. Expositor: Acad. Uniades Urbina MD. PhD

Resúmenes:

1. Sonia Cedrés de Bello: En esta presentación se señalan algunos criterios de diseño, que contribuyen a humanizar el ambiente físico, promover la salvaguarda y elevar la dignidad de cada persona como usuario de un establecimiento de salud. El ambiente debe tratar de aminorar sus ansiedades y preocupaciones, especialmente en aquellos casos donde los pacientes y sus familiares estén atravesando momentos difíciles. Las investigaciones han demostrado que la cercanía de las personas con elementos de la naturaleza tales como: jardines, elementos con agua, vistas y luz natural ayudan a bajar la ansiedad y el estrés en largas esperas, jornadas de trabajo y durante los procesos de sanación. Un ambiente hospitalario presenta riesgos de contaminación, de stress y fatiga, diseñar un ambiente sanador óptimo implica algunos retos de diseño muy especiales relacionados con las instalaciones mecánicas, instalaciones eléctricas y gases medicinales que dan soporte al equipamiento médico y a la tecnología apropiada, con los factores que determinan el confort ambiental como son: los ruidos, la iluminación, la calidad del aire (pureza, temperatura y humedad relativa) y el control de las infecciones asociadas al uso de las tecnologías y los procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Se mencionan criterios de accesibilidad universal, diseñando para todos los usuarios incluyendo a personas con movilidad y comunicación reducida, los grupos etarios (niños, adultos y ancianos), aspectos físicos, culturales y sociales, entre otros. Se concluye que la calidad de la edificación debe responder a los requerimientos de los usuarios; para crear un ambiente curativo los arquitectos deben transformar el proceso de diseño en el proceso terapéutico de curar la mente, el cuerpo y el espíritu. La magnitud del impacto de la arquitectura sobre el proceso de curación y bienestar de las personas se ha demostrado cada día por las investigaciones, llegándose a hablar del efecto placebo de la arquitectura.

2. Omar Arias: La integración de alta tecnología en los servicios de salud ha transformado la atención médica, pero requiere un enfoque riguroso en seguridad y calidad. Esta ponencia aborda estos aspectos en radiodiagnóstico, hemodinamia, medicina nuclear, radioterapia y quirófanos, incorporando perspectivas desde la protección radiológica, la ingeniería y la arquitectura médico-sanitaria. Desde una perspectiva integral, la calidad debe abarcar el rendimiento técnico de los equipos, la efectividad clínica, la satisfacción del paciente y la optimización de procesos. Esto incluye protocolos de calibración, mantenimiento, gestión de calidad,

capacitación continua y la implementación de sistemas inteligentes para el monitoreo de indicadores clave. La seguridad, especialmente en el manejo de radiaciones ionizantes, es crucial en estos entornos. Se explora cómo la protección radiológica garantiza la seguridad de pacientes, operadores y público, a través de estrategias que minimicen dosis innecesarias, cumplan con normativas y promuevan una cultura de seguridad basada en la educación. Desde la ingeniería, la optimización de flujos de trabajo, el diseño ergonómico de equipos y la integración de tecnologías avanzadas son esenciales para asegurar precisión, eficiencia y la reducción de riesgos. Por otro lado, la arquitectura médico-sanitaria debe responder a requisitos específicos para cada área: diseños que integren blindajes estructurales, circulación controlada, sistemas de ventilación especializados y espacios funcionales que permitan el trabajo seguro en ambientes complejos. En hemodinamia y quirófanos, se discute el diseño de áreas que balanceen precisión tecnológica con condiciones seguras para el personal y pacientes. En medicina nuclear y radioterapia, se aborda la planificación de áreas controladas y la selección de tecnologías como IMRT y PET/CT para optimizar resultados. Esta ponencia destaca cómo la sinergia entre calidad, seguridad, ingeniería y arquitectura puede transformar ambientes de alta tecnología en sistemas robustos y centrados en el paciente, garantizando excelencia y protección.

3. Gustavo Villasmil: Comenzó su ponencia ubicando el tema en la métrica institucional que permite calificar a una institución como de buena o de mala calidad, tema que ha venido trabajando en un estudio correlacional de dos variables cuantitativas continuas distintas y que representan una métrica más de las que ya existen, estas son: la capacidad operativa de las instituciones (ICI) y por otra parte la carga estimada de enfermedades de años perdidos de vida por discapacidad (CGE), para concluir en un concepto que lo impulsa a proponer las políticas públicas basadas en evidencias para evaluar de ese modo la solidez de una institución y sus programas.

La Institución de salud ha contado con unas normas desde las fundacionales en 1936-1948, que establecen como métricas de evaluación institucional las metas programadas estimadas en valores absolutos, que se han mantenido en el tiempo y han sufrido una profunda transformación en diferentes periodos. Entre 1968-1998 aparecen nuevas métricas para evaluar el desempeño de las instituciones, entre ellas los años de vida perdidos (CGE) por muerte prematura que sumados a los años de vida vividos con una discapacidad de gravedad, es considerado un año perdido de vida sana.

Resultados: Con relación al ICI se observó que en 1964 teníamos 3 camas/1.000 hab (Oletta, 2010) y en el estado actual la pérdida de la capacidad de la cama hospitalaria ha llegado a 0,9 camas/1.000 hab. lo que significa la pérdida estimada en 2/3 de la capacidad operativa. Estableciendo una relación con el CGE, se puede decir que hemos perdido el 66% de la capacidad de vida útil debido al deterioro de la capacidad institucional. Vinculó las ICI y las CGE en la práctica, con la

perdida de las capacidades técnicas de la sanidad pública y la tecnología médica como problema de Estado en Venezuela, señalando los servicios de apoyo diagnóstico inoperativos, índices de desabastecimiento en los hospitales, las prácticas corruptas en el sistema sanitario, como la solicitud de insumos a los pacientes, pagos extraoficiales a los médicos y enfermeras, por el uso de los servicios, y los precios de adquisición de los ítems médico quirúrgicos esenciales (Encuesta Nacional de hospitales). También señaló la emigración del capital humano señalando el índice de 28 médicos/10.000 hab en las Américas y 16.6 médicos/10.000 hab. en Venezuela (2017). Concluyendo que *“para dar un impulso teórico en la construcción de la institucionalidad sanitaria venezolana, se requiere una política de estado basada en evidencias”*.

4. Uniades Urbina: Los eventos adversos, ya sean naturales o provocados por el ser humano, representan una amenaza constante para la infraestructura y la población mundial. La vulnerabilidad de los hospitales, especialmente en Latinoamérica, es alarmante, con un alto porcentaje ubicados en zonas de riesgo y carentes de planes de emergencia. Esta situación exige una acción prioritaria para reducir el riesgo de desastres y garantizar la seguridad de los establecimientos de salud. Un hospital seguro se define como aquel que permanece accesible y funcionando a su máxima capacidad, incluso después de un desastre. Para lograrlo, es fundamental desarrollar políticas y regulaciones nacionales que fortalezcan la resiliencia de los hospitales, protegiendo tanto la vida de los ocupantes como la inversión realizada.

El Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH) es una herramienta clave para evaluar la vulnerabilidad de los hospitales y determinar las intervenciones necesarias. Este índice clasifica los hospitales en función de su capacidad para funcionar durante un desastre, permitiendo priorizar las inversiones y acciones de mejora. La meta de hospitales seguros frente a desastres implica construir nuevos hospitales con altos niveles de resiliencia y fortalecer los existentes a través de medidas de mitigación. Si bien reforzar todos los hospitales puede resultar costoso, concentrarse en áreas críticas y priorizar establecimientos clave es una estrategia efectiva. Además, un buen mantenimiento puede reducir significativamente la vulnerabilidad.

