

BITÁCORA



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)

NOVIEMBRE 2022

EDICIÓN 29

Unidad de Terapia Celular

De la investigación básica
a la aplicación clínica

Contenido

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 3 | Editorial | 60 | Valorización de la ciencia y la tecnología venezolana en tiempos de pandemia: percepción, aprendizaje y oportunidades |
| 4 | Gobierno crea en el IVIC el Centro Nacional de Medicina Regenerativa | 66 | Globalización, identidades locales y etnogénesis |
| 6 | <i>Helicobacter pylori</i> una enfermedad emergente que afecta a más del 50% de la población mundial | 72 | Del IVNIC al IVIC: apuntes documentales y hemerográficos de sus primeros tiempos |
| 12 | Micorrizas: una alternativa para la producción de cultivos orgánicos | 80 | Sergio Arias Cazorla, ejemplo fiel de un verdadero médico e investigador |
| 18 | Para entender la historia evolutiva de la vida en el planeta es necesario seguir profundizando a través de la paleontología | 84 | El RV-1: la entrada de Venezuela en la era nuclear |
| 24 | Venezuela a la vanguardia en terapias celulares en enfermedades odontológicas | 88 | Separatas |
| 28 | WIN ARCAL: mujeres al servicio de la ciencia y la tecnología nuclear | | |
| 32 | Cecososola: producir comunidad en medio de la adversidad | | |
| 36 | Nuevos estudios en el Laboratorio de Inmunoparasitología buscan frenar la carrera de la malaria | | |
| 42 | Experiencias productivas autogestionadas frente al impacto de las sanciones financieras aplicadas a Venezuela | | |
| 44 | Bosque nublado: ecosistema que se ha modificado por los efectos del cambio climático | | |
| 48 | Conservación en acción en Macanao: rescate de la cotorra margariteña basado en evidencias | | |
| 52 | Legado del botánico Otto Huber se reseña en un nuevo libro | | |
| 56 | Bioinformática: herramienta aliada en el estudio de las enfermedades | | |

Editorial

Con el transcurso de los años, Venezuela ha ido potenciando sus capacidades científico-tecnológicas con resultados visibles y palpables del trabajo de investigación que realizan hombres y mujeres de la ciencia, que buscan generar y brindar aportes significativos al desarrollo de la sociedad desde diversas aristas como: salud, agricultura, medio ambiente e industria en general.

Todo esto, viene dado a una consecución de políticas públicas y estrategias del Estado que van desde el fortalecimiento de las instituciones científicas del país, así como de la formación académica hasta estudios de cuarto nivel, que permiten visibilizar y fomentar el estudio y especialización en carreras asociadas a las ciencias básicas.

El IVIC, como institución pilar de la investigación y desarrollo de la ciencia en Venezuela, ha puesto en marcha líneas de proyectos científicos cuyos resultados son beneficiosos para el pueblo venezolano. Investigaciones en células madre, agroalimentarias, estudios climáticos y cooperación interinstitucional en materia de seguridad ciudadana, son proyectos de investigación que se ejecutan actualmente bajo el aval y el apoyo del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología como ente rector.

En esta edición número 29 de la revista *Bitácora*, mostramos ese lado de la ciencia que nos llena de orgullo, interés y aprendizaje que dejan sustanciales aportes no solo al profesional del laboratorio o unidad de investigación, sino a todo un país que desea innovar, tecnificarse y superarse ante las adversidades.

Los invitamos a recorrer páginas llenas de ciencia con sello venezolano, donde está plasmado el compromiso de nuestros científicos de hacer y construir un país potencia en investigación y aplicación de la ciencia que beneficie al colectivo. Bienvenidos a una nueva edición de *Bitácora*, la revista de referencia científica en el país y el mundo.



Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

Alberto Quintero
Director

David Coll
Subdirector

Consejo Directivo
José Cardier
Pedro Silva
Esperanza Briceño

Bitácora

Rodrigo Sanclemente
Jefe Oficina de Gestión Comunicacional

Edith García
Coordinadora Editorial

Robert Porras Blanco
Coordinador de Arte

Julio Campos
Coordinador de Fotografía

Redacción
Edith García
Loengry Ascanio
Joselyn Figueredo

Diseño y Diagramación
Jesús Ramos
Juliet Ramírez
Marian Matos
Maryori Martínez
Robert Porras Blanco

Fotografías
Edgar Jiménez
José Ramos
Julio Campos

Corrección ortotipográfica
María Teresa Curcio

Colaboraron en este número

Jon Paul Rodríguez, Alexander Briceño, Rosa García, María Teresa Curcio, Horacio Biord, Rubén Rojas, María Victoria Canino, José Gómez Liendo, Alba Cimmarusti Suárez, Ana Caldera, Milagros Fernández, Ascanio Rincón, Pamela Navarro, Juan Carlos López, Hemeroteca Nacional.

Teléfonos Oficina de Gestión Comunicacional
(0212) 504 1208 - 1977

Sitio web IVIC
<http://www.ivic.gob.ve>

Sitio web Bitácora
https://issuu.com/ivic_ve

Twitter: @IVIC_Oficial
Facebook: IVICve
Instagram: ivic_oficial
Youtube: RED IVIC

Coordinación de Prensa y Divulgación Científica:
ivicofticial@gmail.com
prensaivic2018@gmail.com

Revista *Bitácora*
Depósito legal
2005 03 Cs 403

ISSN 1856-2914



Gobierno crea en el IVIC el Centro Nacional de Medicina Regenerativa

Por: Edith García

Fotos: Julio Campos / Prensa Presidencial

El pasado mes de agosto el presidente de la República, Nicolás Maduro, visitó el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), donde aprobó la creación del Centro Nacional de Medicina Regenerativa a partir de la Unidad de Terapia Celular (UTC) y conoció de primera mano el trabajo que en materia de investigación aplicada a la salud se realizan con células madre, para regeneración de órganos y tejidos.

Señaló el mandatario nacional que este centro parte de la necesidad de establecer mecanismos de coordinación con hospitales del país para expandir los beneficios de estas investigaciones clínicas con células madre, en función de que “todos tengan su beneficio y nosotros, además, podamos avanzar”.

“La ciencia, la tecnología y la innovación deben ir adelante de todos los procesos sociopolíticos, culturales y económicos para el buen vivir y la

soberanía, el futuro de este siglo se define en la ciencia, en la tecnología y nosotros tenemos con qué”.

El jefe de estado hizo énfasis al mencionar que “solo a través de la ciencia, el desarrollo de la tecnología, Venezuela va a transitar el siglo XXI en la vanguardia de las naciones del mundo, como estamos ya en muchos aspectos. Porque la ciencia, la innovación, la tecnología, son elementos cruciales que determinan y marcan de manera absoluta lo que será el devenir de la humanidad en este siglo XXI”.

“Queremos mostrar a la comunidad científica del mundo y al pueblo lo que Venezuela hace con conocimiento, paciencia, ética y mucho amor”, expresó el Jefe de Estado, quien estuvo acompañado por la vicepresidenta sectorial de Ciencia, Tecnología, Educación y Salud, Gabriela Jiménez-Ramírez; el director del IVIC, doctor Alberto Quintero; la ministra de salud, Magaly



Gutiérrez; el ministro de agricultura, Wilmar Castro Soteldo; el ministro de Comunicación, Freddy Nájuez, el gobernador de Miranda, Héctor Rodríguez; el director y sub-directora de la UTC, doctor Cardier y la doctora Olga Wittig.

Por su parte, la vicepresidenta sectorial de Ciencia, Tecnología, Educación y Salud, Gabriela Jiménez-Ramírez, señaló que “la ciencia es un territorio en disputa a nivel mundial. No solo es la energía, el agua, desde el punto de vista geopolítico”.

Añadió que Venezuela cuenta con científicos con capacidad de análisis para efectuar nuevas iniciativas en pro del conocimiento. “Nuestras manos y el corazón están puestos en la tarea para construir el bienestar desde la ciencia nuestra”.

Entretanto, el director del IVIC, doctor Alberto Quintero, agradeció la presencia del Jefe de Estado en las instalaciones del instituto, dado a que pudo presenciar el logro de las células madres en Venezuela, la cual es el punto de lanza en lo científico en el país.

“Nosotros tenemos proyectado en el futuro avanzar en lo que se refiere en el tejido cardíaco y el tejido nervioso. Es un proyecto que estamos trabajando”, aseveró Quintero.

Regeneración de córnea

La ocasión fue propicia para conocer los avances del protocolo de regeneración de córnea en un paciente al que le aplicaron el tratamiento con células madres (limbales), por haber sufrido quemadura con sustancias químicas.

El tratamiento fue aplicado hace un par de meses y la evolución del paciente ha sido satisfactoria, convirtiendo a Venezuela en uno de los pocos países donde se puede realizar este tipo de transplante en ojo y el único país en America Latina.

Primeros pasos

La UTC fue construida en los años 2005 y 2006, con fondos otorgados por el entonces gobernador Diosdado Cabello y el apoyo monumental del Gobierno Bolivariano, con equipamiento y respaldo permanente.

El doctor Cardier explicó el procedimiento de multiplicación de células madres, que son obtenidas de pacientes, células que luego son cultivadas en el laboratorio para ser aplicadas en los protocolos de regeneración de cartílago, piel, hueso, pulpa dental, enfermedad periodontal y ahora córnea, procedimientos que ponen al país a la vanguardia en la ciencia para la regeneración de tejidos en América Latina y el mundo.





Desde su descubrimiento ha sido relacionada con diferentes enfermedades gástricas

Helicobacter pylori una enfermedad emergente que afecta a más del 50 % de la población mundial

*** Descubierta por Warren y Marshall en el año 1983 como una bacteria espiral, gram negativa, microaerófila, flagelada, productora de ureasa, que coloniza la mucosa gástrica del ser humano, *H. pylori* es considerada el principal agente implicado en la aparición de gastritis crónica, duodenitis, úlcera gástrica y úlcera duodenal, linfoma de MALT y cáncer gástrico***

Por: Joselyn Figueredo

Fotos: Cortesía Milagros Fernández

Distribuida en todo el mundo, *H. pylori* se ha convertido en una de las bacterias más preocupantes, por ser un microorganismo causante de diversas enfermedades gastrointestinales y además reconocida como agente carcinógeno tipo I. Se estima que la infección afecta a más del 50 % de la población mundial, con mayor impacto en los países en vía de desarrollo, posiblemente relacionado a las condiciones de vida.

Venezuela presenta una alta prevalencia de infección por *H. pylori*, con mayor repercusión en los estados andinos, especialmente en la población de Mucuchíes del estado Mérida. Esta población presenta 75 % de infección asociada al consumo de agua potable y una alta incidencia de cáncer gástrico.

Un estudio realizado por investigadoras del IVIC, en áreas destinadas a la agricultura de esta localidad de los Andes venezolanos, encontró que “las aguas empleadas en el riego de cultivos de vegetales mostraron tratamiento deficiente, indicios de contaminación fecal y números elevados de bacterias entéricas y *H. pylori*”, destacó la investigadora Milagros Fernández del Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología del IVIC, quien participó en el proyecto para evaluar la infección por *H. pylori*, determinar patologías gástricas y su correlación con la presencia de agroquímicos en aguas de consumo humano en dicha población.

Aguas tratadas para riego podrían ser fuente de infección

Aún cuando se ha determinado ampliamente la gran adaptación de esta bacteria para adherirse a la mucosa y al epitelio gástrico, resulta difícil establecer que este sea su único nicho ecológico. *H. pylori* es uno de los patógenos acuáticos emergentes más preocupantes, por su complejidad al determinar la ruta de transmisión. En tal sentido y sobre la base de evidencias microbiológicas, se han planteado diversos reservorios y vías de transmisión, entre estas los alimentos y el agua.

El impacto ocasionado ante la contaminación con agroquímicos ha sido bien descrito por su rol en el deterioro de los ecosistemas acuáticos y consecuencias a la salud de las personas, debido al consumo y uso de aguas contaminadas. Por ello, existen regulaciones establecidas en la Ley de Salud Agrícola Integral, en materia de calidad



de aguas en lo local y mundial, considerando valores máximos permitidos de concentraciones de estos agroquímicos en el vital líquido, con el fin de garantizar su consumo seguro.

En materia agrícola, Mérida es uno de los principales estados productores de ajo y papa, rubros que se han visto amenazados por plagas como la polilla guatemalteca en el caso de la papa y el hongo *Sclerotium cepivorum* en el ajo. Estas plagas representan el azote de mayor inquietud para los productores de la localidad, quienes hacen uso de los agroquímicos para continuar con los mismos niveles de producción y calidad en los cultivos.

“Sin embargo, en estas regiones de alta productividad agrícola, con elevada prevalencia de infección por *H. pylori* y patologías gastrointestinales severas como el cáncer gástrico, es urgente el monitoreo frecuente y sistemático de la calidad del agua para consumo humano, incluyendo análisis de metales pesados y otros compuestos químicos derivados de los plaguicidas, en conjunto con indicadores microbiológicos y *H. pylori*. Todo esto con el objeto de identificar las fuentes de contaminación química o fecal de las aguas que permitan adoptar medidas oportunas en la prevención, control y tratamiento de enfermedades e infecciones causadas por patógenos humanos, a fin de avalar la salud de la población”, acotó Fernández.



Adicionalmente, la investigadora confirmó que las fuentes de agua estudiadas en Mucuchíes durante el período 2013-2015 eran inadecuadas para consumo como agua potable y uso en riego de vegetales, demandando métodos de tratamiento efectivos para su desinfección y para el control de las altas tasas de infección y reinfección por *H. pylori*.

“A nivel mundial, se han reportado localidades con alta prevalencia de este patógeno asociado con el consumo de vegetales crudos en conjunto con otras variables clínicas, higiénico-sanitarias y socioeconómicas de la población”; sin embargo, se han realizado muy pocos estudios a nivel regional para proponer que ésta sea la principal fuente de infección de *H. pylori*. Por ello, es necesario realizar análisis más exhaustivos que persigan evaluar esta bacteria en un mayor número de muestras de aguas de riego de vegetales, en distintas localidades geográficas expuestas a diferentes grados de contaminación y considerando otras variables ambientales y epidemiológicas”, determinó la investigadora Milagro Fernández.

Por otra parte, el estudio realizado entre los investigadores del IVIC en colaboración con médicos gastroenterólogos del Hospital Universitario de Los Andes, evaluó por primera vez en fuentes de agua la isla de patogenicidad CagA, uno de los principales factores de virulencia de *H. pylori* predisponentes a cáncer gástrico, mediante la estandarización de las técnicas Hibridación Fluorescente “*in situ*” (FISH) e Inmunohistoquímica, “representando una contribución al conocimiento de los mecanismos de transmisión ambiental de esta bacteria, los riesgos potenciales a la salud pública por el consumo de aguas sujetas a contaminación, entre otros factores asociados con su elevada prevalencia en poblaciones susceptibles de los Andes venezolanos, como modelo de estudio para otras regiones con condiciones socio-económicas y de salubridad similares”.

Mecanismo de transmisión

El mecanismo de transmisión continúa siendo muy controversial en el ámbito científico, debido a la dificultad para cultivarlo, aislarlo e identificarlo a partir de reservorios ambientales.

Teniendo en cuenta los sitios donde se aloja la bacteria en el humano, se han propuesto como modalidades de transmisión las rutas fecal-oral (transmisión mediante fuentes de agua o alimentos contaminados con heces infectadas), oral-oral (transmisión de persona a persona, a través de la saliva), gástrica-oral (modalidad típica de transmisión en la infancia, por vómitos contaminados) y gástrica-gástrica (transmisión por procedimientos endoscópicos), presentando la fecal-oral y la oral-oral las mayores evidencias.

“En comparación con bacterias contaminantes y otras que forman parte de la microbiota de los ecosistemas acuáticos, entre otras muestras ambientales, *H. pylori* se considera un microorganismo fastidioso, por tener un cultivo más lento y con mayores requerimientos nutricionales”.

“Por su capacidad de adoptar una morfología poco identificativa de estado viable no cultivable (VNC), en respuesta a condiciones ambientales adversas, no es posible demostrar la bacteria por los métodos de cultivo convencionales, a pesar que esta puede mantener sus funciones metabólicas celulares. Este mecanismo de adaptación y evolución bacteriana, puede ser una de las principales razones por la cual no se conoce con exactitud su transmisión fuera del hospedador humano”, detalló la investigadora del Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología del IVIC.