La seguridad de los hospitales no solo es una cuestión de infraestructura, sino también de preparación y respuesta. Es esencial educar a la población, capacitar al personal de salud y establecer planes de contingencia para enfrentar desastres. Durante y después de un evento adverso, la información oportuna, la evaluación epidemiológica y la toma de decisiones críticas son fundamentales para minimizar el impacto en la salud pública. En conclusión, la construcción de hospitales seguros es una responsabilidad colectiva que requiere el compromiso de gobiernos, profesionales de la salud y la sociedad en general. La inversión en resiliencia y preparación no solo protege vidas, sino que también salvaguarda la inversión y fortalece la confianza pública en el sistema de salud.

SCB

11/03/2025

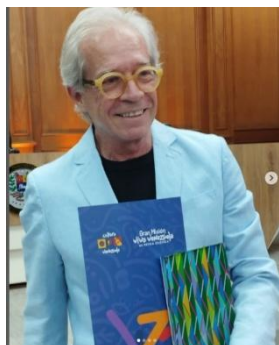
**RECONOCIMIENTOS A ACADÉMICOS Y
COMISIONADOS**

RECONOCIMIENTOS A ACADÉMICOS Y COMISIONADOS DE LA ANIH

DOMINGO ACOSTA ES DISTINGUIDO CON EL PREMIO NACIONAL DE CULTURA, MENCIÓN ARQUITECTURA, 2023-2024

El pasado sábado 11 de enero, el profesor del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción FAU UCV y miembro de la Comisión de Infraestructura de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Dr. Arq. Domingo Acosta González, fue seleccionado por el jurado evaluador del Ministerio de la Cultura para que le sea otorgado el Premio Nacional de Cultura, Mención Arquitectura, 2023-2024, “por su trayectoria y visión de una arquitectura sustentable y responsable con el ambiente”.

Domingo Acosta es arquitecto venezolano especialista en diseño sostenible. Ph.D. en Arquitectura (Universidad de California, Berkeley, 1986). Es profesor titular del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la UCV. Ha sido profesor invitado de: Universidad de Buenos Aires (UBA), Universidad de Cornell, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Internacional de Andalucía y Universidad Piloto de Bogotá, entre otras. Su práctica profesional y su actividad académica se han centrado en investigaciones y proyectos de urbanismo y arquitectura sostenible, así como en el desarrollo de técnicas constructivas de difusión popular, temas sobre los que ha publicado numerosos artículos. En 2015 dirigió el equipo ganador del Concurso para la Subsede Guayana del Banco Central de Venezuela (BCV), actualmente en ejecución, la cual también le hace merecedor de la Mención Honorífica del Gran Premio XIII Bial de Arquitectura de Venezuela, 2019 (coautor arquitecto Miguel Acosta) y del Premio al Proyecto Institucional en Ejecución. Es director de la empresa VAV Proyectos y del Consorcio VAV-PMA. En la actualidad vive en Caracas, donde desarrolla consultorías sobre urbanismo.



ACAD. SONIA CEDRÉS DE BELLO. TÍTULO COMO MIEMBRO HONORARIO DE LA ASOCIACIÓN VENEZOLANA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA MÉDICO SANITARIA



ACAD. SONIA CEDRÉS DE BELLO. RECONOCIMIENTO POR PARTE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL CDCH-UCV



El Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela otorga el presente

Reconocimiento a:

Sonia Cedrés de Bello

por su valioso aporte y contribución a través del resguardo y difusión de su producción intelectual en acceso abierto en el Repositorio Institucional SABER-UCV, lo cual demuestra su innegable compromiso con la Academia y la sociedad.

En Caracas, a los dos días del mes de diciembre de 2024


 Dr. Alexis H. García P.
 Director CDCH-UCV


 Mauricio Sáez Toro
 Jefe del DCTI-CDCH-UCV



"2024: Año de la Transformación Curricular de la Universidad Central de Venezuela"
 Avenida principal de La Florencia s/n, José Félix Soto, Quinta Sileta, Caracas, 1060

**ACAD. SONIA CEDRÉS DE BELLO.
RECONOCIMIENTO EN LA TRIENAL DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO-UCV 2024**



**LIBROS NUEVOS DE LA ANIH,
POR ACADÉMICOS Y COMISIONADOS**

LIBROS NUEVOS DE LA ANIH, DE ACADÉMICOS Y COMISIONADOS

LA CHISPA DE LA INNOVACIÓN. UN VIAJE CREATIVO A TRAVÉS DE LA CREATIVIDAD Y LA TEORÍA DE LA INNOVACIÓN

José Manuel MARTÍNEZ CABRERO

Compilación y diagramación: José Manuel Martínez Cabrero

Caracas, Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, 184 pp

ISBN: 978-980-18-5693-1

Puede descargarse en https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2025/02/La_chispa_de_la_innovacion_JOSE_MANUEL_MARTINEZ.pdf



Presentación

En este trabajo se aclaran conceptos, formas de trabajo y organización para facilitar su comprensión a quienes quieren convertir a la innovación en el instrumento central para mejorar el desempeño de empresas y países. Se refrescan y discuten los principales conceptos relacionados con innovación, métodos y formas organizativas empleadas

actualmente para producir regularmente innovaciones. Se presenta la evolución de los modelos de trabajo y de las formas organizativas y cómo han ido evolucionando a medida que se ha consolidado la importancia de la innovación en el desarrollo económico. Se revisan y discuten las características de los diferentes modelos de innovación y de las organizaciones innovadoras, incluyendo la importancia de la creación de una cultura innovadora y la atención a los principales retos empresariales como la transformación digital y la internacionalización. Se relaciona la creatividad y la innovación, discutiendo el papel de las personas creativas y cómo apoyarlas para estimular su desarrollo. Finalmente se revisa la transformación que ha tenido en el tiempo la teoría económica que ha relacionado el papel de la tecnología y la innovación con el desarrollo económico y las implicaciones que tienen los enfoques actuales.

Los principales aspectos que se desprenden de este interesante libro son las siguientes:

Todos los análisis teóricos y todos los estudios prácticos por medio del análisis de datos estadísticos, acerca de las consecuencias económicas de la innovación, comprueban que la innovación es fundamental para el desarrollo económico de las empresas y de los países.

Los estudios teóricos sobre el desarrollo económico y en general sobre el funcionamiento de la economía tardaron en precisar el papel de la innovación en la economía hasta mediados del siglo XX, a pesar de que el economista Schumpeter ya lo había planteado en 1911. Este incluyó el término “destrucción creativa”, que en los últimos años se ha hecho más evidente y aceptado debido a las transformaciones como consecuencia de la actual revolución industrial.

Los distintos estudios empíricos para medir de alguna forma las consecuencias económicas de la innovación han evidenciado la dificultad para precisar cuáles son los factores que intervienen, han demostrado que las empresas que más invierten en actividades de I+D introducen innovaciones tecnológicas.

Los gastos en la I+D respecto al PIB se han utilizado desde hace tiempo como un indicador para diferenciar las capacidades de innovación entre diferentes partes. Los estudios han mostrado que tiene muchas limitaciones, especialmente porque no refleja el potencial innovador, menor aún en los actuales momentos de la sociedad de la información y el conocimiento.

La generación y registro de patentes ha sido otro concepto utilizado para medir la capacidad de innovación de las empresas y de los países. También es un indicador limitado

para reflejar con precisión la innovación muchas veces, aunque se registren las patentes, esos productos o procesos no llegan a ponerse en práctica. Otras empresas innovadoras no las registran por sus complicaciones administrativas y altos costos o porque prefieren guardar en secreto las características fundamentales de sus innovaciones.

El enfoque de los ciclos económicos de largo plazo y su origen en el desarrollo tecnológico se ha convertido en una explicación altamente compartida por los economistas actuales. El desarrollo tecnológico en microelectrónica y la digitalización de todos los productos y medios de comunicación lo corroboran. El desarrollo de otras nuevas tecnologías radicales deja ver que los ciclos tecnológicos de largo plazo pueden cada vez ser más cortos.