Recomendaciones a la comunidad

Teniendo en cuenta que este patógeno se encuentra presente y con el fin de prevenir o minimizar el riesgo de adquirir esta infección a través de aguas o vegetales contaminados con *H. pylori*, la investigadora Milagros Fernández recomienda:

Tratamiento del agua de consumo humano a nivel municipal y doméstico por dos o más métodos de potabilización como filtración, cloración, ozono, irradiación ultravioleta, hervido, entre otros. Así mismo, tratamiento de las aguas empleadas para el riego de vegetales.



Lavar los vegetales con agua potable y evitar el consumo de vegetales crudos, debido a que *H. pylori* y otros patógenos resisten a la aplicación variable de desinfectantes domésticos, principalmente vinagre, cloro y limón.



Proteger los humedales y nacientes de los ríos de entradas de contaminación fecal y agroquímicos.





07

Monitoreo sistemático de la calidad microbiológica y fisicoquímica del agua para consumo humano y cultivo de vegetales, principalmente en las regiones de alta productividad agrícola.

06

Mantener vigilancia epidemiológica a través de programas de pesquisa y seguimiento de casos diagnosticados y tratados por infección con *H. pylori*.

05

Estudiar en cuerpos de agua de zonas agrícolas la presencia de residuos de agroquímicos convencionales y otros productos no convencionales empleados en el control de plagas de cultivos. Así mismo, determinar la presencia de estos compuestos en la población, a fin de establecer si existe o no intoxicación crónica de los habitantes y su correlación con patologías gástricas e infección por *H. pylori*.

04

Mantenimiento de tuberías y tanques de agua potable en el ámbito municipal y residencial para prevenir la entrada de contaminantes al sistema de distribución de aguas, biocorrosión, formación de biopelículas y proliferación de *H. pylori*, entre otros microorganismos patógenos.

Micorrizas: una alternativa para la producción de cultivos orgánicos

Edith García

Fotografías: Julio Campos

Las micorrizas ofrecen la oportunidad al productor de volver a sus raíces, obteniendo productos orgánicos que redunden en buena salud para los consumidores y mayor ganancia a la hora de su venta.

A través del uso de hongos micorrízicos arbusculares (HMA), se podría disminuir el uso indiscriminado de agroquímicos en la siembra y cosecha de muchos rubros que día a día llegan a la mesa de los venezolanos.

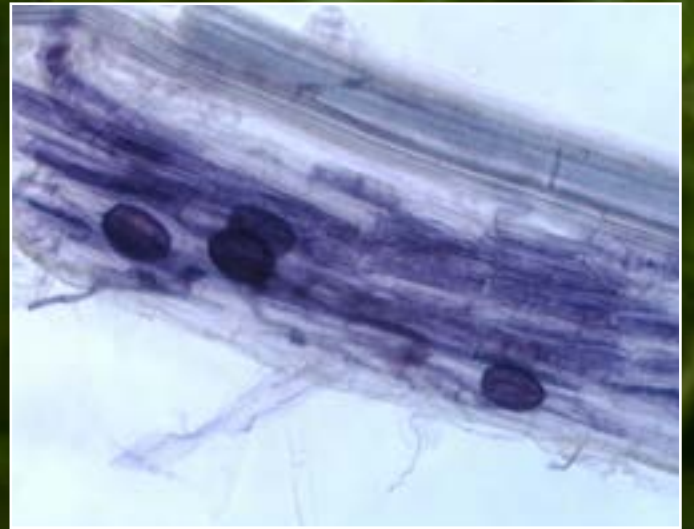
En la Unidad de Desarrollo de Inoculantes Micorrízicos (Micoven), del Laboratorio de Biología de Organismos del Centro de Ecología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), desde el 2014 se viene produciendo este biofertilizante para apoyar las actividades agrícolas y la restauración de ecosistemas naturales.

Milagros Lovera, jefe de la Unidad de Desarrollo de Inoculantes Micorrízicos (Micoven), señala que el inicio de su trabajo con micorrizas, en conjunto con la doctora Gisela Cuenca, estuvo dirigido a evaluar el papel de estos microorganismos en la recuperación de áreas degradadas en la Gran Sabana. Esta línea de investigación en el área de la ecología de las micorrizas fue desarrollada por más de 10 años, sin tener para ese entonces un enfoque

hacia la parte agrícola. Sin embargo, a partir del 2004 iniciaron un proyecto financiado por el Banco Interamericano del Desarrollo y el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología, e Innovación (Programa BID- Fonacit II) orientado hacia la agricultura, titulado “Producción de inóculos comerciales de hongos micorrízicos arbusculares para ser utilizados en la agricultura de suelos ácidos”.

Este proyecto buscó dar respuesta a las necesidades del país en el área de la agricultura, tomando en cuenta que “la mayoría de los suelos en Venezuela son ácidos y por tanto pobres en nutrientes. En esa condición de acidez diversos nutrientes, y particularmente el fósforo, resultan poco disponibles para las plantas, siendo la asociación con hongos micorrízicos fundamental para facilitar la adquisición de estos elementos y permitir un adecuado crecimiento y productividad de las plantas”, explicó la experta en micorrizas.

Las micorrizas arbusculares son una asociación entre un grupo particular de hongos del suelo (*Glomeromycota*) y las raíces de la gran mayoría de las plantas. Es una interacción beneficiosa para ambas partes (conocida como simbiosis) en la que tanto la planta como el hongo obtienen beneficios de la interacción y coexisten armoniosamente.





Para los cultivos, las micorrizas poseen grandes ventajas, pues además del beneficio nutricional ya mencionado, aumentan la captación de agua y mejoran la estructura del suelo, de modo que la planta resiste mejor el estrés hídrico por sequía. Adicionalmente, se ha encontrado que las micorrizas aumentan la tolerancia a metales pesados, y su interacción positiva con otros microorganismos beneficiosos presentes en la rizósfera brinda mayor resistencia a las enfermedades que atacan a los cultivos. El conjunto de efectos positivos asociados a la presencia de micorrizas podría ser de gran utilidad para productores agrícolas interesados en lograr una mayor producción con menor uso de fertilizantes y un mayor control de enfermedades y plagas por métodos biológicos.

Es importante destacar que, en la mayoría de los suelos agrícolas, el uso continuo de agroquímicos disminuye las poblaciones nativas de hongos micorrízicos, debido a

que las plantas sometidas a altas dosis de fertilización no requieren establecer la asociación micorrízica, porque los nutrientes se encuentran disponibles de forma directa, creándose un círculo vicioso de dependencia de la fertilización química.

De lo químico a lo orgánico

En los últimos años con el “boom” de la agricultura orgánica, se ha buscado disminuir el uso de químicos, por todos los problemas ambientales y de salud que conlleva el exceso de uso de pesticidas y químicos en general para la producción de alimentos.

“Comercialmente tiene mucho atractivo producir alimentos en forma orgánica. Su precio es más elevado y muchos consumidores están dispuestos a pagar más por un producto que garantice que está libre de químicos, principalmente en aquellos países donde el



público general tiene conciencia de los efectos negativos de los agroquímicos y lee las etiquetas antes de comprar un producto”, destacó Lovera.

El uso de los bioinsumos como las micorrizas ha dado excelentes resultados en el manejo orgánico de muchos cultivos, pero siempre se ha de tener en cuenta que su efecto depende de la compatibilidad funcional entre la planta y las distintas cepas de hongos micorrízicos, así como también de su adaptación a las características del suelo. En el IVIC se han obtenido resultados bastante atractivos al evaluar la aplicación de inoculantes micorrízicos en cultivos como lechuga, yuca, guayaba, pimentón, plátano y café.

Indica Lovera que recientemente, debido a la escasez de fertilizantes químicos, los productores agrícolas venezolanos han volteado sus miradas a los bioinsumos y aunque aún no exista una profunda conciencia ecológica, esta situación ha influido de manera positiva para el desarrollo de

un manejo agrícola menos contaminante en el que han vuelto a sus raíces.

Producción de inoculantes micorrízicos

“Los hongos micorrízicos arbusculares son totalmente dependientes de su asociación con las plantas para obtener el carbono que requieren para su desarrollo, ya que su capacidad para descomponer la materia orgánica es muy limitada. Se piensa que perdieron esta habilidad debido a la antigüedad de su relación simbiótica con las plantas, la cual surgió durante la colonización del ambiente terrestre. Debido a esta condición simbiótica tan estrecha, la propagación de los hongos micorrízicos no puede realizarse de forma independiente y debe hacerse en conjunto con una planta hospedera, requiriéndose alrededor de 4-5 meses para completar su ciclo de vida en condiciones de invernadero”, explicó Lovera.

Aún cuando las micorrizas sean lo ideal para la salud y la producción agrícola, el largo tiempo necesario para el cultivo de estos inoculantes, así como el volumen usualmente grande que es requerido aplicar a una escala agrícola, son factores limitantes que han dificultado el uso más extensivo de este bioinsumo.

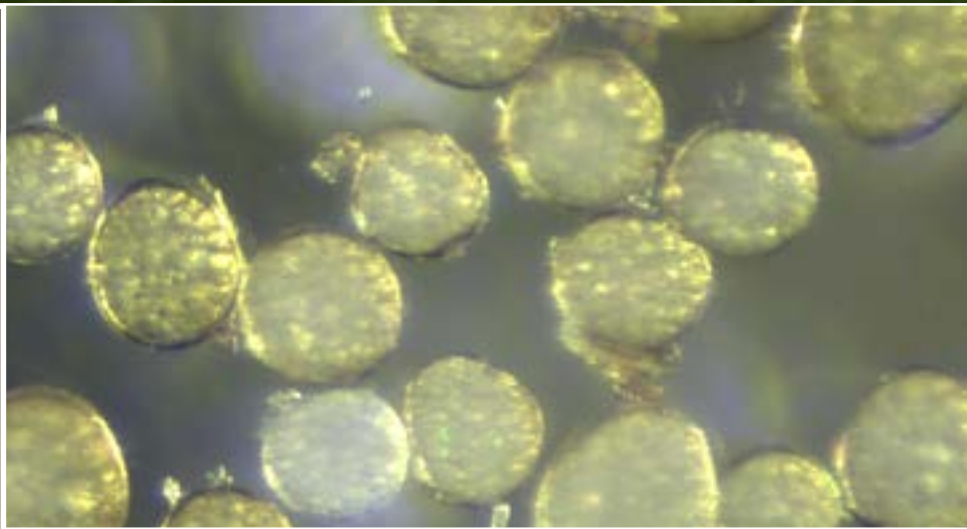
Actualmente la producción de inoculantes micorrízicos llevada a cabo por la Unidad de Micoven del IVIC es de alrededor de 200 kg anuales estando dirigida tanto al área agrícola como a proyectos de investigación en el área de restauración ecológica.

“En el momento en que contábamos con el máximo de nuestra capacidad logramos producir 400 kg de inoculantes al año, estableciendo dos lotes consecutivos de 200 kg en el espacio físico disponible en nuestro invernadero, teniendo en cuenta que la producción de cada lote tiene una duración de seis meses: cuatro meses de cultivo, un mes para inducir la esporulación y un mes

adicional para evaluar la pureza e infectividad de los inoculantes antes de su comercialización”, destacó la experta.

A pesar de que la demanda de este biofertilizante ha incrementado de forma importante en los últimos años, el objetivo de la Unidad no es producir inoculantes micorrízicos de forma industrial, sino proveer inoculantes de alta calidad que puedan ser utilizados como cultivos iniciadores para su propagación posterior a mayor escala. Según indica Lovera, una propuesta interesante es que esta masificación sea realizada en la propia finca de los productores agrícolas interesados en su aplicación, y se brinde la capacitación necesaria para ello.

A lo largo de estos años, la unidad ha realizado pruebas con distintos sustratos combinándolos para hacerlos más ligeros y eficientes en la producción de inóculos, y se han incorporado nuevas cepas de hongos micorrízicos aisladas de diversas regiones del país.



La colección de cepas Micoven cuenta actualmente con una diversidad importante de cultivos puros de HMA, constituida por 10 especies. Estas especies son: *Funneliformis mosseae*, *Rhizoglyphus manihotis*, *Claroideoglyphus etunicatum*, *Acaulospora colombiana*, *Acaulospora lacunosa*, *Acaulospora denticulata*, *Dentiscutata heterogama*, *Racocetra fulgida*, *Gigaspora gigantea* y *Gigaspora margarita*.

Poseer la marca registrada conllevará a una mayor identificación con el producto y permitirá referirse al inoculante por su nombre en publicaciones científicas y planes de manejo agrícola en los que sea aplicado. El desarrollo de estos biofertilizantes cuenta con el respaldo del IVIC, una institución de reconocida trayectoria no solo en nuestro país, sino en el ámbito internacional que está cosechando los frutos de la investigación aplicada realizada en uno de sus laboratorios.

Nueva marca del IVIC para toda Venezuela

Una nueva marca para el desarrollo biotecnológico de inoculantes micorrízicos realizado por el IVIC, surgió desde un inicio cuando se desarrolló el proyecto financiado por el BID-Fonacit. A pesar de los años transcurridos; aún no se ha podido lograr el registro que identifique los productos, por lo que la meta para este año es concretar este proceso.





Para entender la historia evolutiva de la vida en el planeta es necesario seguir profundizando a través de la paleontología

Por: Loengry Ascanio
Fotografías: Ascanio Rincón

Para algunos la paleontología puede ser simplemente el descubrimiento de restos de huesos, pero para los que se han comprometido de lleno con esta profesión va mucho más allá de simplemente formarse como profesionales, es el esfuerzo por entender el acontecer de la vida sobre la tierra mediante el conocimiento del registro fósil dejado por los seres vivos.

Según el barón Cuvier, el primer gran promotor de la anatomía comparada en su artículo publicado el 30 de marzo de 2012.

<https://www.rtve.es/noticias/20120330/cuvier-fundador-paleontologia/512020.shtml>

“Los estudios de Georges Cuvier sobre anatomía comparada y reconstrucciones de esqueletos de animales extintos pusieron de relieve la importancia de las relaciones entre anatomía, ambiente y función. A pesar de que su teoría de las catástrofes no perduró, puso a la Paleontología sobre firmes bases empíricas, por haber extendido las clasificaciones zoológicas a los fósiles y mostrado las relaciones entre estratos de rocas y restos fosilizados de vida animal”.

Acercándonos a la historia de fósiles en Venezuela

Nativo de Isla de Toas, ubicada en el municipio Almirante Padilla del estado Zulia, Ascanio Rincón cuenta acerca de sus inicios en la paleontología y narra la experiencia cuando solo era un niño y surgió su inclinación por el estudio de los fósiles. Desde pequeño y sin conocer a profundidad acerca de lo que hace un paleontólogo, buscaba en espacios abiertos cercanos a su residencia, huesos de animales y los coleccionaba.

“Lo que yo veía en los libros y en los programas de televisión sobre esto, me sirvió para guardar y conservar cada pieza como todo un profesional, crecí y logré dar continuidad a mis deseos de niño, cuando llegué a la Universidad del Zulia, vi que tenían una sección de paleontología y de inmediato busqué la manera de formar parte de la misma. Recuerdo que conocí a los profesores John Moody, Ángel Vilorio y Ramón Acosta, mis tutores en este camino”.

Para Ascanio Rincón, ser paleontólogo, es una experiencia gratificante, ya que existen métodos y procedimientos que permiten entender a través de los fósiles la historia de la vida en la tierra, esto lo considera una motivación, además del hecho de poder ver una criatura que ya no existe, como dijo George Gaylord Simpson.

Sus primeras investigaciones, las llevó a cabo en la Sierra de Perijá, sus estudios profesionales los realizó en la Universidad del Zulia, en la Villa del Rosario y en Machiques donde se encuentran las grandes empresas de caliza, “en esas búsquedas lográbamos encontrar fósiles de peces, pterosaurios, mosasaurus, ictiosaurios, entre otros vertebrados que vivieron en Venezuela hace unos 150 millones de años atrás”.

En 1998, viajó a Estados Unidos, gracias a suprofeesor de paleontología Greg McDonald, con quien estuvo en el Hagerman Fossil Beds National Monument. Esto sirvió como entrenamiento para aprender a preparar fósiles, cómo recolectarlos y almacenarlos de manera segura.

“En ese mismo año, en mi visita al rancho La Brea, en Los Ángeles, me llamó la atención que los fósiles eran recolectados en depósitos

de asfalto, y me pregunté por qué siendo Venezuela un país eminentemente petrolero, no teníamos un museo o una colección de esta naturaleza”.