Junto con las explicaciones de los ciclos tecno-económicos, también se le ha dado gran importancia al desarrollo de tecnologías de propósito general (GPT en inglés), tecnologías que tienen el potencial de alterar a las sociedades por sus impactos en las estructuras económicas y sociales preexistentes, entre las cuales muchas fueron las que originaron algunas de las revoluciones tecnológicas o participan profundamente en ellos. Como ejemplos se pueden citar el computador, el ferrocarril, la electricidad y más recientemente la Internet y la inteligencia artificial.

Los efectos de la innovación en la economía de los países derivan de los impactos económicos en las empresas, que son las instituciones fundamentales en la introducción de las innovaciones. Los efectos económicos directos de la innovación en las empresas comienzan en aumentos en la productividad, disminución de costos, producción de nuevos productos, que les permite aumentar las ventas y exportar. También hay que citar otros impactos, a veces intangibles, como son: generación de patentes (que pueden generar o no nuevos ingresos), generación de nuevos conocimientos (que pueden usarse internamente para mejorar la productividad, la calidad o las características de productos o procesos, mejorando de nuevo la productividad, los costos y las ventas), mejora de la imagen de la empresa, del posicionamiento en el mercado, los impactos ambientales, aumentar la cartera de clientes, captar talentos para seguir innovando.

Es importante reconocer el papel que han tenido los manuales de Frascati, Oslo y otros para establecer indicadores para medir los efectos de la innovación, entendiendo que estos indicadores son más para el nivel macro que el nivel micro empresarial y que el valor de los indicadores depende mucho del tipo de empresa y de la tecnología que utilizan. Su utilidad particular es para comparar resultados entre empresas semejantes y entre países.

La economía de la innovación en el siglo XXI está íntimamente relacionada y determinada por las características de las tecnologías digitales y la 4ª revolución industrial. Todos los resultados de los estudios y las investigaciones empíricas anteriores no pueden despreciarse y siguen siendo válidos en ciertos sectores y en los factores que intervienen en los efectos

económicos de las empresas, pero la digitalización ha introducido cambios fundamentales en el funcionamiento de la economía.

La 4ª revolución industrial, al igual que ha ocurrido en otros ciclos tecno-económicos de largo plazo, crea una crisis de ajuste estructural afectando la organización de las empresas y el empleo.

Un factor clave es el papel transformador que tiene ahora el intercambio de información y la irrupción de las tecnologías digitales.

La información es el bien que mayormente se intercambia y que transforma los métodos de producción y muchos factores de la vida cotidiana.

La economía actual está muy centrada en la comercialización de los datos, por medio de transacciones electrónicas, con lo que se reducen los costos y se incrementa la tercerización. Ahora es difícil medir, contabilizar económicamente, todas las consecuencias de la innovación.

El mundo digital, además, está dominado por las grandes plataformas digitales. Alrededor de ellas existen numerosas empresas con las que intercambian datos, además de con las personas directamente. Estas transacciones son difíciles de valorar económicamente.

Se sigue midiendo el gasto en I+D, pero cada vez está más claro que no representa fielmente la realidad económica relacionada con la innovación. Tiene la ventaja de ser simple y de que se puede medir estadísticamente, tal como ya lo hacen muchas de las instituciones de estadística en muchos países.

Las cifras de gastos en I+D en los países de América Latina muestran la existencia de grandes diferencias con las empresas más innovadoras. Dejan ver que en América Latina no se realizan suficientes actividades innovadoras ni a nivel de país ni a nivel de empresas.

Algunos autores destacan que a la innovación se le atribuye un poder muy especial para poder resolver muchos de los grandes problemas mundiales actuales: pobreza, cambio climático. Por eso, proponen también que se precien los impactos que tiene en el bienestar social. Queda también cada vez más claras las relaciones de la innovación con la cultura. Para explicar sus impactos económicos hay que relacionar la historia de la innovación con la historia del conocimiento, la historia social, económica y cultural.

UNA BRÚJULA PARA EL DESARROLLO INNOVADOR DE VENEZUELA

José Manuel MARTÍNEZ CABRERO

Compilación y diagramación: José Manuel Martínez Cabrero

Caracas, Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, 94 pp

ISBN: 978-980-18-4703-8

Puede descargarse en https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2025/02/Una_brujula_para_el_desarrollo_innovador_de_Venezuela_JOSE_MANUEL_MARTINEZ.pdf



Presentación

En el libro se identifican cuáles son las principales variables que intervienen en el desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de manera de poder utilizar ese conocimiento para hacer propuestas que guíen la planificación y la acción para lograr el mejor desarrollo de Venezuela en este campo. Para lograrlo se han revisado las experiencias seguidas en los últimos 50 años en algunos países desarrollados (Estados

Unidos, China, Alemania y Finlandia) y en países en desarrollo, destacados de América Latina (Brasil, Argentina y México). Se han revisado los enfoques, planes, organización institucional y resultados en las políticas tecnológicas y de innovación, la estructura de sus industrias y qué están haciendo para desarrollar las industrias creativas. Para cada país se idéntica un conjunto de aprendizajes útiles para comprender los factores claves que intervienen en sus actuaciones en CTI. Para finalizar se hace un resumen de los principales aprendizajes para países desarrollados y en desarrollo

Los principales aspectos que se desprenden de este interesante libro son las siguientes:

Los aprendizajes obtenidos de las experiencias de los países desarrollados

El entorno en los países más avanzados es muy favorable para que el desarrollo en CTI. En esos países hay una cultura que estimula el conocimiento, la ciencia, el desarrollo de tecnología para la exportación, el emprendimiento, la innovación. Se busca que estos elementos contribuyan a que las empresas sean nacional e internacionalmente competitivas. Estas sociedades viven y promueven los cambios actuales hacia una sociedad basada en el conocimiento.

Entendiendo el valor económico y de prestigio del desarrollo de CTI, hacen importantes inversiones para desarrollarlas a nivel nacional. Son las empresas las que más contribuyen a esas inversiones, con más del 60% de toda la inversión nacional. Para esas sociedades está muy claro que los desarrollos tecnológicos y la producción e introducción de innovaciones les corresponden a las empresas y que eso es lo que tiene impactos positivos en el desarrollo económico.

En todos los países avanzados el Estado cumple un papel importante, sobre todo estratégicamente, visualizando cómo competir económicamente con otros países, tratando de dominar en los mercados internacionales con la introducción de nuevos productos y servicios. El Estado asume la investigación básica para abrir nuevas áreas de investigación que no serán rentables inicialmente para las empresas. El Estado define políticas nacionales, promueve la CTI y cuando los resultados tecnológicos ya están maduros los transfiere a las empresas para que éstas los exploten comercialmente. Los Estados apoyan y facilitan programas de apoyo a las PYMES y fomentan organizaciones para la transferencia de tecnología. La asociación de esfuerzos entre el Estado y las empresas se da frecuentemente, inclusive para la definición de políticas.

Para estos países la educación y la formación profesional son elementos claves que el Estado apoya y organiza fuertemente, reconociendo lo fundamental que son para que se pueda avanzar en CTI. Se busca también promover en la sociedad una cultura que sea favorable a la aceptación de los cambios producidos por los avances CyT. En algunos países se crean organizaciones para estudiar los impactos que estos avances pueden crear en la sociedad.

Hay diferencias importantes en la forma de organización del desarrollo en CTI, pero todos coinciden en la importancia de las empresas y en el papel que le corresponde al Estado. Las formas de organización están originadas en sus propias historias de desarrollo, de su cultura y hábitos sociales, de su forma de entender el papel de cada país en el mundo y de cómo lograr ser importantes mundialmente. Las universidades tienen un papel muy importante en la generación de nuevos conocimientos. Participan también en la transferencia de tecnología a las empresas, que se cuida y se estimula para facilitar el uso de las capacidades que ellas desarrollan.

El gran desarrollo de la CTI en China deja ver que, aunque éste es más sostenible en países democráticos, con libertad y economía de mercado, un país dictatorial, centralista y autocrático puede también producir avances muy importantes en CTI. Eso depende de los criterios y enfoques del liderazgo político, pero también del liderazgo empresarial y del apoyo fuerte a la educación para el desarrollo de capacidades para la CTI. En China se aprecia que progresivamente han ido liberando las posibilidades de acción de las PYMES, habiéndolo hecho primero con la liberalización para el desarrollo de grandes empresas privadas cuando inicialmente el desarrollo chino estaba basado en grandes empresas estatales.

La importancia de la CTI en los países líderes ha tenido un reconocimiento en los altos niveles de gobierno desde hace mucho tiempo. El desarrollo de capacidades en CTI requiere largos plazos para adquirirse. Sin embargo, el caso de Finlandia muestra que se pueden lograr avances más rápidos si existe una visión concertada entre líderes del gobierno, empresas y medios académicos, que conducen a unir esfuerzos de estos sectores para la definición de políticas y dedicación de importantes recursos para impulsar el desarrollo CTI. La meritocracia es un principio fundamental para el desarrollo de CTI. Los países se basan fuertemente en los valores predominantes en la cultura nacional. También que para lograr resultados es vital la educación de la más alta calidad, ofreciendo buenos salarios a profesores e investigadores y a reconocer públicamente su importante papel.

Todos los países desarrollados que se han estudiado se plantean el desarrollo de CTI como objetivo estratégico nacional y que su desarrollo social y económico debe estar basado en la productividad y la competitividad de sus empresas y del buen funcionamiento de los órganos de la administración pública.

Los países democráticos establecen políticas de liberalización y desregulación para facilitar las iniciativas transformadoras y agilizar la creación y funcionamiento de las empresas.

Los aprendizajes obtenidos de las experiencias de los países de América Latina

Cuando se revisa lo que han venido haciendo países de América Latina avanzados en el uso y desarrollo de CTI el

panorama que se encuentra es muy diferente al de los países desarrollados, es muy contradictorio.

Por una parte, los Estados en América Latina han estado pendientes de organizar el desarrollo de CTI desde hace mucho tiempo con el apoyo de importantes organismos internacionales, particularmente de la UNESCO. Han creado variadas y numerosas instituciones públicas, especializadas en llevar a cabo actividades de planificación y ejecución de actividades para mejorar el desarrollo de CTI. Las políticas son obligantes para los organismos de la administración pública y solamente orientativas para las empresas privadas. Se ha creado una importante y amplia burocracia que se encarga de definir programas y proyectos y de administrar los fondos que el gobierno dedica a CTI. Se han creado centros de investigación y se ha estimulado la producción científica de las universidades. A pesar de que siempre se enuncia, se plantea la necesidad e importancia de la transferencia de tecnología y se crean programas, instrumentos e instituciones para facilitarla y se convoca a las empresas para que hagan ofertas en proyectos. Aunque hay avances interesantes en algunas áreas, todavía no se han logrado impactos significativos en que avancen en innovación y que se tenga impacto en el modo de desarrollo socioeconómico. Siguen existiendo importantes niveles de pobreza, una concentración económica en la explotación y exportación de los recursos naturales con bajo contenido tecnológico y no es que no se hayan hecho intentos. Existen casos específicos que muestran que es posible desarrollar capacidades e infraestructuras institucionales de nivel internacional, pero estos éxitos no corresponden al conjunto de la economía. Ha faltado continuidad en la aplicación eficiente de las políticas. No se ha convencido a los empresarios para que basen sus negocios en el desarrollo tecnológico y la innovación para mejorar su competitividad. Los cambios de gobierno y la inestabilidad política significan reorientaciones de las políticas, falta de claridad compartida acerca del futuro del país. La visión política es sobre todo de corto plazo, dificultando y paralizando las iniciativas por dotar al país de importantes capacidades en CTI, para lo cual se requieren largos plazos, continuidad, personal adecuado bien reconocido, un entorno adecuado y sostenibilidad.

Sorprende ver la complejidad institucional de los sistemas nacionales de CTI en estos países y su limitado impacto en la transformación de sus economías.

El Estado ha sido y sigue siendo el centro del desarrollo del sistema. Las empresas se ponen al día en los avances tecnológicos mediante la importación de tecnologías modernas, con lo que se mejora la misma producción anterior. Las iniciativas de desarrollo de tecnología en el país existen, se apoya a los emprendedores inclusive mediante políticas de compra nacional.

No se puede decir que exista una cultura nacional que comprenda verdaderamente de forma clara el valor de la CTI en el desarrollo socioeconómico. Existen sin embargo números especialistas que están al día en todo lo relacionado con la teoría y la práctica del desarrollo de CTI, sus políticas y

su gestión, formados en instituciones nacionales e internacionales de alto nivel. Los grupos políticos dirigentes no ven a la CTI como un aspecto estratégico, aunque se admire y respete la importancia que ellas tienen en los países más desarrollados y económicamente más poderosos. Sus objetivos no son de largo plazo como requiere la CTI.

Los análisis realizados muestran lo que se hace en los países avanzados y lo que se hace y deja de hacer en los de América

Latina. Surge la necesidad de preguntarse acerca de lo que causa esas diferencias, de cuáles son las barreras que hay que superar y de qué es lo que será necesario hacer para lograrlo.

Aunque eso puede exceder las posibilidades de este trabajo no se ha dejado de proponer algunos aspectos que abran respuestas a esas importantes inquietudes.

RESEÑAS

PALABRAS CON MOTIVO DE LA INSTALACIÓN DE LA PLATAFORMA IBEROAMERICANA DE PROSPECTIVA AGRÍCOLA Y ALIMENTARIA, PROAGRO.

Dr. Rafael Isidro QUEVEDO CAMACHO

Distinguido Dr. Jaime Domínguez Abascal, Presidente de la Real Academia de Ingeniería de España, Dr. Antonio Colino Martínez, Expresidente de la RAI, Y Miembro Honorario de la ANIH, Académico Carmelo Ecarri Henríquez, Presidente de la Comisión Académica de España de la ANIH y Miembro Honorario de nuestra institución, distinguidos académicos y comisionados de la Comisión Académica de España, de la Real Academia de Ingeniería de España, de la Comisión de Prospección de la ANIH, *Venezuela más Treinta*, miembros de las Academias, universidades e institutos tanto españoles, como venezolanos y de Ibero América,

Señoras y Señores.

Gracias a la amabilidad del Dr. Carmelo Ecarri, quien me ha pedido que intervenga en la instalación de la Plataforma Iberoamericana de Prospectiva Agrícola y Alimentaria, PROAGRO, tengo el honor de saludarlos y desearles éxito y positivos resultados en el emprendimiento que se proponen. Por lo que me han informado sobre esta interesante propuesta, la misma ha surgido como una iniciativa común tanto de nuestra Comisión Académica de España, la CAE, el apoyo solidario de la Real Academia de Ingeniería de España, la RAI, y miembros de universidades, centros de investigación, investigadores, profesores y académicos y donde los integrantes por Venezuela serán los investigadores de la Comisión de Agricultura de ANIH, de las universidades como la Universidad Central de Venezuela, la Universidad de los Andes, la Universidad del Zulia y otras que estén dispuestas a participar, así como integrantes de diez y siete países iberoamericanos, en una plataforma digital que como sus organizadores señalan está *“destinada a promover la cooperación entre investigadores de la prospectiva en el área Agrícola y Alimentaria en los países iberoamericano, como un espacio online de interacción”* entre sus miembros y componentes personales e institucionales.