“Tras realizar esta visita en el año 1998, encontré junto a mi profesor John Moody un gran depósito de asfalto, llamado El Mene de Inciarte, en la Sierra Perijá, estado Zulia, con dimensiones aproximadas de 1 km de largo por 500 metros de ancho y fue ahí donde hice mi tesis de doctorado”.



El IVIC y la Paleontología

El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), cuenta con un laboratorio para el estudio de animales prehistóricos en el país.

“Desde hace algunos años, en el Centro de Ecología de este instituto se ha trabajado en el mapeo de la biodiversidad del pasado venezolano a través de las eras geológicas por las cuales ha transitado la zona septentrional de Suramérica, con el propósito de dar a conocer los cambios regionales en los diferentes ecosistemas y sus implicaciones evolutivas, sistemáticas, y paleoambientales en el país”. Señala Ascanio Rincón.

La primera tesis sobre vertebrados fósiles en Venezuela fue realizada por Ascanio Rincón, donde señala que “los intentos realizados en los años 70, fueron llevados a cabo por universidades extranjeras, mientras que en mi caso, fue una institución venezolana lo que marca un hito en la paleontología del país, ya que siempre fueron personas de otros países que venían a hacer paleontología en Venezuela”.

En el año 2006, se trasladó a Texas, Estados Unidos, para realizar su posdoctorado por un año a la Universidad de Texas, donde trabajó con gliptodontes del Mene de Iníarte, su

investigación estaba dirigida hacia los depósitos de asfalto. Rincón comenta que para el año 2007 cuando ingresa al IVIC decide que se debe crear el Laboratorio de Paleontología porque no existía en todo el norte de Suramérica un lugar para el estudio de vertebrados fósiles, logro que fue alcanzado para el año 2013, pero acotó que en el año que ingresa al instituto ya se habían realizados muchos hallazgos para la ciencia de la paleontología en Venezuela.

A lo largo de su carrera, Ascanio Rincón ha realizado grandes descubrimientos, que demuestran la calidad profesional con la que se cuenta en Venezuela. Durante la entrevista detalló paso a paso cada una de las visitas y hallazgos, no solo en el territorio venezolano, sino, en otros países. Dada su trayectoria, es considerado un importante y calificado paleontólogo, por ello ha formado parte de significativos proyectos.

El experto en Paleontología comentó que uno de los principales depósitos que ha sido excavado fue El Breal de Orocuál. Esto se debió a que durante su trabajo de investigación norteamericana, recibió una llamada de Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), en la cual se le informó un gran hallazgo: “habían descubierto una gran cantidad de fósiles, por lo que regresé al país y de inmediato fui a inspeccionar y me encontré con una enorme cantidad de fósiles en asfalto”.

El investigador de paleontología del IVIC manifestó que gracias al apoyo de PDVSA, se financió parte de la logística de campo y laboratorio, además de un proyecto IVIC, sobre los depósitos de asfalto de Venezuela y comenzó, la excavación en el Breal de Orocuál, ubicado en el municipio Piar del estado Monagas. “Considero que el descubrimiento del año fue cuando encontramos al tigre Dientes de Cimitarra, una nueva especie llamada *Homotherium venezuelensis*, además de un tigre dientes de sable pequeño, llamado Smilodon”. Explicó que esta última era una especie conocida pero se registró por primera vez no solo para Venezuela sino para Suramérica.





Este descubrimiento dió a conocer una edad aproximada de ese yacimiento, ya que, como explicó Ascanio Rincón, a presencia de *Smilodon gracilis* permitió determinar que el rango de edades de El Breal de Orocuál podían ir desde el Plioceno tardío a Pleistoceno temprano, “aquí comenzaron los hallazgos, porque no solo excavamos en El Breal de Orocuál, sino que paralelamente dimos inicio a un trabajo en la Formación de Urumaco, en el estado Falcón, donde encontramos un perezoso gigante terrestre”.

Para Ascanio Rincón la necesidad de hacer paleontología, iba más allá de los fósiles encontrados en territorio venezolano, es cuando nace su interés por expandir sus hallazgos, viaja a Colombia e inicia excavaciones en el desierto de la Tatacoa, La Venta en la margen derecha del Río Magdalena medio, en el departamento de Huila, Colombia.

“También tuve la oportunidad de realizar excavaciones en Perú, Ecuador y Bolivia, en este último país, encontré un género y dos especies nuevas de Marsupiales extintos de hace aproximadamente 45 millones de años”. También pude estar en otros países Brasil y México, además de Costa Rica donde pude describir un nuevo género y especie para la ciencia de un Megaterio el cual llamamos *Sibotherium ka*”.

Sus hallazgos avanzan hacia otro continente, por lo que inicia investigaciones en la Antártida, debido a que se estaban encontrando fósiles en la isla Greenwich y para el año 2011 logró trasladarse hasta ese punto, cuenta el investigador que “conseguimos grandes troncos de árboles petrificados pero no fósiles de vertebrados, lo cual me desanimó un poco, pero en el año 2014 estuvimos en la isla Marambio con el componente argentino que va a la Antártida y ahí sí conseguimos tiburones, pingüinos, algunos mamíferos terrestres, ballenas etc, del Eoceno, es decir, hace aproximadamente unos 47 millones de años”.

En la actualidad

Ascanio Rincón detalló que actualmente se encuentran trabajando con dinosaurios, pampaterios (Armadillo Gigante), pecaríes, cangrejos, insectos, cocodrilos, megaterios fósiles, señaló que “la idea de divulgar todos estos hallazgos es tratar de que la gente conozca la paleontología en Venezuela y que asocien al IVIC como el espacio donde se estudia esta ciencia en nuestro país.

El jefe del Laboratorio de Paleontología del IVIC, destacó la importancia de los medios de comunicación para la labor que realizan, lo que eso ha permitido dar a conocer el trabajo que llevan a cabo debido a la divulgación al publicar el hallazgo de un fósil importante, igualmente, informar a las comunidades con quien deben ponerse en contacto al encontrar cualquier material que pueda llegar a ser interesante.

“Por ejemplo en una ocasión nos llamaron de Barquisimeto, porque habían conseguido unos huesos extraños y enormes, se trataba de un Megaterio en una quebrada. En esa oportunidad contamos con la ayuda de la comunidad para la excavación, lo que fue bastante interesante porque aprendieron cómo deben ser manejados los fósiles, cómo se tratan, cómo se estudian, que los mismos deben estar en museos y no en colecciones privadas”.

El trabajo que se lleva a cabo desde el laboratorio, ha permitido que se destaque en otras regiones del país, el doctor Rincón detalló que parte de esas experiencias se han realizado en lugares como Altigracia de Orituco, en Los Llanos de Venezuela, en los estados Cojedes, Portuguesa, Barinas, en Margarita y en Cubagua, ambas en Nueva Esparta y en diversos sitios de Falcón.

En este orden de ideas, el investigador explicó que uno de los últimos hallazgos ha llamado la atención, ya que “no se explica como el perezoso que era originario de Suramérica cruzó hasta lo que hoy en día es Costa Rica, digamos que eso fue lo interesante de esto, no solamente que era un género y especie nueva que llamamos *Sibotherium ka*, sino que tenía una edad muy interesante, que era previo a la conexión o al surgimiento del istmo de Panamá, que estaba del lado de la placa norteamericana pero que se había originado en Suramérica”.

Entre los descubrimientos más recientes se encuentra el vampiro gigante que resultó ser el más antiguo del mundo que se encontró en El Breal de Orocuá, en el estado Monagas, por lo que el Ascanio Rincón considera que este sitio es una “mina de fósiles”, y que a su juicio es uno de los sitios más importantes en cuanto a paleontología en Venezuela.

Además, fueron encontrados restos fósiles de un perezoso gigante por primera vez en el valle de Caracas, los cuales fueron asignados al género *Aff. Xibalbaonyx*, el cual ya se había encontrado anteriormente en México. A pesar que los restos de *Aff. Xibalbaonyx* presenta caracteres únicos dentro del grupo de los perezosos, fueron cautelosos y no lo asignaron a un nuevo taxón hasta que aparezcan restos más completos.





Venezuela a la vanguardia en terapias celulares en enfermedades odontológicas

Edith García

Fotografías: Julio Campos / José Ramos / Edgar Jiménez

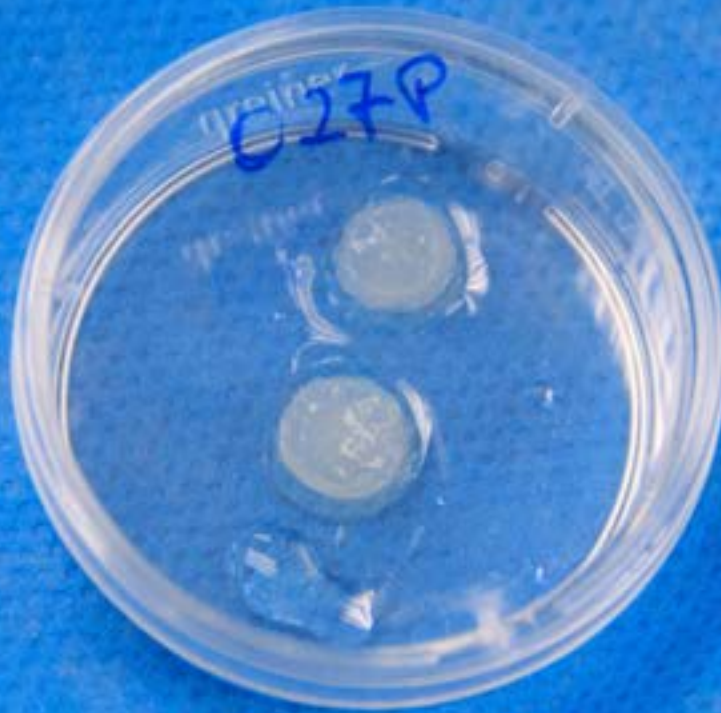
La medicina regenerativa en Venezuela ha dado pasos agigantados, sobre todo en procedimientos que hace algunos años parecían imposible realizar, como es el caso de los protocolos en regeneración de pulpa dental y enfermedad periodontal, siendo esta última un problema que aqueja a millones de personas en el mundo.

Un equipo multidisciplinario de profesionales en el área de células madre, constituido por personal de investigación de la Unidad de Terapia Celular (UTC) del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y odontólogos periodoncistas y endodoncistas de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela (UCV), hoy dicen presente en Venezuela y el mundo con la aplicación de protocolos experimentales que han mejorado la calidad de vida de pacientes.

José Cardier, jefe de la UTC, explicó que todo comenzó con el proyecto de regeneración ósea, en el cual demostraron que el tratamiento con células estromales mesenquimales generaba la formación de hueso en fracturas que no curaban. “Basados en estos resultados propusimos que este tratamiento podía ser empleado en pacientes que sufren periodontitis, enfermedad que ataca todos los tejidos que rodean al diente y si el hueso está afectado el diente puede caerse”.

La enfermedad periodontal se caracteriza porque están afectados los tejidos de soporte del diente, como son la encía, el ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar. Las enfermedades que afectan estos tejidos se dividen en dos grandes grupos: la gingivitis, que solo afecta las encías y es una condición reversible, y la periodontitis que se limita a los tejidos más profundos del diente como el hueso alveolar, el cemento y el ligamento.

Producto de la experiencia de la UTC en regeneración de hueso, nace la idea de trabajar en la enfermedad periodontal, mediante la colocación de células estromales mesenquimales en el área afectada para que se forme hueso, cemento y el ligamento periodontal. Es importante indicar que en este procedimiento se utilizan células estromales mesenquimales alogénicas (células de donantes sanos), las cuales no son rechazadas. Hasta la fecha se han intervenido más de 32 dientes con defectos óseos, obteniéndose resultados altamente exitosos. “Estos resultados próximamente serán publicados en una revista internacional en el área odontológica”.



*****Hoy Venezuela tiene un trabajo en medicina regenerativa que mostrar al mundo aplicando tratamientos con células estromales mesenquimales para enfermedad periodontal y regeneración de pulpa dental*****

“Como continuación de los desarrollos de terapias celulares en odontología, nos planteamos con el equipo de especialistas en endodoncia el uso de las células estromales mesenquimales para regenerar la pulpa dental en pacientes que tenían tratamientos de conductos. En el servicio odontológico del IVIC han sido tratados 15 dientes para regenerar pulpa dental”, explicó el experto en medicina regenerativa.

Por su parte, la doctora María Antonieta Méndez, especialista en periodoncia y profesora de la Facultad de Odontología de la UCV, destacó que la enfermedad periodontal muchas veces es una condición irreversible, debido a que las bacterias que se encuentran en las superficies de los dientes y en la mucosa bucal provocan daños que destruyen el hueso, cemento y ligamento periodontal, lo que puede ocasionar que se “caigan” los dientes. Es por ello que la población debe entender que esas bacterias tienen que removerse diariamente con las medidas de higiene para preservar la salud bucal.

Comenzamos el trabajo de investigación experimental en el 2016 y hasta ahora hemos tratado con células estromales mesenquimales 32 defectos periodontales, en un total de 19 pacientes. Los resultados han sido altamente exitosos, ya que hemos logrado regenerar los defectos periodontales en el hueso, cemento y ligamento periodontal”.



Recordó Méndez que este es un trabajo experimental, y se deben cumplir una serie de requisitos para luego registrar el uso de las células estromales mesenquimales como medicamento en el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, con lo cual se podrá ofrecer este producto tanto a nivel nacional como internacional. Por ser un trabajo experimental los pacientes que son tratados en este protocolo no pagan ningún costo por esta aplicación del tratamiento.

“La importancia de la investigación y el trabajo que desde la Unidad de Terapia Celular venimos haciendo ha colocado a Venezuela como pionera en la aplicación de este tipo de tratamiento en Latinoamérica, y nos pone a la altura de países desarrollados en donde se lleva a cabo estudios similares al nuestro. En pocas palabras, la UTC es pionera en Venezuela y en América Latina en la aplicación de células estromales mesenquimales, tanto en enfermedad periodontal, como en otras enfermedades. Esto nos llena de orgullo, porque a pesar de las limitaciones que tenemos en estos momentos, queda demostrado que en Venezuela se hace ciencia del primer mundo, y nos permite

desarrollar en el campo de la periodoncia esta tecnología, lo que coloca a nuestro gremio en una posición privilegiada”.

Con respecto a la regeneración de la pulpa dental, el doctor José Francisco Gómez, reconocido endodoncista en el país, explicó que el proceso tiene como finalidad restituir el tejido pulpar que ha sido destruido ya sea por caries dental o por trauma.

“Por medio del implante de células estromales mesenquimales vamos a provocar que se genere nuevamente la pulpa dental. Esto trae como beneficios que el diente tenga una mayor resistencia ante la masticación y lo hace menos susceptible a una fractura, sobre todo fracturas radiculares que es una situación que suele ocurrir en dientes con tratamiento de conductos sobre todo en diente inmaduros.”

La importancia de las células estromales mesenquimales es que básicamente son la fuente para lograr la regeneración de la pulpa dental, es decir, ellas van a emitir las señales necesarias

para promover esa comunicación con células del huésped para que haya la migración y proliferación de células necesarias para los cambios que se van a dar de tipo regenerativo.

“Tenemos muchas expectativas con la aplicación de este protocolo, y pudiera convertirse en un tratamiento clínico en un corto tiempo cuando la UTC logre el registro de las células estromales mesenquimales como medicamento biológico en el Instituto Nacional de Higiene”.

Gómez hizo énfasis al destacar que Venezuela es el único país de Latinoamérica que se encuentra aplicando este tipo de tratamientos de medicina regenerativa.

“Brasil y Chile están haciendo algunos trabajos en esta área, pero somos los únicos que estamos utilizando implantes alogénicos, eso significa que no se requiere de una maniobra invasiva en el paciente que es sujeto a la regeneración pulpar, sino que se utilizan células de un donante sano para la regeneración pulpar de personas que requieran esa terapia. Nuestro trabajo está registrado en la página de “*ClinicalTrials.gov*” del Instituto Nacional de Salud (NIH) de Estados Unidos, que es la mayor base de datos de ensayos clínicos en el mundo, en donde se puede evidenciar que nuestro protocolo

es el único protocolo en el mundo usando células estromales mesenquimales alogénicas”.

“Tenemos años trabajando en este proyecto, y hoy por hoy puedo decir con orgullo que formo parte de este grupo que desde el punto de vista odontológico estamos marcando una pauta no solo en el país, sino fuera de nuestras fronteras y estamos en miras de otros protocolos como tratamientos”, señaló el endodoncista.

Cardier explicó la importancia de que todos estos procesos parten de la investigación básica en el laboratorio y que producto de los conocimientos generados se han venido aplicando para regenerar hueso, cartílago y piel. Estos resultados en pacientes han sido publicados en revistas internacionales.

“Estas investigaciones generan un gran impacto en la salud pública, porque millones de personas son afectadas con enfermedades periodontal y millones de personas se le hacen tratamientos de conductos, eso hace que recuperes un diente en cualquiera de las dos enfermedades, lo que significa que mejora la condición de vida del paciente, lo reintegra socialmente y los costos bajan”, dijo.



WIN ARCAL: mujeres al servicio de la ciencia y la tecnología nuclear

Por: Patricia Vielma
Fotos: José Ramos



*****Cada día, se hace impensable el desarrollo de acciones, tareas y capítulos en áreas diversas donde la mujer no tenga una intervención*****

Las mujeres inspiran, pero no solo por su ternura y belleza, ahora lo hacen a través de su participación, protagonismo y liderazgo en proyectos enlazados a la ciencia y la tecnología.

Una muestra palpable de esto es la participación de las mujeres en el impulso de los proyectos del sector nuclear, espacio donde las féminas han decidido mostrar, no solo su empoderamiento, especialmente desde la perspectiva de género, sino que trabajan por la divulgación de las ciencias y las tecnologías nucleares.

Al respecto, es la Asociación Regional Apolítica sobre las Ciencias y Tecnologías Nucleares, WiN ARCAL (Acuerdo Regional de Cooperación para la promoción de la Ciencia y la Tecnología Nuclear en América Latina y el Caribe-ARCAL) afiliada de WiN Global (Women in Nuclear Global), agrupación sin fines de lucro la que tiene la misión de ofrecer un espacio de inspiración, estímulo y cooperación entre las mujeres latinoamericanas y caribeñas del sector nuclear y donde cada día es más la participación plena y equitativa de las mujeres.

La misión de las científicas de WiN ARCAL es promover entre las nuevas generaciones, especialmente mujeres, el entusiasmo por carreras relacionadas con Ciencias y Tecnologías Nucleares, así como también comunicar, con éxito, los avances y logros de las referidas carreras, sus contribuciones a la vida en sociedad y su papel en la superación de los desafíos del siglo XXI.

Pero es que, ¿acaso será necesario promover estas acciones que, cada día, se hacen más predominantes en el ir y venir del área científica?

Parece que sí, y al respecto, la M. Sc. Carmen Soteldo, del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica (LSCD) del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y presidenta del capítulo nacional WIN Venezuela, lo corrobora, mencionando que la asociación WIN ARCAL busca “fomentar el establecimiento de nuevos capítulos nacionales dentro de la región y el fortalecimiento de los existentes”.

Con el desarrollo de esta asociación, expresa Soteldo, podemos comunicar y compartir los conocimientos

y experiencias en el campo de las Ciencias y Tecnologías Nucleares, pero muy especialmente “lograr la evolución de la comunidad femenina regional, convirtiéndola en una fuerza unida dentro de esta área, además de impulsar la participación entre las mujeres jóvenes y niñas de la región y dar a conocer las metas y desafíos existentes sobre el tema, con acciones exitosas”.

Venezuela, particularmente, tiene plena participación en el proyecto regional WiN ARCAL y al respecto, se ha avanzado en la creación y constitución de su capítulo nacional, implementando los estatutos, normas y procedimientos por los cuales se rigen los miembros de la red WiN Venezuela.

“Woman in Nuclear Venezuela, ya cuenta con un capítulo nacional conformado por diversidad de mujeres del área de la ciencia y tecnología nuclear y está constituido por una presidenta, dos vicepresidentas, un comité ejecutivo, dos secretarías y por demás miembros”, recalca la experta.

Asimismo indica que es importante tener en cuenta que WIN Venezuela se presenta y funciona como una red, a través de sus cuentas en las redes sociales Facebook (WIN Venezuela), Instagram y Twitter (@win_venezuela). “En la actualidad Venezuela está en proceso de formalizar su capítulo nacional constituido ante WiN Global”, detalla.

La participación de las mujeres venezolanas se hace visible

El hecho que mujeres capaces, decididas y muy dispuestas estén ligadas a la ciencia no es una casualidad, al contrario, que las mujeres sean curiosas, indagadoras en asociaciones científicas y tecnológicas las hace siempre estar orientadas al estudio e investigación de situaciones que eleven sus capacidades de liderazgo y conocimiento.

WiN ARCAL desde sus inicios, como proyecto, junto a la creación del capítulo nacional WiN Venezuela, ha tenido la oportunidad de contar con muchas mujeres, especialmente aquellas que trabajan en ciencia y que, de alguna manera, están directamente relacionadas con la tecnología nuclear. Además las féminas han estado interesadas, de forma pertinente, se parte de la red WiN, permitiendo, tener la oportunidad de difundir las capacidades de trabajo de las mujeres en lo nuclear. Hasta el presente, la red WiN Venezuela cuenta con un grupo de 30 mujeres miembros, profesionales y trabajadoras de diversas instituciones y estados del país.

Sin duda, las mujeres saben liderar acciones que contribuyan con el avance del mundo, tienen la capacidad de tutelar gestiones que forjen cooperación y gestión organizacional, por lo tanto su participación en WiN ARCAL es algo para lo que están preparadas, contribuir con todos los avances que desde la ciencia y la tecnología nuclear se desarrollan, es un desafío con el que pueden lidiar. Tienen la dirección necesaria para gestionar los distintos proyectos de cooperación técnica del organismo internacional y mostrar que la igualdad de género es un punto que debe mantenerse y aún más en áreas tan representativas como las científicas. La representación de las mujeres en el área de la ciencia y la tecnología nuclear, hace la diferencia.

Entretanto, las mujeres que representan esta área, en el mundo, no están solas, desde cada perspectiva global, cada una, cuenta con organismos públicos y privados que les brinda toda clase de apoyo de tal forma que ellas pueden desenvolverse libremente en relación con los desafíos e iniciativas que se les presentan. Venezuela, por su parte, apoya la asociación WiN ARCAL, capítulo regional, y lo hace con el trabajo y colaboración de todas las miembros de la red,

que forman parte de diversas instituciones venezolanas (ICT-UCV, UNERS, Instituto de Investigación Agrícola INIA, COEA-LRFS-LSCD-IVIC, Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos IDECYT, DGEAT-MPPEE, UPTOS-CR, Laboratorio de Física Nuclear LFN-USB, ECAM-UDO entre otros), vale la pena resaltar que desde el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), se lideran las acciones y actividades que se plantean realizar como capítulo nacional WiN Venezuela y como contraparte del proyecto regional WiN ARCAL, este rol está representado por Soteldo.

Hasta la fecha WiN ARCAL, capítulo regional, presenta ante el mundo aspectos positivos que incentiven el interés de las mujeres sobre el desafío que representa la asociación y su desarrollo.

Entre esos talentos destacan:

- * La creación y constitución del WiN ARCAL, capítulo Regional.
- * El reconocimiento de la asociación en el ámbito internacional y en la región de América Latina y el Caribe.
- * La inclusión y el desarrollo de WiN ARCAL, capítulo regional, dentro de la comunicación 2.0, a través de la creación de cuentas en las redes sociales, las cuales han generado un tráfico virtual bastante interesante por el contenido desarrollado desde el sector de la ciencia y tecnología nuclear.





WiN ARCAL, Venezuela

“La red WiN Venezuela se presenta como un medio que nos permite informar, educar y divulgar sobre el rol de la mujer y la equidad de género en un área tan masculinizada como lo es la ciencia y tecnología nuclear, así como también, dar a conocer e incentivar a la población femenina a participar y formar parte del sector”, destaca Soteldo.

La presencia de las mujeres en los proyectos que se desarrollan dentro de la ciencia y tecnología nuclear, cada día se hace más evidente, de ahí infinitas son las labores que se ejecutan para apoyar de manera firme las diversas tareas. Todo este avance hace la diferencia, participar en trabajos que con anterioridad sólo eran manejados por hombres, ubica a la mujer en una posición preponderante y con un alto desempeño laboral y profesional.

Los venezolanos, deben conocer la labor que hacen las representantes de WiN Venezuela a través del proyecto regional WiN ARCAL, puesto que más allá de estar al conocimiento con el tema, hacen uso y manejo de la energía nuclear y sus aplicaciones de manera pacífica.

En este sentido, Soteldo, considera que es necesario ejecutar las diversas tareas que se programan

en temas de energía nuclear desde WiN ARCAL porque es un área donde existe mucha desinformación “al respecto no hay suficiente conocimiento, pero si hay mitos, que impiden el crecimiento y formación de más profesionales en el área, en especial las mujeres que por temor y desconocimiento se cohiben de formarse en ciencia y tecnología nuclear, al contrario debemos involucrarnos más, tener la información en nuestras manos y multiplicarla”.

La ciencia y la tecnología nuclear, no solo es un área que introduce a los ciudadanos en la materia de ciencia nuclear, también es un elemento que al conocerse a fondo permite el beneficio de sus aplicaciones en la vida diaria, contribuye en el desarrollo de la salud, la seguridad, en faenas como la producción de electricidad, la agricultura, el medio ambiente, entre otros.

Estar en contacto con la evolución de la vida a través de organismos como WiN ARCAL, promueve un futuro distinto para la sociedad y si ese mañana está liderado por las mujeres del mundo será entonces una ventana abierta a desafíos e iniciativas, porque no solo el planeta estará más cerca de eliminar la brecha de género en la ciencia nuclear, que es por lo que se crea WiN ARCAL, sino que también abrirá el camino a una sociedad distinta en pensamiento, palabra y obra.



Cecosolesa: producir comunidad en medio de la adversidad

Marx José Gómez Liendo - María Victoria Canino - Alba Cimmarusti Zuárez

Fotos cortesía María Victoria Canino

La organización popular es vital para solucionar problemáticas críticas en un determinado territorio, mejorando las condiciones de vida de la comunidad y afianzando el sentido de identidad y pertenencia de sus habitantes. Esto es notorio en contextos extremadamente complejos y adversos, como la actual pandemia de la COVID-19 o la profunda crisis económica de Venezuela, agravada por el impacto de las medidas coercitivas unilaterales de Estados Unidos en diferentes ámbitos de nuestra vida cotidiana. Desde trayectorias diversas y empleando diferentes estrategias, las organizaciones de base comunitaria se movilizan para resolver situaciones urgentes, fortaleciendo relaciones de apoyo mutuo tanto a nivel del trabajo de cuidado y la reproducción de la vida, como a nivel productivo. Su accionar, en definitiva, es fundamental para el impulso y continuidad de transformaciones sociales profundas.

En Venezuela hay muchísimos casos que ilustran las potencialidades y logros de la organización popular, especialmente después de 1999, con el inicio de la Revolución Bolivariana. No obstante, cabe destacar que algunos de esos casos, e incluso el propio espíritu de la Revolución Bolivariana, son en parte producto de luchas populares de larga data en el país. En este escrito abordaremos el caso de la Central Cooperativa de Servicios Sociales de Lara (Cecosolesa), por ser considerada una de las experiencias de mayor trayectoria en nuestra historia republicana reciente.

En sus inicios Cecosolesa se concibió a sí misma como una cooperativa; por tanto, es necesario comentar brevemente la historia del movimiento cooperativista en el país y así poder comprender la relevancia de esta organización. De forma sucinta, esta historia puede narrarse en tres grandes etapas.





La primera está relacionada al nacimiento del cooperativismo en el territorio nacional. Varias investigaciones sitúan el origen alrededor de 1842, con la experiencia de las cajas de ahorro. Por supuesto, no debemos olvidar que, más allá de las formalidades jurídicas, un antecedente directo del cooperativismo en Venezuela es la tradición de trabajo colectivo de nuestros pueblos indígenas. A nivel legal, un impulso fundamental fue la promulgación de la Ley de Sociedades Cooperativas de Venezuela en 1910 y la posterior regulación del funcionamiento de las cooperativas a través del Código de Comercio.

Luego, en 1944 se promulga una nueva Ley de Cooperativas, donde el Estado promovió este tipo de asociaciones a través de los Ministerios de Agricultura y Cría, Educación, Trabajo y Fomento de ese entonces. Sin embargo, en la década de 1950, todo este esfuerzo se vio truncado abruptamente con la dictadura de Marcos Pérez Jiménez. La represión contra toda forma de organización popular forzó a estas agrupaciones a minimizar su accionar ante el peligro de su completa desaparición.

La segunda etapa se caracterizó por la institucionalización del cooperativismo. El derrocamiento de Pérez Jiménez el 23 de enero de 1958, gracias a la acción de la Junta Patriótica conformada por los partidos políticos Acción Democrática (AD), Unión Republicana Democrática (URD), Comité de Organización Política Electoral Independiente (COPEI) y

el Partido Comunista de Venezuela (PCV), representó el comienzo de un nuevo periodo político para la nación, periodo que estuvo marcado por una alta conflictividad social y política. De hecho, la posterior exclusión del PCV del acuerdo de gobernabilidad que conocemos como Pacto de Punto Fijo, fue la punta de lanza de una arremetida antidemocrática contra toda organización política de izquierda.

La situación socioeconómica del país a inicios de la década de 1960 era de profunda dependencia al capital extranjero. Más de la mitad de las inversiones extranjeras directas provenían de capital estadounidense. El sector petrolero, núcleo de la economía nacional, estaba controlado en casi su totalidad por empresas extranjeras. Una tasa de desempleo de poco más del 14% colocaba a una proporción considerable de la población en condiciones de vulnerabilidad. Para contrarrestar la creciente desigualdad, el Estado promovió lo que podría llamarse el resurgimiento del cooperativismo. No obstante, y debido al contexto geopolítico internacional del momento, este reimpulso contó con el apoyo de organizaciones internacionales y agencias gubernamentales de los Estados Unidos como una forma de disminuir la influencia de la Revolución Cubana en la región. Lo mismo ocurrió con el apoyo ofrecido por la Iglesia Católica, especialmente los Jesuitas, cuya aparente neutralidad quedó puesta en entredicho por sus vínculos con la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) vinculada al Departamento de Estado del país norteamericano.





Bajo ese marco, se promulga en 1966 la Ley General de Asociaciones Cooperativas, reformada posteriormente en 1975. Esta ley impulsó la creación de todo un entramado institucional para el fomento de este tipo de organizaciones, como la Oficina de Extensión Cooperativa del Ejecutivo Nacional, por citar un ejemplo. Pero este resurgir vuelve a encontrar otro obstáculo en su camino. En la década de 1980 el país atravesó por una fuerte recesión económica como consecuencia del carácter rentista de nuestra economía y los endeudamientos del país con la banca internacional, afectando drásticamente el financiamiento de iniciativas cooperativas. El Caracazo fue una expresión sintomática del malestar que se venía acumulando en el seno del pueblo venezolano.

La tercera etapa, ubicada en los albores del presente siglo, representó el auge y caída del movimiento cooperativista. Tanto el Caracazo (27 de febrero de 1989) como el intento de golpe de estado del 4 de febrero de 1992, fueron eventos que reflejaron el agotamiento del bipartidismo puntofijista. Con la llegada de Hugo Chávez a la presidencia de la república en 1998, el país se embarcó al año siguiente en un proceso constituyente donde participaron diversos actores, incluido el movimiento cooperativista.

La nueva constitución que derivó de ese proceso establece en su artículo 70 que las cooperativas son un medio de participación protagónica del pueblo en el ejercicio de su soberanía socioeconómica. Luego, en 2001, se aprueba la Ley Especial de Asociaciones Cooperativas, en cuyo diseño Cecosesola desempeñó un papel central.