Como Presidente de la ANIH, saludo con entusiasmo esta iniciativa, la cual seguramente contribuirá a abrir caminos de innovación y desarrollo en un campo tan estratégico para el presente y el futuro de la humanidad, como lo es el de la agricultura y la alimentación, y en el cual están involucradas las competencias directas de los gobiernos, de las instituciones universitarias, las organizaciones de la sociedad civil, especialmente vinculadas al mundo rural y a las cadenas agro productivas y de desarrollo que generan las actividades de la bioeconomía en los países, e igualmente organismos internacionales cuya visión y misión tiene que ver con el mejoramiento del mundo rural, de la agricultura y la alimentación como son la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, el Instituto

Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA y fondos y bancos internacionales que han desarrollado competencias y financiamiento para la promoción de estos campos, como lo es el Fondo de la OPEP, organismos en el marco de la Unión Europea y, como las promovidas por la Comunidad Andina de Naciones, CAN con todos los mecanismos de integración y cooperación entre gobiernos y países que se han generado desde su fundación, organismos de apoyo, cooperación e integración en el campo educativo y cultural como la Organización del Convenio Andrés Bello, CAB; el Instituto de Educación Superior para América Latina y el Caribe, IESALC-UNESCO, y otros creados con finalidades análogas.

En esta perspectiva, la cooperación nacional e internacional y la asistencia técnica, financiera, comercial, educativa, cultural y de integración juega un papel estratégico para fortalecer con sus actividades, potencial humano y recursos institucionales y financieros, las iniciativas que como está de PROAGRO se plantean para contribuir a la gestión del conocimiento, la prospectiva para bosquejar escenarios de futuro y a la promoción de innovaciones, en un campo tan vasto y complejo como es el de la agricultura y la alimentación, donde tanto apoyo se requiere, especialmente para orientar las estrategias de mediano y largo plazo hacia caminos de desarrollo que concilien la garantía de resolver el permanente problema de alimentación de los pueblos, asociado con las cadenas productivas y de valor, que garanticen procesos de intervención agrícolas que concilien la eficiencia y la productividad, con la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

En la instalación de esta iniciativa, con el impulso tan proactivo del Dr. Carmelo Ecarri Henríquez, es importante destacar igualmente el apoyo dado por los doctores Antonio Colino Martínez, Javier Vítele y María Blanco y por todo ese incansable y amplio equipo de talentos humanos que conforman la Comisión Académica de España, que ya sobre su quinto año de gestión alinea sus actividades en un Plan de Acción, en el marco de la misión y visión de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, cuya Ley de creación como una Corporación de Servicio Público Nacional le asigna funciones estratégicas orientadas a *“promover, estudiar, programar y difundir trabajos de investigación y proyectos de las ciencias de la ingeniería, la arquitectura y el urbanismo; cooperar en la definición y elaboración de las directrices generales y estratégicas específicas públicas y relacionadas con el desarrollo de la infraestructura vinculada a la ingeniería, la arquitectura y el urbanismo prevista en los planes y programas nacionales y sectoriales, así como colaborar en la elaboración de planes docentes, de investigación, de la educación superior, prestar su*

colaboración en las iniciativas públicas y privadas, así como tomar iniciativas y hacer saber sus opiniones razones para orientar la vida nacional, compilar, clasificar y publicar trabajos y realizar y fomentar todas aquellas actividades consonas con su misión y visión. “ en cuyo marco se encuadra la visión y misión de la CAE, asociada con la cooperación internacional pública y privada con España, con Europa y sus relaciones con Venezuela y en esa perspectiva con la Iberoamérica, con el apoyo y articulación de nuestra inmensa Diáspora de ciudadanos talentosos y emprendedores que requieren un asidero para articularse y relacionarse en el continente europeo con su país de origen y también con sus conciudadanos e instituciones que los apoyen, el identificar y potenciar oportunidades tanto para ellos como para la Venezuela que espera el aporte del talento humano que se ha ido, multiplicado con el conocimiento y la solidaridad del Reino de España, de sus instituciones y de la Europa que nos sirve de inspiración en la civilización occidental.

Es en esa perspectiva que agradecemos profundamente el apoyo institucional que viene prestando la Real Academia de Ingeniería de España, en el marco del Convenio de Cooperación que la ANIH ha suscrito con ésta y que en una relación de intercambio desinteresado y solidario se viene desarrollando para el cumplimiento de la misión de ambas instituciones y para mantener un puente de relacionamiento y comunicación Venezuela – España que nos enriquece mutuamente.

Es muy satisfactorio constatar que nuestra Academia ha logrado mediante el trabajo de sus comisiones especiales un alto nivel de desempeño. La CAE se inscribe en este contexto paradigmático como una de los veinte grupos de trabajo altamente eficaces que conforman la base operacional de

nuestra organización como Academia. La Ley de creación establece a la Junta de Individuos de Número como la máxima autoridad de la institución y a su Comité Directivo como su órgano ejecutivo de dirección, la Comisión Calificadora, como el órgano revisor de las credenciales para el ingreso de sus miembros y las Comisiones Especiales como los equipos básicos de trabajo, estudio, investigación y desarrollo de la corporación. Es en esta organización básicamente horizontal, en la cual el trabajo de las Comisiones Especiales tienen un papel estratégico que cumplir y este contexto la Comisión Académica de España cumple un significativo papel en la proyección de la Academia y en la integración de muchos de sus miembros dispersos por el Continente Europeo y su articulación con quienes estamos de este lado de Atlántico; y también con las demás comisiones especiales que realizan los objetivos y metas de nuestra corporación, y en este contexto muy especialmente con la Comisión Venezuela mas Treinta, cuyo trabajo de prospectiva sobre nuestro país se viene realizando desde hace ya dos años.

Queridos amigos, quería expresar estos conceptos, en la instalación de este nuevo emprendimiento de PROAGRO con mis mejores deseos porque logren consolidar esa plataforma y ponerla al servicio del desarrollo, insertada en el contexto de nuestro quehacer, armonizada con las demás comisiones que tienen competencias complementarias y potenciada con la participación de tan calificadas instituciones y personas.

RIQC/Muchas gracias

Caracas, 28 /02/2025

SEMBLANZAS

TEOLINDA BOLÍVAR BARRETO (1935-2024)

Arturo ALMANDOZ MARTE ¹

Nació en Tinaco, estado Cojedes, el año final de la dictadura de Juan Vicente Gómez. Si bien heredera de una prosapia llanera de la que siempre se sintió orgullosa – además de añadir reciedumbre a su carácter - la joven Teolinda, gracias a la preocupación de su familia, migró a ciudades mayores, de cara a adquirir una cuidada educación. Hasta que llegó a Caracas, donde fue una de las primeras mujeres registradas en la carrera de Arquitectura; se graduó en 1959, con el título conferido en la facultad creada, seis años antes, en la Universidad Central de Venezuela (UCV).



Una vez graduada, circunstancias laborales, aunadas a su honda vocación de servicio público y social, orientaron a la joven profesional hacia el creciente problema de los barrios de ranchos, los cuales venían de ser objeto de una “guerra” infructuosa, por parte del régimen de Marcos Pérez Jiménez. En instituciones gubernamentales como la Oficina Municipal de Planeamiento Urbano (OMPU) – la cual debía trabajar en coordinación con la Comisión Nacional de Urbanismo, y posteriormente, con la Dirección de Urbanismo del Ministerio de Obras Públicas (MOP) - al abrir la década de 1960, la arquitecta Bolívar resultó escogida como representante de OMPU ante el MOP. Ello la fogueó en los consabidos problemas comunicacionales y de vacíos administrativos entre las administraciones central y local, especialmente en lo relativo a las desatendidas barriadas caraqueñas, las cuales incluso carecían de base de información censal.

Con el cambio de gobierno de Acción Democrática a Copei, en 1969 fue creado, en el Banco Obrero, el Departamento de Urbanización y Equipamiento de Barrios, de alcance nacional. Además de haber promovido el nuevo departamento, la

arquitecta Bolívar estuvo al frente del mismo, aplicando novedosos métodos de interacción con las comunidades. Sin embargo, sinsabores y desacuerdos con la intervención de los partidos políticos y el gobierno entre la dirigencia barrial apuraron su decisión de dedicarse, desde 1973, a la investigación y docencia en la Escuela Carlos Raúl Villanueva, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), UCV. Allí permanecería adscrita, en el Sector de Estudios Urbanos, hasta su jubilación en el 2003.