La relevancia estratégica de estas asociaciones quedó marcada en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007. Ello se hizo aún más palpable luego del paro-sabotaje petrolero del año 2003. El Estado impulsó inmediatamente la incorporación de cooperativas al sector petrolero para garantizar el suministro de provisiones, mantenimiento y seguridad de la industria, que había sido severamente comprometida. Además, también se buscaba reducir la tasa de desempleo de ese entonces (2003-2004), ubicada alrededor del 20%. Para lograr ambos objetivos se estableció una política de capacitación en economía social a través de la Misión Vuelvan Caras y una política de financiamiento desde un fondo administrado por la Corporación Venezolana del Petróleo. Las personas al organizarse en cooperativas tenían más posibilidades de acceder a recursos directos por parte del Estado. Esta es una de las razones que explica que, en 2006, Venezuela fue el segundo país a nivel mundial con más cooperativas luego de China. Sin embargo, poco después, comenzó el progresivo declive del cooperativismo. Más allá de otorgar recursos financieros, la falta de capacitación técnica permanente y la falta de formación de los promotores o facilitadores sobre el tema del cooperativismo se tradujo en una improvisación constante. En la práctica, las responsabilidades fueron asumidas por servidores públicos con poca experiencia y vocación cooperativista. En general, las cooperativas se comportaban más como una empresa mercantil que como una organización fundada sobre valores solidarios. El fin de esta etapa se consuma en 2008, con el desplazamiento político que hace Chávez de las cooperativas hacia las comunas.





Por supuesto, hay muchos detalles que quedan por fuera en este breve recuento histórico, pero lo expuesto nos permite tener un panorama sobre el devenir del cooperativismo en el país. Ahora ubiquemos de forma sucinta a Cecosesola dentro de esa historia.

Cecosesola se fundó el 17 de diciembre de 1967, en Barquisimeto. En sus inicios, nació como una cooperativa de servicios funerarios ante la especulación de las funerarias privadas. Su origen responde a las necesidades sentidas de la comunidad y no como consecuencia de una política pública vertical. Poco tiempo después, comenzó un proceso de reflexión permanente que ha transformado a la organización en diferentes momentos de su trayectoria. Vamos a referirnos puntualmente a cuatro de esos momentos:



1) A casi una década de funcionamiento, el debate a lo interno del grupo cuestionó el operar como una empresa de y para sus asociados y resolvió convertirse en un movimiento popular comprometido con su comunidad, sin distinguir entre asociados y no asociados.

2) Este compromiso se reafirmó en 1975, cuando se crea el Servicio Cooperativo de Transporte para solventar los problemas de movilidad de la población en la zona. Esto le valió el apoyo tanto de movimientos estudiantiles y vecinales en el área, como de algunos servidores públicos adscritos a la Superintendencia de Cooperativas.

3) Las ferias de consumo familiar, una de sus actividades más emblemáticas en la actualidad, comenzó en la década de 1980 como una red de distribución de alimentos sobre la base de un nosotros amplio que involucra a productores, consumidores, cooperativistas y habitantes de la comunidad.

4) En la década siguiente, y para evitar el endeudamiento de las cooperativas articuladas en torno a Cecosesola, se creó el Fondo de Ayuda Mutua para suplir las necesidades de cada grupo. Gracias a esta iniciativa se pudo construir entre 2006 y 2009 el Centro Integral Cooperativo de Salud (CICS), un hermoso proyecto que ofrece atención médica a precios más bajos que en los centros privados de salud. Esta obra costó aproximadamente 1.8 millones de dólares, un monto que obtuvo esta organización producto de sus actividades de autogestión.

Nuevos estudios en el Laboratorio de Inmunoparasitología buscan frenar la carrera de la malaria

La picadura mortal de un mosquito pudiera tener los días contados, gracias a los estudios que adelantan investigadores del IVIC

Edith García

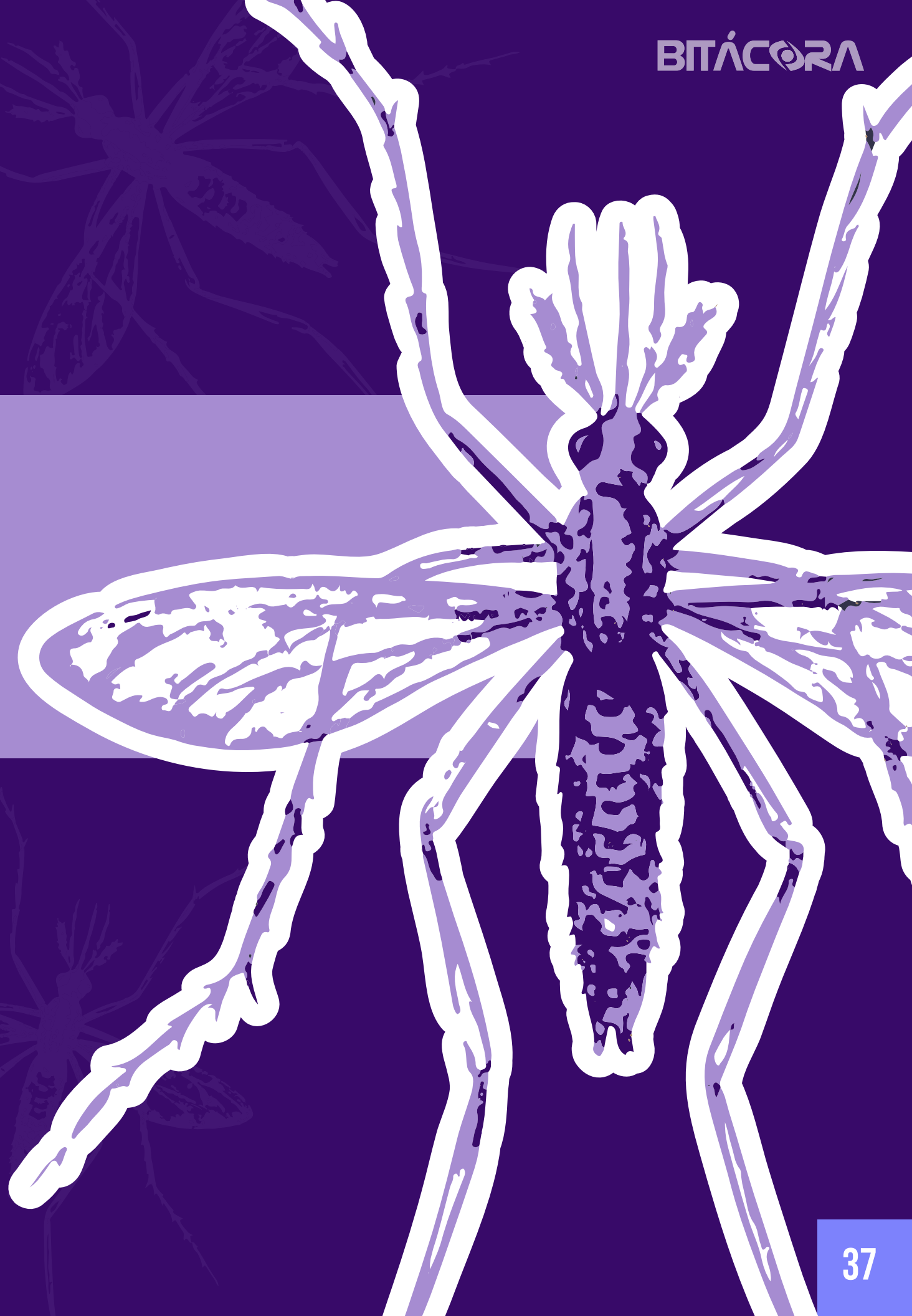
Fotos: Archivo IVIC

Desde el Centro de Microbiología y Biología Celular del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), específicamente del Laboratorio de Inmunoparasitología, están trabajando en distintos proyectos orientados a frenar la malaria en el país, enfermedad que desde hace dos décadas ha incrementado los casos por diversas causas.

Mariana Hidalgo, investigadora del Centro de Microbiología y jefa del Laboratorio de Inmunoparasitología, destacó que han venido desarrollando en paralelo varios proyectos que pudieran cortar las alas al zancudo transmisor de esta enfermedad parasitaria.

La malaria o paludismo, como también se le conoce, es causada por un parásito llamado *Plasmodium* y lo trasmite un mosquito del género *anopheles*, es decir, se trasmite por la picadura del mosquito.

“El *anopheles* está bastante distribuido en el territorio nacional; sin embargo, la región de mayor transmisión es el estado Bolívar que aporta un 88 % de la casuística nacional. También hay otras zonas maláricas como el estado Sucre, donde ha disminuido su prevalencia, y actualmente se han detectado casos en el estado Miranda, específicamente en los Valles del Tuy, Guarenas y Guatire, pero son focos mucho más pequeños”, precisó la experta.



Nuevos aportes

En los últimos años desde el Laboratorio de Inmunoparasitología han estado trabajando arduamente para frenar la carrera del mosquito, “sabemos que no se puede eliminar en su totalidad la enfermedad, pero sí controlarla y ese es el norte de las investigaciones que estamos haciendo”, explicó la parasitóloga.

Entre los nuevos aportes encontramos cuatro de mayor relevancia: trabajo de resistencia a los insecticidas, diseño de nuevas técnicas de diagnóstico basadas en PCR, evaluación de blancos terapéuticos y nuevos métodos alternativos de diagnóstico.

“Hemos evaluado la resistencia de los mosquitos a los insecticidas. Debido al uso indiscriminado de insecticidas en actividades agrícolas y el control vectorial ha proliferado la aparición de muchas cepas de mosquitos que ahora son resistentes a los piretroides (moléculas con actividad insecticida que se aplican a cosechas)”.

De allí que desde el laboratorio han hecho varios estudios donde se ha determinado la presencia de los mosquitos resistentes. “Esa resistencia viene dada por unas mutaciones puntuales en un gen que codifica para un canal de sodio dependiente de voltaje en el mosquito, lo que causa ese tipo de resistencia a los insecticidas. Hemos encontrado mosquitos resistentes en los estados Sucre, Bolívar y Miranda”.

“Esa resistencia no solo se ha presentado en Venezuela, sino que se ha observado en el mundo y una de las pautas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para controlar la malaria actualmente es evaluar la resistencia de los mosquitos a los insecticidas, esto cumple la función de evaluar si los métodos de control que se están utilizando son realmente efectivos”.

Destacó la experta que los métodos que se utilizan para estudiar la resistencia de los mosquitos comprenden estudios moleculares, secuenciación de ácidos nucleicos y uso de algunas enzimas de restricción.

Este trabajo viene a complementar la parte de epidemiología de como está la prevalencia de malaria en zonas endémicas. Si hay una alta prevalencia, puede ser que hayan mosquitos resistentes a los insecticidas, y en esas zonas



las medidas de control como las fumigaciones puede que no sean tan efectivas como lo era en el pasado, por lo que hay que buscar nuevas estrategias.

Se logró estandarizar la detección de resistencia a piretroides en especies latinoamericanas de *Anopheles*, ya que la técnica reportada en la literatura estaba para los mosquitos africanos, que suelen ser los más prevalentes, y en África es donde se producen mayores decesos por malaria, es por ello que este protocolo estaba diseñado para ese continente.



Mientras que las especies de *anopheles* que tenemos en Venezuela son distintas, sin embargo; aplicamos el protocolo a las especies de mosquitos que se encuentran en las zonas maláricas y funcionó, lo que se traduce en un enorme logro.

“Tenemos algunas investigaciones, en las que estamos evaluando nuevas drogas o blancos terapéuticos potenciales, basado en la evaluación de proteínas de tráfico intraeritrocitario, es decir, son proteínas específicas del parásito que llegan al glóbulo rojo del individuo infectado. De allí que pudieran ser un buen blanco de droga porque la persona no las tiene”.

Los estudios han arrojado que esas proteínas del parásito, de alguna manera reestructuran el glóbulo rojo del humano para ellos introducir sus alimentos y exportar sus desechos. Si cortamos esa cadena, puede que el parásito muera, hacia allá estamos perfilando nuestros estudios.

Explica Hidalgo que han evaluado varias proteínas y enzimas en busca de inhibidores, tomando en cuenta que se está haciendo un esfuerzo mundial para generar una serie de compuestos que se han utilizado para otras enfermedades. Compuestos que han sido probados en el área farmacéutica y que no han sido exitosos para lo que estaban planteando, pero que han resultado para otras enfermedades y eso lo convierten en unos kit de compuestos que pudiesen ser potencialmente efectivos para malaria. “Hemos probado algunos de esos compuestos en las proteínas que estamos evaluando y los resultados han sido óptimos”.

Adicionalmente, se encuentran en la búsqueda de métodos alternativos de diagnóstico que sean rápidos y sensibles, mundialmente se ha empleado el PCR que es una técnica molecular, pero es mucho más costosa y se requiere un equipo que muchas veces no puede ser trasladado a zonas endémicas por encontrarse muy aisladas y que a veces no tienen servicio de electricidad.

“Hemos buscado nuevas alternativas, entre ellas tenemos un PCR Isotérmico, que no requiere de equipos especializados y es bastante sensible. Es uno de los proyectos que tenemos y ha funcionado muy bien con una sonda que se produjo en nuestro laboratorio y se hizo sobre un gen que se llama PV148. También; estamos haciendo diagnóstico a partir de la orina, eso ha funcionado muy bien y estamos tratando de hacer un tipo de diagnóstico rápido”.

Miranda: nuevo foco

Históricamente, en el país han existido tres focos maláricos principales; sin embargo, las alarmas de los expertos se han encendido con la aparición de un nuevo foco en el estado Miranda desde finales del 2017 y principios del 2018, donde se registró un pico de la enfermedad.

FOCO ORIENTAL: Sucre, Anzoátegui y Delta Amacuro

FOCO MERIDIONAL: Bolívar y Amazonas

FOCO OCCIDENTAL: Zulia y algunas regiones de los Andes

MIRANDA: Valles del Tuy, Guarenas, Guatire



Miranda:
nuevo foco

Estado con mayor índice de mortalidad

Explica la experta que, en Venezuela afortunadamente la tasa de mortalidad por malaria es muy baja, eso se debe a que la especie más prevalente en el país es *Plasmodium vivax*, pues su prevalencia en el país es del 76%, “si hay muertes por malaria sobre todo las personas que cursan malaria por *Plasmodium falciparum*, que puede causar malaria cerebral, se acumula en los capilares sanguíneos del cerebro y causa accidente cerebrovascular.

¿En cuánto tiempo la persona infectada puede desarrollar síntomas y cuál es el más común?

Más o menos 14 días, pero también va a depender mucho de la carga de parásitos que es inoculada por el mosquito, además de la respuesta inmunitaria de la persona.

Lo que está ocurriendo en la actualidad con esta enfermedad es que en las zonas maláricas las personas han desarrollado cierta inmunidad, no a la infección, pero sí al desarrollo de síntomas, o los síntomas son muy leves, allí aparecen los asintomáticos, que además controlan muy bien la parasitemia y tienen lo que llaman la parasitemia subpatente (no se ve en el diagnóstico).

El diagnóstico estándar para malaria es el parasitológico, que es ver los parásitos en el microscopio y cuando tienen este tipo de infecciones asintomáticas tienen tan poquitos parásitos que no se detectan, pero esas personas siguen transmitiendo la enfermedad, se convierten en una especie de "reservorio", y eso muy difícil de controlar.

El síntoma más característico de la malaria son los episodios de fiebre intermitente, acompañado de muchos escalofríos y temblores, eso se puede prolongar en el tiempo.

Reportes que salvan vidas

El foco que se ubicó en el estado Miranda fue reportado por los mismos habitantes de estas localidades, quienes comenzaron a observar mayor número de mosquitos y las personas al acudir al médico presentaban síntomas que no eran comunes en sus comunidades.

Para reportar cualquier irregularidad en tu comunidad relacionado con mosquitos, puedes comunicarte al Laboratorio de Inmunoparasitología a los números **0212-504-12-86 / 504-18-79**.

Experiencias productivas autogestionadas frente al impacto de las sanciones financieras aplicadas a Venezuela

Por: Loengry Ascanio

El asedio internacional contra Venezuela no ha sido impedimento para que el país se fortalezca cada día, gracias a las políticas que desarrolla en lo social, lo que permiten su crecimiento económico para el impulso en diversas áreas.

Con la llegada de la pandemia, la nación venezolana ha continuado realizando esfuerzos para evitar que se vean quebrantado diferentes sectores de suma importancia que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento del país.

“El Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) y Venezuela han hecho esfuerzos por construir un puente de intercambio de saberes y experiencias que fortalezca las ciencias sociales y las humanidades en la región. Como parte de estos trabajos conjuntos, en el año 2020 el Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (Mincyt) de la República Bolivariana de Venezuela y CLACSO acordaron acciones concretas, en pro de fomentar la investigación a través de los centros asociados CLACSO en Venezuela, como parte de la política de fortalecimiento de las Ciencias Sociales y Económicas impulsadas desde el Ministerio y Estado venezolano. Impacto integral de las sanciones políticas, económicas y financieras aplicadas a la República Bolivariana de Venezuela,” según informó el CLACSO a través de su sitio web en convocatoria dirigida a sus centros en Venezuela.