En el marco de esa carrera académica, Teolinda Bolívar hizo contribuciones significativas en el terreno ignoto de los asentamientos informales, los cuales la proyectaron en el ámbito nacional y latinoamericano. Obtuvo su doctorado en Urbanismo en la Universidad de Paris XII, en 1987, bajo la tutoría del profesor Henri Coing, con la tesis “La production du cadre bâti dans les barrios a Caracas...Un chantier permanent”. Esa disertación prefiguró una sostenida línea de investigación por las siguientes décadas, la cual, además de artículos diversos, se plasmó en títulos como *Densificación y vivienda en los barrios caraqueños. Contribución a la determinación de problemas y soluciones* (Caracas: Ministerio del Desarrollo Urbano, Consejo Nacional de la Vivienda, Conavi, 1994), publicado en colaboración con otros autores; así como *Desde adentro: vivienda la construcción de los barrios con su gente* (Quito: Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos, Olacchi, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2011).

Por su producción académica y labor investigativa en el Sector de Estudios Urbanos, FAU, UCV – la cual incluyó la formación del Centro Ciudades para la Gente – la “profesora Teo”, como era cariñosamente apodada, fue reconocida como Investigadora Emérita del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de Venezuela. También se hizo acreedora de diversas distinciones, entre los que se cuentan, junto a otros discípulos, el Premio Nacional de Investigación en Vivienda, otorgado en 1993 por el Conavi, así como el Premio Nacional del Hábitat Leopoldo Martínez Olavarría, en 1998. En 2003, la UCV le otorgó la Orden Josefa Camejo y la Orden José María Vargas en su Primera Clase. En ese mismo año, ONU-Hábitat le confirió el Pergamino de Honor, por su actuación en pro de las familias de los barrios venezolanos. El Gobierno francés la invistió, en 2018, con la orden de Caballero de las Palmas Académicas. Y en 2021, la doctora Teolinda Bolívar fue reconocida como Miembro Honorario de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH) de Venezuela.

Caracas, noviembre de 2024

¹ Miembro Correspondiente por el estado Guárico ANIH

NOTAS DE DUELO

NOTAS DE DUELO

Dr. Fernando Martínez Mottola, Prof. José Fidel Palacios Nieves y Dr. Tiburcio Linares




La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat se une al duelo y manifiesta su pesar por el fallecimiento del Doctor



FERNANDO MARTÍNEZ MOTTOLA

Venezolano comprometido con el país y los valores democráticos.
Ministro de Transporte y Comunicaciones en 1992.

La Academia extiende sus más sentidas palabras de condolencias a sus familiares y amigos.

Caracas, 26 de febrero de 2025

QUE EN PAZ DESCANSE

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat se une al duelo y manifiesta su pesar por el fallecimiento del profesor


JOSÉ FIDEL PALACIOS NIEVES

Ingeniero Agrónomo, excelente Profesor de Riego y Drenajes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, ejecutivo y gerente, quien se desempeñó como Director de Servicios Generales en la Facultad de Agronomía de la UCV y Vicerrector de Infraestructura y Procesos Industriales en la UNELLEZ.

La Academia extiende sus más sentidas palabras de condolencias a sus familiares y amigos.

Hecho acaecido en Maracay, 16 de marzo 2025

QUE EN PAZ DESCANSE




La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat se une al duelo y manifiesta su pesar por el fallecimiento del doctor

TIBURCIO LINARES

Doctor en Veterinaria, Profesor titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Director de la Escuela de Ciencias Veterinarias de la UCV.
Gerente General del Fondo Nacional de Investigaciones Agrícolas FONAIAP.
Premio de la Real Academia Sueca a las investigaciones Forestales y Veterinarias (equivalente al Nobel en ese campo)

La Academia extiende sus más sentidas palabras de condolencias a sus familiares y amigos.

Caracas, 20 de marzo 2025

QUE EN PAZ DESCANSE

NORMAS PARA LOS AUTORES

El *Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat* es una publicación trimestral de carácter científico/tecnológico dedicada a divulgar trabajos originales en la temática de la ingeniería y áreas afines, tanto de nivel nacional como internacional. Es el órgano oficial de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH), en el cual también se divulgan los acuerdos, resoluciones, informes, pronunciamientos y demás documentos oficiales de la Corporación y son admitidas contribuciones sobre temas nacionales o de otros países, en idioma español o inglés. La publicación está bajo la responsabilidad de la Comisión Editora (CE), quién canaliza todos los procesos conducentes a la producción del *Boletín*.

El contenido del *Boletín* se distribuye en dos grupos:

Vida de la Academia, donde se publican los trabajos de incorporación académica en versión menor a 50 páginas; discursos de actos solemnes; declaraciones, pronunciamientos y opiniones emitidas por la propia Corporación o por otras Academias; notas de duelo o cualquier otro escrito académico que el Consejo Directivo o la Junta de Individuos de Número decida sobre su publicación.

Artículos técnicos, estos pueden proceder tanto de los propios miembros de la Academia como de otros profesionales nacionales o de otros países. Estos artículos serán arbitrados (sistema doble ciego), para lo cual y según la especialidad, se podrá contar con la revisión tanto por parte de académicos e integrantes de las comisiones técnicas de la ANIH, como de árbitros externos.

EXTENSIÓN

La extensión máxima permitida es de 50 páginas totales. En caso que el autor considere necesaria una mayor extensión, por vía de excepción podrá enviar una solicitud razonada al CE.

FORMATO GENERAL

Los artículos enviados al Comité Editorial (CE) deben ser remitidos en formato Microsoft Word y PDF. Fuente Garamond, tamaño de fuente 10 puntos, todos los márgenes de 2,5 cm, todo justificado a la izquierda, tamaño carta, estilo normal e interlineado sencillo. Después de cada párrafo añada una línea en blanco. Evite agregar espacios automáticos antes o después de cada punto y aparte. No utilizar sangrías, ni gruesos marcadores ("bullets"). Evite indentar los textos hacia la derecha del borde de la página. De usar tabulador, ajustarlo a 0,5 cm.

CONTENIDO

Todos los trabajos que sean presentados deberán estar organizados de la forma convencional de:

Título: Siempre será lo más breve e informativo posible, con su traducción al inglés.

Autores: Nombres y apellidos completos de los autores. Indicar la máxima calificación académica o profesional de los mismos. Afiliación profesional y dirección corta. Correo electrónico.

Resúmenes: Todo artículo debe incluir un resumen de hasta de 250 palabras, tanto en español como en inglés.

Palabras clave: Añadir 4 a 6 palabras que describan el contenido del escrito.

El texto principal seguirá la estructura convencional de artículos científicos: **Introducción**, debe redactarse en forma concisa, con una clara indicación de la justificación o contexto de la investigación que dio origen al trabajo. Se sugiere que en los párrafos finales de la introducción se indiquen claramente los objetivos del trabajo. **Materiales y métodos** (cuando sea pertinente), con la descripción de los procedimientos utilizados. **Desarrollo del tema**, una descripción analítica del trabajo realizado. **Resultados y discusiones**, pueden presentarse por separado o integrados, evitando la repetición innecesaria de datos numéricos que hayan sido presentados en tablas. **Conclusiones**, generadas a partir de la investigación, lo cual no debe ser una repetición de los resultados. **Recomendaciones**, o implicaciones prácticas en caso de ser necesario (opcional), **agradecimientos** (opcional). **Referencias bibliográficas** citadas y fuentes. **Anexos**, si lo amerita.

Se aceptarán *Discusiones* sobre los trabajos publicados, con una extensión máxima de seis páginas, las cuales se publicarán con la réplica del autor original, si la hubiese.