Eisamar Ochoa, subjefa del Centro de Estudios de Transformaciones Sociales y Profesional Asociada a la Investigación del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) explicó que ante la situación que enfrenta el país, se ha conformado un equipo de trabajo dedicado al ámbito de la producción autogestionada, con

el propósito de impulsar el empoderamiento de las personas sobre las capacidades productivas.

El equipo de trabajo lo conforman miembros de la Fundación de Investigaciones Sociales Diversidad junto con el Centro de Estudios de Transformaciones Sociales IVIC, con la colaboración del Centro de Estudios de la Ciencia también del IVIC.

Ochoa señaló que “actualmente en el marco de la coyuntura de la pandemia, que en el caso venezolano tiene unas características bien particulares porque se encuentra inserta también dentro del marco de limitaciones de las medidas coercitivas que a nivel internacional han sido tomadas en cuenta en contra de nuestro país, lo que ha derivado en lo que hemos definido como un bloqueo, eso ha hecho que la situación de la pandemia en Venezuela tenga unas peculiaridades bien particulares en cuanto a las limitaciones para la sobrevivencia de la población”.

Se ha planteado el estudio de cómo las sanciones contra el país han generado un impacto que apuntan, de una u otra forma, a buscar mecanismos para cubrir las necesidades básicas para la sobrevivencia. En este sentido, Ochoa manifestó que “la búsqueda de alternativas productivas muestra las iniciativas de la población para gestionar soluciones, digamos, autocontroladas para seguir reproduciendo la vida y para poder sobrevivir en un contexto tan limitado como este”.

En la búsqueda

Ochoa señaló que en principio se busca analizar, estudiar, acompañar, fortalecer experiencias relacionadas con la producción autogestionada en diferentes ámbitos productivos.

“Actualmente nosotros estamos trabajando digamos en un capítulo específico de este proyecto, en función de una beca que nos otorgó el CLACSO, en conjunto con el Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología de nuestro país, relacionada precisamente con el estudio del impacto de las sanciones internacionales en nuestra población”, explicó.

El proyecto que desarrollan va dirigido, específicamente, a un área de vital importancia para la población, como es el ámbito alimentario, es por ello que abarca desde la producción primaria de rubros agrícolas hasta el procesamiento de bebidas y alimentos, incorporando además todas aquellas personas que también estén produciendo insumos, máquinas o elementos que contribuyan al fortalecimiento de la producción de alimentos.

Ochoa indicó que para integrar a la población a su proyecto y tomando en cuenta las limitaciones que ha generado la pandemia en el mundo, diseñaron una encuesta virtual para comprender hasta qué punto estas actividades están permitiendo a las personas sobrevivir o de alguna manera mejorar un poco sus condiciones de vida.

“En el contexto de la pandemia, conocer también qué creen las personas en relación con esas actividades para saber cómo las entienden, cómo las conciben, cuáles son sus motivaciones y cuáles son las proyecciones que tienen en relación con la sostenibilidad de sus experiencias productivas en el periodo post-pandemia o en lo que queda incluso de la pandemia que como sabemos es indefinido”, explicó la subjefa del Centro de Estudios de Transformaciones Sociales.

Primer abordaje

El proyecto que desarrollan acaba de concluir su fase inicial, en donde fueron encuestadas más de quinientas personas que forman parte de experiencias de producción autogestionada de alimentos, en todo el territorio nacional.

En esta primera etapa se avanzó en un análisis estadístico que da cuenta de la situación socio-económica y demográfica de los encuestados; las características de las experiencias productivas que se desarrollan en el ámbito alimentario; así como los impactos que ha generado el efecto combinado de las medidas coercitivas internacionales y la pandemia, en los procesos productivos.

Sobre la base de dicho análisis, se estructuró una propuesta de indicadores para el diseño de políticas públicas, orientadas al fortalecimiento de todas las experiencias productivas que se impulsan. Los detalles de los resultados de esta primera etapa de trabajo serán socializados próximamente.

Ochoa manifestó que además de generar indicadores que permitan diseñar políticas públicas para el fortalecimiento de estos procesos, en la medida en que la coyuntura permita una mayor movilidad y posibilidad de encuentro, se podrá alcanzar más adelante otros objetivos y tener otros impactos.


“Aquí no solamente estamos enfocados en el tema alimentario sino también en la producción autogestionada en otra diversidad, la idea es constituir redes entre estas experiencias, que puedan conformar de alguna manera una plataforma económica y autogestionada que contribuya a resolver las necesidades que están surgiendo en la población, derivadas de la crisis que no es ocasionada nada más por la pandemia y el bloqueo sino de la crisis multidimensional que está atravesando el mundo en su totalidad”, puntualizó.



Bosque nublado: ecosistema que se ha modificado por los efectos del cambio climático

Por: Edith García
Fotos: Edgar Jiménez

La desaparición de ecosistemas completos es la consecuencia de un calentamiento global



35 años de observación al bosque nublado, ubicado en Altos de Pipe a una altura que ronda los 1750 metros sobre el nivel del mar, con un clima templado lluvioso ha permitido descubrir cómo se ha modificado este ecosistema por efectos del cambio climático.

Recordemos que el responsable del cambio climático es el ser humano y sus emisiones de gases de efecto invernadero que calientan el planeta. El gas más conocido es el CO₂, causante del 63 % del calentamiento global, pero existen otros gases como el metano o el óxido nitroso.

La afectación del bosque nublado ubicado en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), se evidencia de manera significativa en la temperatura, floración, fructificación y migración de especies, que hace cuatro décadas atrás habitaban en este espacio donde conviven una flora y fauna excepcional, y hasta pudiéramos decir que especies únicas que están a punto de desaparecer junto con este ecosistema.

Este es el resultado del arduo trabajo de observación del doctor Saúl Flores, jefe del Laboratorio de Ecología de Suelos, Ambiente y Agricultura del Centro de Ecología del IVIC, quien señala que comenzó a notar los cambios en las características reproductivas de las especies que crecen en el bosque, esto debido a que el calentamiento global está afectando a los bosques nublados, es decir, cada vez son más calientes, y esto se debe a las altas temperaturas.

Los bosques nublados tropicales son ecosistemas terrestres con una mega-diversidad, pero están entre los menos estudiados del mundo; pero pudieran estar bajo amenaza debido a disminución de las precipitaciones y el aumento de la temperatura que se ha venido registrando en los últimos años.

“En el caso de las especies han disminuido los ritmos de floración, algunas de estas especies ya no cumplen con un patrón que antes era definido para la floración o fructificación, de allí que las he denominado asincrónicas, tomando en cuenta que con estas especies se pudiera estar preparando un nuevo rango evolutivo que

resistan las condiciones desfavorables, tales como: mucha sequía y altas temperaturas. Esto significaría que se garantizaría la existencia de su especie”, señaló el experto.

Entre las asincrónicas que se han podido encontrar en este estudio destacan 15 especies de plantas: *Aspidosperma fendleri*, *Protiumtovarensis*, *Hyronima moritzian*, *Richeria grandis*, *Caracasia tremadena*, *Byrsonima reticulata*, *Vismia ferriginea*, *Palicourea fendleri*, *Guapira olfersiana*, *Erytroxylum amazonicum*, *Miconia dodecandra*, *Gaffenridia latifolia*, *Tretrorchidium rubriverbium*, *Eliocarpus americanus* y *Viburnum timoides*.

“En la década de los 90 comenzó un proceso de desincronización y se perdió el equilibrio del sistema, en este caso observé el incremento de la temperatura, la radiación y eso dio como resultado menos nubes sobre las montañas”.

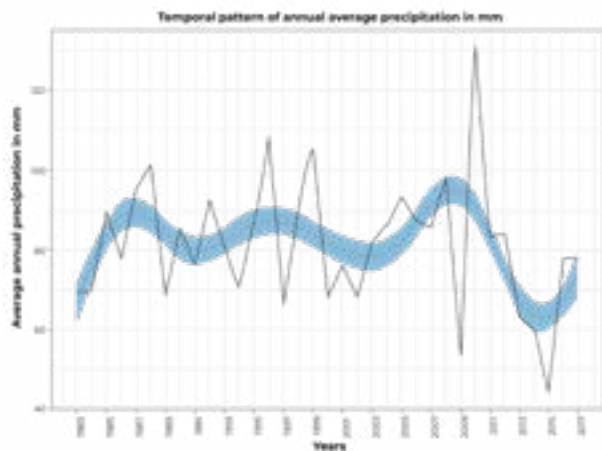


Fig. 1 Patrón temporal de precipitación media anual en mm

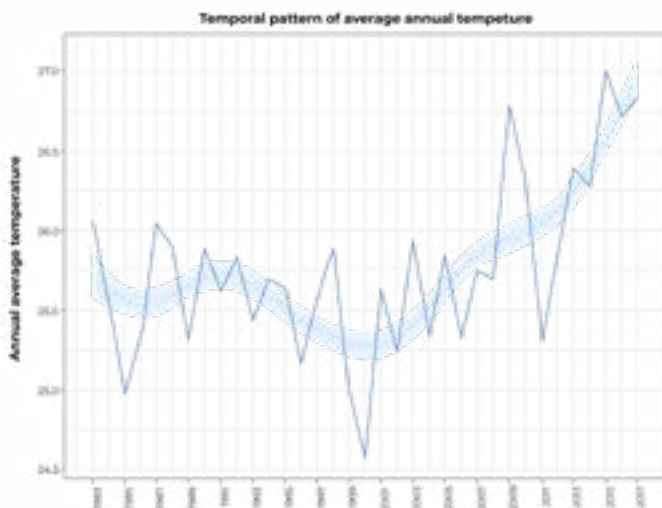


Fig. 2 Patrón temporal de la temperatura media anual

En las gráficas se puede observar el aumento de la temperatura (0.05 C/yr-1) que trae como consecuencia la pérdida de agua de los suelos, que en los bosques presentan una estera de raíces en los primeros centímetros y esto ocasiona una rápida pérdida del agua lo que lleva a la muerte de muchas especies o plántulas que se establecen sobre estos.

Igualmente, se observa que la radiación solar aumentó significativamente, lo que quiere decir que el bosque nublado dejó de tener menos nubes y a partir de 2009 ocurrió una baja importante en las precipitaciones.

Extinción y cambio en las especies

“He encontrado que hay especies que hasta finales de los años 80 eran muy comunes en el bosque nublado, pero han ido desapareciendo, es decir, que tenemos especies que se están extinguiendo, otra muestra que el cambio climático que es global, se está evidenciando en lo local”, destacó Flores.

Debido a que cada vez hay menos agua en los suelos del bosque por la evaporación, las consecuencias las ha padecido la planta denominada *Clusia* (nombre común Copey), la cual sufre estrés hídrico, mientras que *Tretrorchidium rubriverbium* y *Miconia dodecandra* tienen un alto porcentaje de que puedan desaparecer del ecosistema.

Otra de las especies que se ha visto afectada, son los helechos del orden *Cyatheales*, también conocidas como “helechos arborescentes”, especie primitiva y típica de los bosques nublados.

Floración y fructificación

El estudio de Flores reveló que a partir del año 2008 ocurrió una drástica baja de la intensidad de fructificación y floración, esto asociado a los factores ambientales como aumento de las temperaturas, radiación y baja precipitación.

“La escasez de agua, que se traduce en deshidratación no favorece el transporte de nutrientes y carbohidratos que permite la formación de los frutos y flores, de allí que se pierde la sincronía de los potenciales polinizadores, por lo que hay reducción de frutos”.

En cuanto a la floración en la comunidad del bosque no hay una estacionalidad marcada en el año, por lo que hay especies iniciando su floración muy temprano, otras intermedias y otras muy tardías.

Estos 35 años dan muestra que muchas especies del bosque han tenido lento crecimiento, que es un período en el ciclo biológico de un organismo en el que el crecimiento, desarrollo y actividad física se suspenden temporalmente. Esto reduce drásticamente la actividad metabólica permitiendo que el organismo permanezca vivo.

Otro de los cambios que se evidencia es la migración del *Cyanocorax yncas*; mejor conocido como Querrequerre, por la disminución de las frutas y semillas.

Hay otros estudios entre ellos de los autores Indiana Cristóbal Ríos-Málaver, Camilo Andrés Olarte-Quiñonez y Ángel L. Viloria que evidenciaron la migración de la mariposa *Manataria maculata*, que normalmente habitaban en zonas más cálidas y secas del valle de Caracas, y se les ha observado en los bosques nublados de Altos de Pipe, lo que confirma el calentamiento de los bosques nublados y de allí que ahora se pueda encontrar esta especie de mariposas allí.

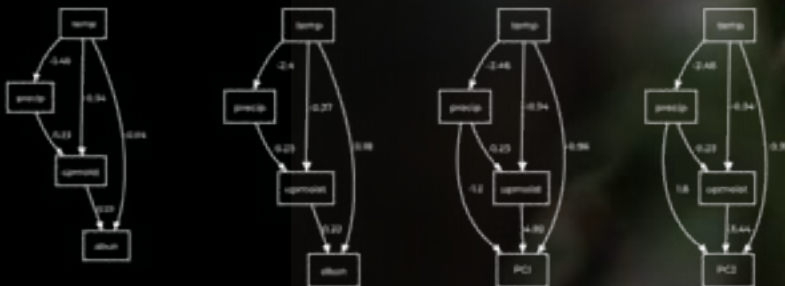
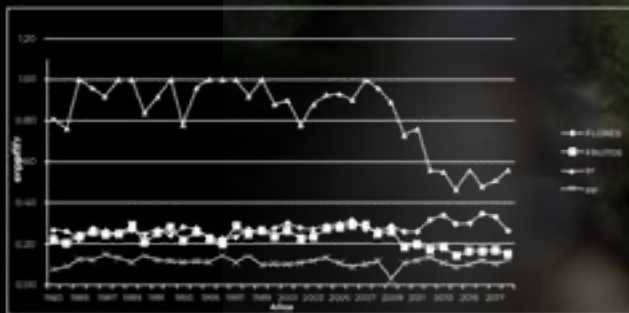


Fig. 3. Serie temporal de abundancia de flores (FLORES) y frutos (FRUTOS) para 15 especies de bosque nublado, junto con cambios en la precipitación (pp).



Conservación en acción en Macanao: rescate de la cotorra margariteña basado en evidencias

Por: José Manuel Briceño-Linares / Jon Paul Rodríguez

Fotos: José Manuel Briceño-Linares, Félix Rodríguez Plaza y Jon Paul Rodríguez.

Es la primera semana de abril y llega un mensaje de Pablo Antonio: “Ya empezaron a limpiar.” Oriundo de San Francisco de Macanao, en la isla de Margarita, Pablo Antonio Millán no pasó de sexto grado, pero es un naturalista experto en la flora y la fauna de cardonales y bosques secos. Desde pequeño le gustó el monte y el mar, donde observó, recolectó, cazó y pescó. Posee también un talento sobresaliente como pintor y escultor ingenuo, retratando la naturaleza y tradiciones margariteñas con gran sensibilidad.

Cada año, en abril, empieza la temporada reproductiva de la cotorra margariteña (*Amazona barbadensis*) y las parejas se dedican a adecuar los nidos para la puesta. Típicamente ponen entre uno y cinco huevos en cavidades naturales en los troncos de palos sanos (*Bulnesia arborea*) y guayacanes (*Guaiacum officinale*). Ubican su nido predilecto, se instalan en los alrededores, y remueven desechos, ramas y hojas que se acumularon desde el año anterior.

Pablo Antonio es el más antiguo de los EcoGuardianes. Desde 1989 trabaja con Provita en el programa de conservación de la cotorra margariteña, creado a partir de la tesis de pregrado de Franklin Rojas-Suárez, uno de los fundadores de Provita y en esa época estudiante de biología en la Universidad Central de Venezuela. Los conocimientos de Pablo Antonio fueron fundamentales para orientar las investigaciones de Franklin y las de otros científicos que le siguieron. Más de veinte EcoGuardianes actualmente apoyan las labores de protección de nidos de cotorra y de restauración de bosques degradados. Trabajan 24 horas al día, siete días a la semana, junto al equipo científico de Provita de marzo a septiembre, cuando las cotorras tienen pichones en sus nidos.

La principal fuente de empleo en Macanao es la pesca. Los hombres se ausentan durante varios meses en faenas pesqueras, y existe la tradición de dejar una cotorra con la familia para que les acompañe en su ausencia. La venta ilegal de pichones está arraigada en Macanao, lo que constituye la principal amenaza de la cotorra. El proceso de extracción de pichones frecuentemente daña los nidos, inutilizándolos. Algunos de los EcoGuardianes participaban en el comercio ilegal de pichones. Hoy en día obtienen un salario por protegerlas.

Al ser un ambiente árido, la mayor parte de los árboles grandes crece a orilla de las quebradas estacionales al pie de las laderas del paisaje montañoso. Es justo en estos árboles donde las cotorras tienen sus nidos. La minería de arena a cielo abierto, para su uso en construcción, es una actividad económica difundida a lo largo de las quebradas de Macanao. La vegetación es completamente removida, varios metros de profundidad de suelo tamizados para obtener arena, y el material restante terrazado con el propósito de intentar restablecer la topografía.

Al final, parece la superficie lunar, pero siguiendo métodos probados científicamente, es posible recuperar la cobertura vegetal.

La identificación de intervenciones efectivas para mitigar el comercio ilegal de cotorras y restaurar sus áreas de nidificación ha sido el objetivo de las actividades de investigación llevadas a cabo en Macanao durante más de tres décadas. Inicialmente, los esfuerzos se enfocaron en vigilar nidos durante la temporada reproductiva, pero desde 2004 se ha evaluado sistemáticamente la efectividad de un portafolio de intervenciones (Fig. 1). Asimismo, Laurie Fajardo, originalmente estudiante doctoral en el IVIC y actualmente investigadora, desarrolló el protocolo de restauración de los bosques de Macanao empleando árboles nativos. Las áreas degradadas son recuperadas siguiendo estos métodos, empleando viveros en escuelas y hogares en El Horcón, San Francisco, Boca de Río y La Restinga.



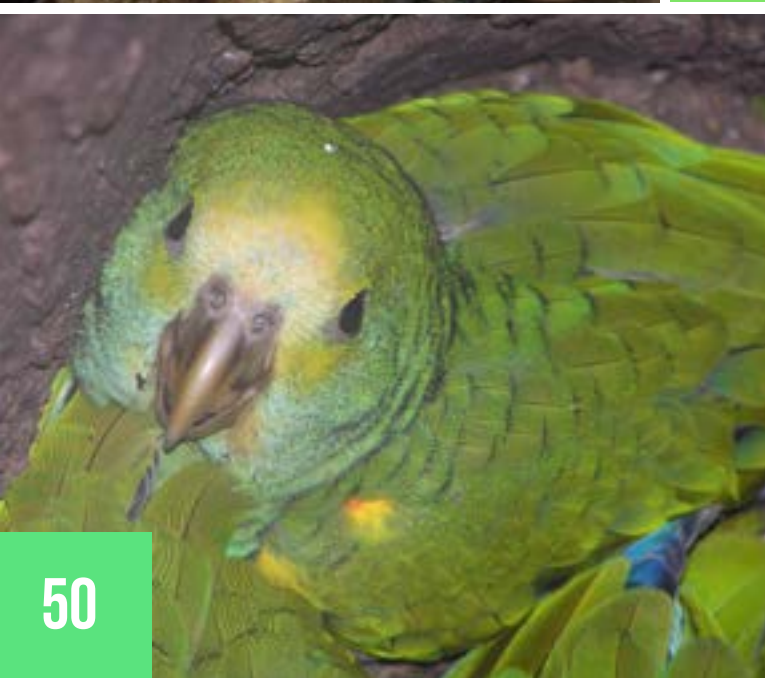
Figura 1. Secuencia de intervenciones implementadas entre 2004 y 2020.



Luego de una interrupción del proyecto entre 1999 y 2003, las actividades se reiniciaron con lo que ya conocíamos (Fig. 1): vigilancia de los nidos las 24 horas, durante toda época reproductiva. En 2004 volaron 25 pichones, representando 44 % en nidos protegidos. A raíz de que más de la mitad se perdieron al comercio ilegal, estaba claro que intervenciones adicionales eran necesarias.



En cooperación con los dueños del Hato San Francisco, aliados por muchos años de Provita y donde opera la Arenera La Chica, mejoramos las condiciones de una casilla de vigilancia y ahí fijamos la base de los EcoGuardianes. Pichones de nidos alejados de la zona, que no podían ser vigilados efectivamente, fueron trasladados a nidos nodriza cercanos a la casilla. Investigaciones previas indicaban que una pareja de cotorras podía criar hasta cinco pichones sin problema, incluso si los pichones provenían de otros nidos. Pero la presión del tráfico ilegal continuaba, por lo que hicimos una prueba piloto de una intervención más. La cría en cautiverio parcial consistió en el traslado de los pichones, todas las noches, a cajas que luego eran colocadas en la casilla hasta el amanecer, cuando los pichones eran devueltos a los nidos con sus padres. En 2005, 56 pichones volaron - 97 % del total protegido.



Convencidos de la efectividad de la técnica, en 2006 extendimos la cría en cautiverio parcial a todos los nidos alcanzando la cifra de 72 pichones y 100 % de éxito. El año siguiente, en la búsqueda de incrementar la capacidad de carga y aumentar el número de nidos, instalamos nidos artificiales. Pero la realidad nos alcanzó y descubrimos que la cría en cautiverio parcial no solo era una cantidad de trabajo enorme, sino también una estrategia muy riesgosa. Una noche, un grupo de hombres armados amenazó a nuestro equipo y sustrajo los pichones resguardados en la casilla. En una sola noche perdimos 60 % y solo 23 pichones volaron ese año.

En 2008 incorporamos a una veterinaria para verificar que los pichones no experimentaban retrasos de crecimiento en nidos nodriza y que estaban saludables en general. La policía municipal también nos apoyó, al igual que la Guardia Nacional los dos años siguientes. Progresivamente recuperamos niveles de éxito alrededor de 90 %.

La última etapa del proyecto, a partir de 2012, alcanzamos lo que llamamos la fase de estabilidad, con supervivencia constantemente superior a 90 %. De manera adaptativa y experimental, arribamos a la combinación ideal: vigilancia constante por EcoGuardianes, nidos nodriza y la mejora de los nidos artificiales. Nuestros intentos iniciales fueron con nidos cuadrados, hechos de tablas y con un hoyo que simulará una cavidad. Sin embargo, las cotorras no mostraron mucho interés. Un diseño alternativo, empleando tubos PVC, o mejor aún, nidos naturales dañados, reparados e instalados sobre ramas de árboles, tuvieron mayor éxito. Incluso al ser trasladados y colocados en áreas donde actualmente no hay nidos activos de cotorra. En términos de producción de cotorras, los dos últimos dos años han sido los más exitosos: 140 pichones volaron en 2019 y 2020.

Muchos otros miembros de la comunidad del IVIC han desarrollado investigaciones en Macanao. María Abarca estudió los mamíferos de la península en su tesis de maestría y Luz Esther Sánchez-Arias (actualmente investigadora) los manglares de La Restinga para su tesis doctoral.

La investigadora Virginia Sanz, ha trabajado en Macanao desde los años 90 y realizó sus estudios doctorales con la cotorra. Emperatriz Gamero, está por concluir su tesis de maestría sobre los monos de Margarita (*Sapajus apella margaritae*). Colegas de los laboratorios de Laurie Fajardo, Astolfo Mata, Jafet Nassar, Kathryn M. Rodríguez-Clark y Virginia Sanz en el Centro de Ecología y de María Victoria Canino del Centro de Estudios de la Ciencia también han participado en estos esfuerzos.

Cuando Franklin llegó a Macanao a finales de los años 80, había 650 cotorras en Macanao. El censo más reciente, de 2020, arrojó un estimado de 2109, más del triple. Junto a una inmensidad de aliados y colaboradores aprendimos a hacer conservación. Desde el Ministerio de Ecosocialismo y las escuelas de la Península, hasta la Gobernación de Nueva Esparta, la Alcaldía de Macanao, la Guardia Nacional, y los principales financistas de los últimos años, Loro Parque Fundación, Conservation Leadership Program, World Land Trust, Whitley Fund for Nature, Van Tienhoven Foundation, Franklinia Foundation y Leather Heart, unimos esfuerzos y empujamos en la misma dirección. Sabemos hacer conservación,

pero para revertir las tendencias actuales de pérdida de biodiversidad, debemos hacerlo mucho más.

Bibliografía recomendada

Briceño-Linares, J. M., J. P. Rodríguez, K. M. Rodríguez-Clark, F. Rojas-Suárez, P. A. Millán, E. G. Vittori y M. Carrasco-Muñoz (2011) Adapting to changing poaching intensity of yellow-shouldered parrot (*Amazona barbadensis*) nestlings in Margarita Island, Venezuela. *Biological Conservation* 144(4): 1188-1193.

Fajardo, L., J. P. Rodríguez, V. González y J. M. Briceño-Linares (2013) Restoration of a degraded tropical dry forest in Macanao, Venezuela. *Journal of Arid Environments* 88: 236-243.

Rojas-Suárez, F. y J. P. Rodríguez (2015) Cotorra cabeciamarilla, *Amazona barbadensis*. En: J. P. Rodríguez, A. García-Rawlins y F. Rojas-Suárez, editores. *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Cuarta edición. Provita y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.

Sanz, V. y A. Rodríguez-Ferraro (2006) Reproductive parameters and productivity of the yellow-shouldered parrot on Margarita Island, Venezuela: a long-term study. *Condor* 108: 178-192.

Sanz, V. y F. Rojas-Suárez (1997) Los nidos nodriza como técnica para incrementar el reclutamiento de la cotorra cabeciamarilla (*Amazona barbadensis*, Aves: Psittacidae). *Vida Silvestre Neotropical* 6(1-2): 8-14.

White, T. H., W. Abreu-Gonzalez, M. Toledo-Gonzalez y P. Torres-Baez (2005) From the Field: Artificial nest cavities for *Amazona* parrots. *Wildlife Society Bulletin* 33(2): 756-760.



Legado del botánico **Otto Huber** se reseña en un nuevo libro

María Teresa Curcio
Ediciones IVIC

Sus aportes son tan significativos como son los tepuyes para la humanidad. Su trayectoria académica es tan vasta como los recorridos que ha hecho por el sur de Venezuela. Su liderazgo, natural, pareciera que proviene de su capacidad para reconocer la importancia de sus interlocutores, independientemente del lugar o recinto en el que estos se encuentren. En fin, cuando se trata de nombrar los logros de Otto Huber, los discursos suelen estar provistos de halagadores adjetivos y alejados de lugares comunes.

Basta con leer el más reciente libro editado por Ediciones IVIC, sello editorial del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), *La vegetación como pasión: Otto Huber. Un homenaje*, coeditado con el Jardín Botánico Múnich-Nymphenburg (Alemania), para darse cuenta de que Otto Huber no es un científico más, sino uno célebre, de esos que merecen ser honrados. Pues bien, esta obra, de más de trescientas páginas, se erige como ese reconocimiento que colegas y amigos le han hecho en vida y en los que narran, con detalle, no solo los aportes científicos de Huber, sino también anécdotas y vivencias que distinguen la personalidad y las virtudes de este investigador.

La historia de Huber en Venezuela comienza en el año 1967. Mientras estudiaba en la Università degli Studi di Roma, Roma (Italia), la carrera Ciencias Biológicas, se entera de una vacante en la Estación Biológica de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, ubicada en Calabozo, estado Guárico, Venezuela. «Inmediatamente, sin dudas, Otto hace una pausa en sus estudios y zarpa para empezar su primer año de investigación», se señala en el libro. Quizá ni él mismo se imaginaba que ese sería el primero de cientos de viajes al trópico, a la tierra de los tepuyes y en donde estaría el foco de su trabajo académico.

Su primera experiencia se basó en investigar la vegetación de la sabana tropical. Lo hizo durante un año, para luego regresar a Italia y finalizar sus estudios universitarios en 1969. Cuatro años más tarde, en 1973, regresó a Venezuela, y durante tres años investigó los bosques nublados de Rancho Grande, en el Parque Nacional Henri Pittier. Estos estudios son la base de su tesis doctoral, por lo que en 1976 recibió su doctorado (Ph. D.) en Botánica y Geografía de la institución Leopold-Franzens-Universität, Innsbruck (Austria). En cuanto a sus pasantías botánicas, estas las realizó en el herbario del New York Botanical Garden (NY), New York; en el U.S. National Herbarium (US) en Washington, DC; y en el Herbario del Missouri Botanical Garden.

A pesar de haber podido establecerse en cualquier otra ciudad, Huber decidió echar raíces en Venezuela y en 1976 se radica definitivamente ahí. En este país realizó investigaciones sobre tipos de vegetación no forestal y de montaña en Venezuela, especialmente en los estados Amazonas y Bolívar. Se dice y se escribe de manera fácil, pero solo quien está en el mundo científico, sabe la hazaña que significa haber realizado más de 65 expediciones científicas a los tepuyes de Venezuela y Brasil; haber levantado una colección, de manera sistemática, de más de 13 700 números de muestras botánicas y haber descubierto más de 100 especies nuevas para la ciencia, e incluso un género nuevo: *Huberopappus* (Fam. Asteraceae).

Se especifica en el libro que sus estudios y su trabajo lo llevaron a especializarse en florística y fitogeografía del neotrópico; así como en la vegetación y flora de la región Guayana de Venezuela; la ecología vegetal de sabanas y de selvas montañas húmedas y nubladas del norte de Venezuela. Como experto en cartografía de la vegetación, levantó el mapa de la vegetación de Venezuela de 1988, el cual es uno de sus trabajos más citados e importantes en este país. Por otro lado, trabajó en distintos herbarios venezolanos y ocupó diversos cargos académicos, en diferentes universidades e instituciones científicas.



Asimismo se encargó de contribuir a la formación de ecólogos y botánicos, organizar decenas de expediciones científicas a los lugares más recónditos del sur de Venezuela, así como de ejercer un papel de divulgador por medio de la publicación *Scientia Guaianæ*, una serie internacional de monografías científicas, en la que se difundían estudios que no eran publicados en revistas científicas, bien fuese por su extensión o temática regional.

La obra de Huber ha sido extensa y «ha tenido un impacto notable en la comunidad científica y conservacionista de Venezuela y países vecinos. Representa un ejemplo para las nuevas generaciones de científicos del país. Su fascinación por la naturaleza y su constancia y disciplina en la búsqueda del conocimiento evocan el espíritu de trabajo característico de naturalistas decimonónicos como Alejandro von Humboldt», se señala en las páginas iniciales de la obra.

Más allá de lo científico

El libro *La vegetación como pasión: Otto Huber. Un homenaje*, se publicó en septiembre del año 2021. Sus editores fueron Gonzalo Febres, Lionel Hernández, Andreas Gröger, Ángel Fernández, Ana María Pérez y Pamela Navarro. La idea inicial surgió en el año 2018 y meses más tarde fueron convocados diversos investigadores para crear el contenido del libro, el cual –finalmente– contó con 32 trabajos y la participación de 41 autores de diversas instituciones y partes del mundo como Venezuela, Estados Unidos, Chile, Colombia, España y Alemania.

El libro que honra a Huber va más allá de publicaciones y terminología científica. Por supuesto, brinda detalles de sus estudios en la región Guayana y otros lugares, los cuales avalan las razones por las que Huber ha sido distinguido con diversos premios, reconocimientos y becas, especificados en la obra. Ahora bien, también es un libro muy personal, en el cual algunos de los autores invitados comparten anécdotas y vivencias que tuvieron con Huber y gracias a las cuales quien no lo conozca podrá formarse una idea de la afabilidad y la capacidad de liderazgo de este investigador nacido en el año 1944, en Bischofswiesen (Bavaria, Alemania) y criado en Merano, Italia, en donde actualmente reside con su esposa, luego de que se retirase de la actividad científica en el año 2015.

Imágenes cortesía Ediciones IVIC

La publicación fue posible por el apoyo de las autoridades del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) a través de Ediciones IVIC, del Centro Internacional de Ecología Tropical (CIET/UNESCO) y del Botanischer Garten München-Nymphenburg. Para el IVIC fue un honor reconocer la trayectoria de más de 50 años del profesor y se recuerda que el libro *Venezuela, pasión por el sur*, editado en el año 2011 por Ediciones IVIC, tiene los textos de Otto Huber y Alejandro Reig, así como con impresionantes fotografías del sur de Venezuela de Karl Weidmann.