FIGURAS

Todos los materiales ilustrativos (gráficos, mapas, fotografías, croquis, etc.) se denominarán "**Figuras**" y llevarán números consecutivos. Deberán ser nítidas, con resolución de 300 dpi o mayor tener rótulos legibles y no exceder el tamaño completo de la página. Todas las figuras deberán estar citadas en el texto e insertadas en el documento después de su primera cita. Al pie de cada figura debe aparecer una leyenda con indicación de la fuente.

TABLAS

La presentación de datos numéricos, tablas y cuadros, serán citados en el texto como "**Tablas**" con una numeración consecutiva. En la parte superior deberá aparecer una leyenda corta y explicativa, pero al pie de la misma puede colocarse otra información adicional y fuentes. Las Tablas deberán intercalarse en el documento después de su primera cita.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La lista deberá aparecer al final del artículo en orden alfabético según el apellido del primer autor y con sangría francesa, conforme se observa en los ejemplos siguientes según de sus diferentes tipos:

Artículos revistas

ROMERO A. M. 2007. El ingeniero venezolano del 2020. *Boletín Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, 14: 68-102. https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/BOLETIN_14.pdf

Libros

NWEIHED K. G. y A. J. ROSALES. 1973. *La vigencia del mar. Las leyes internacionales emanadas de las naciones Unidas*. Caracas: Ed Equinoccio, Universidad Simón Bolívar, 435 pp. <<https://usb.ve/Biblioteca/abc/123a/AAAHggsEdfA.phs>>

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. 1992. *Standard methods for examination of water and wastewater*. Washington, D. C.: American Publications Health Association, 255 pp.

Tesis

MÉNDEZ F. J., B. A. RODRÍGUEZ, N. D. MENÉNDEZ y J. L. ROMERO. 1998. *Contribución al estudio sobre el uso de aguas residuales con fines de riego*. Maracay: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Tesis de Maestría. 128 pp. <<http://saber.ucv.ve/handle/123456/1822>>

Todas las obras incluidas en las referencias bibliográficas deberán estar citadas en el texto principal o en las leyendas de figuras o tablas. Las citas bibliográficas en el texto se efectuarán con el apellido del autor y el año de la siguiente forma: ej.: "... según ROMERO (2007), las condiciones..." o "...se establecieron las condiciones según cada tipo de procedimiento (ROMERO 2007)". En caso de dos autores, separar con la conjunción "y": GUTIERREZ y GUERRERO (1999) o (GUTIERREZ y GUERRERO 1999), según sea el caso. Para tres o más autores, utilice el vocablo *et al.*: RODRIGUEZ *et al.* (1986) o (RODRIGUEZ *et al.* 1986). Citas de un mismo autor, pero de diferentes años pueden escribirse juntas (ej. PEREZ, 1986, 2000, 2005). Para distinguir entre varios trabajos del mismo autor o autores publicados en un mismo año emplear las letras (a, b, c, etc): RAMIREZ y GOMEZ, 1995a, 1995b. En caso de citar varios trabajos en forma sucesiva, colocarlos en orden cronológico coma para separarlos (ej. MOLINA 1979, SANCHEZ y LOPEZ 1986, MARIN *et al.* 2000).

OTRAS CONSIDERACIONES

Los autores que deseen añadir **notas** explicativas, deberán añadirlas con numeración continua y al pie de cada página. Los detalles de las referencias bibliográficas deberán colocarse solo en la sección de "Bibliografía"

Para las unidades de medida o sus abreviaturas se seguirá el **Sistema Internacional**, aunque se podrán complementar con otras unidades de uso común.

Cada manuscrito será sometido a un proceso de evaluación doble ciego. El CE previo arbitraje, decidirá o no su publicación o sugerirá posibles modificaciones cuando lo crea oportuno. La CE se reserva el derecho de realizar adecuaciones menores de los artículos o en los Resúmenes/Abstracts.

Los contenidos de los trabajos publicados son de la exclusiva responsabilidad de los autores y no significan necesariamente, ni revelan las propias de la ANIH. Así mismo, los autores son los únicos responsables de la gestión de los posibles derechos de autor de figuras, tablas o textos que puedan ser incluidas en sus obras.

Al enviar un trabajo para su publicación en el *Boletín*, el autor reconoce que traspasa los Derechos de Autor a la ANIH, pero la Academia permite la libre difusión de los trabajos siempre y cuando se cite la fuente.

Aprobado en la Comisión Editora, reunión del 04-08-2020

CONSIDERACIONES SOBRE LA POLÍTICA DE PUBLICACIONES DE LA ANIH.

Puede descargarse de: https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/CONSIDERACIONES_SOBRE_LA_POLITICIA_DE_PUBLICACIONES.pdf

INSTRUCTIONS FOR THE AUTHORS

The Bulletin of the National Academy of Engineering and Habitat is a scientific/technological publication dedicated to disseminating original works on the subject of engineering and related areas, both nationally and internationally. It is the official body of the National Academy of Engineering and Habitat of Venezuela (ANIH), in which the resolutions, reports, pronouncements and other official documents of the Corporation are disseminated and contributions on national issues or from other countries are admitted in Spanish or English. The publication is under the responsibility of the Editorial Commission (CE), who channels all the processes leading to the production of the Bulletin.

The content of the Bulletin is divided into two groups:

Technical papers, these can come from members of the Academy and from other professionals. All papers will be peer reviewed.

Life of the Academy, that includes speeches of solemn acts; declarations, pronouncements and opinions issued by the Corporation itself or by other Academies; memorials or any other academic issues approved by the Board of Directors.

LENGTH

The maximum length allowed is 50 total pages. In the event that an author considers a greater extension necessary, he may send a reasoned request to the CE.

GENERAL FORMAT

Papers sent to the CE must be submitted in Microsoft Word and PDF format. Garamond 10 points, all margins 2.5 cm, normal style and single line spacing. After each paragraph add a blank line. Avoid bullets and do not indent text to the right of the page edge. If you use a tabulator, adjust it to 0.5

cm. Regarding the use of uppercase and lowercase letters, follow the criteria of the *Style Manual of El Nacional*.

CONTENT

All the works that are presented must be organized in the conventional way of:

Title: It has to be brief and informative as possible, with its translation into Spanish. Maximum 80 characters.

Authors: Full names of the authors. Indicate their highest academic or professional qualification. Professional affiliation with address. Email.

Abstracts: All papers must include an abstract of up to 300 words, both in Spanish and English (on the importance of the Abstract, it is suggested to read the following paper: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-53072007000100001>

Keywords: Add 4 to 6 words that describe the content, avoid repeating words found in the title.

The main text will follow the conventional structure of technical articles:

Introduction, must be written with a clear indication of the justification or context of the research that gave rise to the work. It is suggested that the final paragraphs of the introduction clearly indicate the objectives.

Materials and methods (when applicable), with a description of the procedures used.

Development of the topic, an analytical description of the work carried out.

Results and discussions can be presented separately or integrated, avoiding the unnecessary repetition of numerical data that have been presented in tables.

Conclusions, generated from the research, which should not be a repetition of the results.

Recommendations, or practical implications if necessary (optional), thanks (optional).

Bibliographic references or cited literature.

Attachments, if required.

Discussions on published works will be accepted, with a maximum length of six pages, which will be published with the reply of the original author, if any.

FIGURES

All illustrative materials (graphs, maps, photographs, sketches, etc.) will be called "Figures" and will carry consecutive numbers. They must have a resolution of 300 dpi or higher, have legible labels and not exceed the full size of the page. All figures must be cited in the text and inserted in the document after their first citation. At the bottom of each figure should appear a legend indicating its source. Avoid titles or explanatory texts within the figures likewise avoid texts in capital letters. The figures must correspond to single high-resolution files, without text boxes or other superimposed elements.

TABLES

The presentation of numerical data, tables and charts, will be cited in the text as "Tables" with consecutive numbering. A short and explanatory legend should appear at the top, but other additional information and sources can be placed at the bottom of it. Tables should be inserted into the document after their first citation. Within the tables, the use of texts in sustained capital letters or in bold should be avoided.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

The list must appear at the end of the article in alphabetical order according to the surname of the first author and with hanging indentation, as observed in the following examples according to their different types:

Papers in serial publications

ROMERO A. M. 2007. El ingeniero venezolano del 2020. *Boletín Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, 14: 68-102. <https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/BOLETIN_14.pdf>

Books

NWEIHED K. G. y A. J. ROSALES. 1973. *La vigencia del mar. Las leyes internacionales emanadas de las naciones Unidas*. Caracas: Ed Equinoccio, Universidad Simón Bolívar, 435 pp. <<https://usb.ve/Biblioteca/abc/123a/AAAHggsEdfA.phs>>

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. 1992. *Standard methods for examination of water and wastewater*. Washington, D. C.: American Publications Health Association, 255 pp.

Dissertations and technical reports

MÉNDEZ F. J., B. A. RODRÍGUEZ, N. D. MENÉNDEZ y J. L. ROMERO. 1998. *Contribución al estudio sobre el uso de aguas residuales con fines de riego*. Maracay: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Tesis de Maestría. 128 pp. <<http://saber.ucv.ve/handle/123456/1822>>

Digital sources

Personal or corporate author. Year of elaboration. Qualification. Institution that publishes. Url address

All the works included in the bibliographical references must be cited in the main text or in the captions of figures or tables. Bibliographic citations in the text will be made with the author (last name of the personal author, or corporate author) and the year, as follows: eg: "...according to ROMERO (2007), the conditions..." or "...the conditions were established according to each type of procedure (ROMERO 2007)".

In the case of two authors, separate with the conjunction "and": GUTIÉRREZ and GUERRERO (1999) or (GUTIÉRREZ and GUERRERO 1999), as the case may be. For three or more authors use et al.: RODRÍGUEZ *et al.* (1986) or (RODRÍGUEZ *et al.* 1986). Quotes from the same author, but from different years, can be written together (eg PÉREZ 1986, 2000, 2005). To distinguish between various works by the same author or authors published in the same year, use the letters (a, b, c, etc): RAMÍREZ and GÓMEZ (1995a, 1995b). If several works

are cited successively, place them in chronological order with a comma to separate them (eg MOLINA 1979, SÁNCHEZ and LÓPEZ 1986, MARÍN *et al.* 2000).

OTHER CONSIDERATIONS

Authors who wish to add footnotes they should place them at the bottom of each page.

For the units of measure or their abbreviations, the International System will be followed, although they may be supplemented with other commonly used units.

Each manuscript will be reviewed. The CE reserves the right to make minor adjustments to the articles or to the Abstracts.

The contents of the papers are the sole responsibility of the authors and do not necessarily mean or reveal those of the ANIH. Likewise, the authors are solely responsible for managing the possible copyright of figures, tables or texts that may be included in their works.

By submitting a work for publication in the Bulletin, the author acknowledges that he transfers the Copyright to the ANIH, but the Academy allows the free dissemination of the works as long as the source is cited.

Otros documentos referentes al *Boletín de la ANIH*:

Consideraciones sobre la política de publicaciones de la ANIH

https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/CONSIDERACIONES_SOBRE_LA_POLITICA_DE_PUBLICACIONES.pdf

Normas para el proceso de arbitraje

https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/NORMAS_PARA_EL_PROCESO_DE_ARBITRAJE.pdf

Políticas sobre plagio

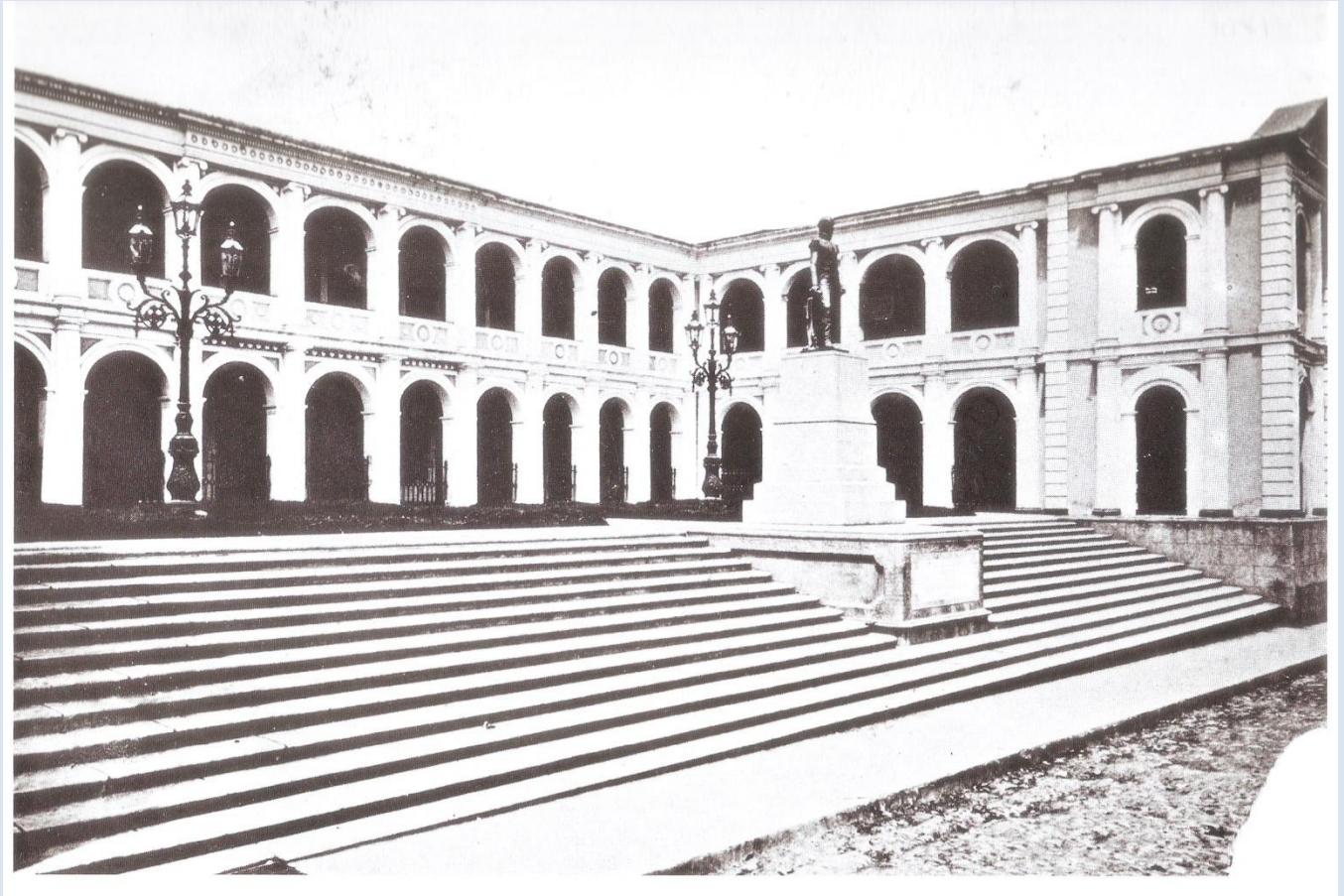
https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/Políticas_sobre_Plagio_del_Boletín_ANIH.pdf

Formato de declaración Jurada

https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/Declaracion_Jurada_Boletin_ANIH_Plantilla_modelo-1.docx

Índice general del Boletín, Nos. 1 al 53

https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/INDICE_B.ANIH.pdf



Fachada sur del Palacio de las Academias, entonces
Universidad Central de Venezuela, c.1883.

Fuente:

DUARTE Carlos F. y GASPARINI Graziano. 1991.
Historia de la Iglesia y convento de San Francisco de Caracas.
Caracas: Banco Venezolano de Crédito, pág. 154.

Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat

BOLETÍN 66

Enero-Marzo 2025