La publicación impresa de la obra ***La vegetación como pasión: Otto Huber. Un homenaje*** recibió el aporte financiero de Elfriede and Franz Jakob Foundation (Alemania).

Quienes deseen descargar la versión digital lo pueden hacer en la siguiente dirección <https://cietunesco.wixsite.com/cietunesco> y quienes deseen una versión impresa pueden hacer la solicitud escribiendo al correo electrónico: cietunesco@gmail.com

Bioinformática: herramienta aliada en el estudio de las enfermedades

Edith García

La bioinformática es un campo científico interdisciplinario en que convergen conocimientos de matemática, física, computación y biología, para procesar y analizar datos biológicos empleando recursos computacionales para darle respuesta a una pregunta biológica.

Así lo explica Rafael Puche, biólogo egresado de la Universidad del Zulia (LUZ) quien desde hace casi 10 años se desempeña como coordinador del área de Bioinformática en el Servicio de Secuenciación de ADN de la Unidad de Estudios Genéticos y Forenses (UEGF) del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

Una de las principales características que define la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN) es su secuencia nucleotídica, la cual posee un orden específico de las letras que lo conforman (AGCT) con implicaciones en la fisiología y constitución de los seres vivos.

Tal y como lo explican Puche y Carlos Ramírez, biólogo, genetista y jefe de la Unidad de Estudios Genéticos y Forenses en un artículo, el estudio de “toda esta inmensa información genera una cantidad tan importante de datos que se requieren de grandes capacidades computacionales para poder ser analizados, almacenados y gestionados. Es aquí donde entra en juego la bioinformática”, que vino a sustituir el trabajo que se realizaba de forma manual en un laboratorio, un trabajo arduo y tedioso.

“En 1962 *Frederick Sanger* y *E.O. Thompson* publican la primera secuencia de aminoácidos de la insulina. Esto generó la necesidad de crear programas automatizados para almacenar y comparar secuencias de proteínas, en los años 60 *Margaret Dayhoff* se dio a la tarea, de diseñar el primer programa informático para establecer el orden de unidades químicas que conforman las cadenas proteicas, convirtiéndose así en la pionera de la bioinformática”.

Destacó Puche que el ser humano tiene 3 mil millones de pares de bases o letras AGCT; mientras que las bacterias cuentan con 4 millones, y para poder secuenciar todas esas bases de forma más rápida y eficiente, se han desarrollado equipos de secuenciación de ADN más potentes, rápidos y automatizados. Que han permitido su uso a bajo costo y de forma rutinaria, tanto para la investigación como en el ámbito clínico.

La bioinformática tiene una aplicabilidad directa en la genómica de los seres vivos, incluyendo virus y bacterias, así como organismos multicelulares, la cual impacta en el área de la salud pública, de allí que en la UEGF se han secuenciado genomas de algunas bacterias patógenas causantes de enfermedades, tales como la leptospirosis, utilizando la secuenciación de genoma completo,

C Ramírez, R Puche. Genómica y Bioinformática, mucho más que secuencias. *Los Ojos de la Ciencia* 1 (2), 42-47. 2020. <http://www.inhrr.gob.ve/>



Muestra del trabajo que se realiza en esta unidad fue “la caracterización filogenética basada en genes de copia única de *Leptospira*, lo que permitió proponer el nombre de *Leptospira venezuelensis* para una nueva especie secuenciada y cuyos análisis se realizaron a través de la bioinformática, demostrando el valioso aporte de esta ciencia en la solución de problemas biomédicos”.

El doctor Ramírez, explica que en la actualidad la bioinformática permite hacer análisis mucho más rápidos y completos, y con los equipos de nueva generación (Next Generation Sequencing NGS) se pueden manejar un mayor número de secuencias y también genomas mediante el sistema de metagenómica, lo que permite hacer mejores acercamientos y trabajar simultáneamente con millones de datos generados por los equipos, que a su vez nos ayudan a un mejor diagnóstico de distintas enfermedades que pueden ser de carácter complejo.

“En el caso de enfermedades hereditarias, por ejemplo, existen bases de datos referenciales que nos permiten estudiar desde la clínica hasta la genómica, tal es el caso de OMIM (On-line Mendelian Inheritance in Man) que desde hace 50 años ha generado y catalogado un compendio de casi 16.000 genes y fenotipos humanos, que actualmente se actualiza casi a diario con información de pacientes en el mundo, lo que nos permite ganar experiencia a través del intercambio de información de casos que se presenten en cualquier parte del mundo. Eso ha constituido un avance muy sorprendente y rápido en los últimos años que no hubiese sido posible

sin la bioinformática, lo que permite analizar en su contexto más general las variables a estudiar, que dependen básicamente del acceso a las plataformas en línea y no tanto de la cantidad de información y la rapidez con que se generan”.

“En esta segunda década del siglo contamos con la bioinformática como una herramienta muy poderosa para el análisis de la información que se quiere, incluso, en patologías humanas, animales y vegetales; no solamente aplicado a un grupo particular de individuos, sino en general a la biósfera, y son las herramientas que actualmente se emplean con mayor eficacia y eficiencia para estudiar todo este tipo de aspectos”, señaló el experto.

Análisis de datos por bioinformática

En el caso de las enfermedades infecciosas se puede aplicar el conocimiento bioinformático, tomando en cuenta que existe mayor información y más datos para analizar, y para poder hacer este trabajo se deben emplear paquetes bioinformáticos (software que permiten visualizar todas las variables para un individuo y en el caso de las enfermedades infecciosas que se presentan en millones de personas en el mundo, información que ahora está disponible en bases de datos y que pueden ser analizados utilizando herramientas bioinformáticas.

“En el área de la genética humana hablamos de enfermedades complejas que están asociadas tanto con el aspecto genético como ambiental, o algo que está en boga que se denomina la

epigenética, que son elementos que interactúan con la transmisión de caracteres hereditarios pero hacen una expresión diferencial y que no se encuentran codificadas en el ADN, debido a esto podemos observar que un individuo en particular puede responder o no a ciertos tratamientos. Podemos decir que, el análisis de cualquier enfermedad en este momento sea infecto contagiosa, hereditaria o de cualquier otra índole requiere de análisis bioinformáticos para tener una mejor aproximación posible a los diagnósticos, a los tratamientos, a las medidas paliativas, a las medidas de prevención y promoción de la salud”, explicó Ramírez.

La bioinformática, ha permitido analizar las condiciones de vida de las personas, suministrar elementos de cómo abordar las enfermedades y poder poner en práctica la vigilancia de esas enfermedades, ya sea epidemiológica o asociado con la genómica.

La vigilancia epidemiológica y genómica se complementan. Epidemiológicamente hay herramientas de manejo de datos y estas características se relacionan con los genes del agente infeccioso así como los del hospedador.

La aplicación de la bioinformática “en el estudio de patógenos ha transformado la vigilancia realizada en los laboratorios de salud pública, proporcionando datos para monitorear tendencias, realizar investigaciones y dar respuestas a brotes de enfermedades infecciosas. Pero también han cambiado las formas de abordaje de los estudios, puesto que han pasado de hacer análisis mediante métodos convencionales PGFE; electroforesis de geles mediante campos pulsados y MLST; tipificación de secuencias multilocus”.

“Hoy día tenemos nuevas herramientas de secuenciación de tercera y cuarta generación, que nos permiten estudiar simultáneamente miles y miles de genes al mismo tiempo; herramientas y equipos tecnológicos que nos ofrecen la posibilidad de estudiar genes relacionados con cáncer o una batería de más de 250 genes al mismo tiempo, mientras que, antes se estudiaban las mutaciones o cambios en la secuencia del ADN en las regiones codificadoras de los genes de susceptibilidad”.

Rol de la bioinformática para la generación de vacunas

En la actualidad se cuenta con una nueva generación de vacunas generadas a través del conocimiento de los ácidos nucleicos, siendo la más sonada y famosa la vacuna de ARN mensajero, que ha tenido mucha divulgación en el último año a raíz de la pandemia.

“Esta es una nueva tecnología utilizando variaciones en la expresión de cierta proteína que son codificadas en los ácidos nucleicos, pero particularmente con pequeñas modificaciones en el ARN mensajero, en el caso del SARS-CoV-2, que es el que lleva la información final para que se produzca una determinada proteína”, explicó Ramírez.

En la década de 1960 se descubrió el ARN mensajero y como actúa en el flujo de la información genética. Han sido muchos los adelantos que se han producido, desde esos años y, en la actualidad se tiene una explosión de información del uso de vacunas desarrolladas utilizando ARN mensajero, un tipo de aproximación diferente en el diseño de vacunas, ya que generalmente empleaban virus o bacterias inactivadas por medios químicos, físicos o incluso, biológicos.

Nuevos proyectos

Puche indicó que desde la UEGF están desarrollando nuevos proyectos en el área de bioinformática, empleando algoritmos de aprendizaje automático que permitan realizar una clasificación taxonómica preliminar, empleando genomas ensamblados de *Leptospira*, es decir, que la máquina pueda reconocer qué especie de *Leptospira* se está estudiando, entrenándola con genomas de referencia, para ello están utilizando el enfoque de ciencias de datos genómicos.

Igualmente, vienen trabajando en la divulgación del quehacer bioinformático en el país y en el ámbito internacional, relacionado con proyectos que involucran la genómica, transcriptómica y ciencia de datos.

“Estamos desarrollando un programa de pasantías en bioinformática, donde le suministramos a los estudiantes las herramientas para responder una pregunta biológica. Así como enfocar nuestras líneas de investigación en la base de datos generados por secuenciación de nueva generación”.

Características puntuales de la bioinformática



Valorización de la ciencia y la tecnología venezolana en tiempos de pandemia: percepción, aprendizaje y oportunidades

Por: Alexander Briceño

“No pretendamos que las cosas cambien, si siempre hacemos lo mismo. La crisis es la mejor bendición que puede sucederle a personas y países, porque la crisis trae progresos. La creatividad nace de la angustia como el día nace de la noche oscura. Es en la crisis que nace la inventiva, los descubrimientos y las grandes estrategias”...

Albert Einstein



la estructura de ciencia y tecnología (CyT) de los países.

Por otro lado, ha mostrado de manera trágica e inhumana que la lucha contra la pandemia no depende únicamente de las capacidades en infraestructura y la disponibilidad de recursos de las naciones, sino el manejo e implementación eficiente de políticas y decisiones asertivas por sus gobernantes en la contención de la cadena de contagio.

La irrupción del SARS-CoV-2 en la escena mundial a finales del 2019 generó una fuerte sacudida telúrica a todas las estructuras preestablecidas por el modelo capitalista dominante, profundizando la crisis político-social que viene surgiendo espontáneamente en los países de la región y otras latitudes continentales en los últimos tiempos. Este descontento generalizado de los pueblos se asemeja a los efectos que genera la actual pandemia de la COVID-19, en cuanto a lo viral y lo contagioso de los distintos focos de la lucha interminable de sus ciudadanos en pro de reivindicaciones en lo social y económico. Esta condición, posee una alta tasa de propagación cuando se acorta el distanciamiento social de la conciencia de los ciudadanos y con una alta capacidad de traspasar sus fronteras, y quizá con serias secuelas irreversibles postpandemia.

Impacto de la pandemia en la región

El virus que ha desatado la pandemia de la COVID-19 ha puesto de manifiesto, la vulnerabilidad del ser humano independiente de su condición económica, social, política y religiosa. De igual forma, ha dejado ver las diferencias marcadas en cuanto a la priorización de los temas por parte de los gobiernos, así como la evaluación de la robustez de las políticas públicas, la calidad de los sistemas de salud, y

Estas diferencias han evidenciado el pobre desempeño mostrado por algunos gobiernos de la región sobre el manejo de la crisis sanitaria provocada por la aparición de la COVID-19, en particular aquellos países donde se ha privilegiado la economía sobre la salud de sus ciudadanos. Esta realidad es reflejada duramente en las estadísticas diarias de estos países, en la cual el costo social en vidas es inocultable. Este desenlace fatal ha comprometido el ya debilitado liderazgo político de estos países considerados hasta hace poco como países “estables”. Es importante resaltar que el desempeño de Venezuela en muchos de estos reportes es completamente ignorado, desconociendo así el trabajo y esfuerzo realizado en el país para la contención de la pandemia.

En estas circunstancias dominadas por el caos y la incertidumbre sobrevenida por la situación de emergencia sanitaria a escala mundial, existen varios sectores que han cobrado una notable reivindicación, valorización e importancia en el manejo de la contención de la pandemia, el sector médico y el sector de ciencia y tecnología (CyT). Mostrando su papel de liderazgo, solidaridad y credibilidad ante la opinión pública acerca del impacto que pueden aportar en la erradicación del virus. Sectores en la cual se han cifrado las esperanzas de los pueblos para volver a un nuevo estado de “normalidad” postpandemia en el menor tiempo posible, al menos en el tema

de salud. En particular, los esfuerzos que vienen realizando algunos países por desarrollar una vacuna segura e inocua, capaz de generar inmunidad duradera en el tiempo con el objeto de frenar el avance del contagio de la COVID-19. Así como el desarrollo de insumos, desarrollos tecnológicos para la detección, diagnóstico del virus y la asistencia de pacientes.

Situación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), antes y durante la pandemia de la COVID-19

Esta nueva dinámica demoledora impuesta por la pandemia requiere del esfuerzo colectivo de todos los sectores, y en particular del sector salud y de la CyT para poder superar la crisis con el menor costo social posible. Definitivamente, es en los períodos de turbulencia generados en crisis, en la necesidad, donde las innovaciones, las ideas estructurantes comienzan a moldearse a pasos acelerados para dar soluciones pragmáticas a los problemas. De esta forma, se producen las transformaciones, dando valor agregado a las sociedades mejorando sus condiciones actuales y perfilando su futuro.

En este contexto, bien vale la pena analizar la contribución de la CyT, durante este proceso devenido, y como este transitar defacto permite amalgamar la constitución definitiva de un virtuoso Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en nuestro país. Sistema capaz de convertirse en una fuerza motriz fundamental, en ese elemento dinamizador y de transformación de la realidad actual.

Esta evaluación en caliente desde una mirada prospectiva postpandemia es necesaria para la puesta de estrategias novedosas en el corto, mediano y largo plazo. Abordar dicho análisis pasa por revisar las etapas transitadas, la necesaria reflexión sobre algunas debilidades del sistema y posibles oportunidades en la situación actual, esto junto al aprendizaje acelerado durante estos momentos de crisis económica y sanitaria.

Si bien es cierto que la CyT resulta ser polémica desde algunas perspectivas, tampoco es la panacea única para la resolución de los problemas que enfrenta la humanidad, se trata de una importante aproximación para la búsqueda de soluciones efectivas y sustentables en el tiempo, como es el caso de sus avances en el tema

salud y la preservación de la vida, los cuales resultan innegables en estos tiempos tan convulsos. Afortunadamente, en este momento el conocimiento y aprendizaje acumulado en cuanto al tema de la biología de virus y otros agentes patógenos ha permitido atenuar el impacto de la COVID-19, si comparamos la actual situación con la última pandemia sufrida en el mundo durante 1918-1920, la mal llamada peste española, cuyo costo en vidas fue catastrófico, llegando a la cifra apocalíptica de varias decenas de millones de personas fallecidas.

No obstante, en un mundo globalizado, interdependiente, altamente competitivo y demandante de soluciones e insumos a escala planetaria, aislarse o negar el avance vertiginoso que viene experimentando la CyT en los últimos años, es simplemente hipotecar la soberanía e incrementar la brecha de dependencia y dominación por parte de las grandes potencias. Por consiguiente, la construcción de un SNCTI, desde la planificación de la visión de país que queremos en lo ético, histórico, cultural y espiritual es fundamental como un blindaje para mantener la independencia y la soberanía del país. En este terreno tan competitivo, la improvisación tiene un costo mayor a lo que significa la inversión sostenida y oportuna en CyT. Esto lleva a este sector a ubicarse constantemente en el centro del debate y de la discordia en relación a sus bondades y debilidades, en un continuo forcejeo entre los seguidores de dicha aproximación y sus detractores, debido a su uso y abuso por los países potencias como herramientas de dominación e inequidad.

En relación a lo transitado, se tienen algunos elementos disruptivos que marcaron un hito, un antes y después en el sector de CyT. Una revisión completa de esta etapa es presentada recientemente por la Prof. Yadira Cordova desde la experiencia dada por la conducción de unas de las etapas de transformación profunda del sector, algunos de ellos son citados a continuación:

A) El reconocimiento de la CyT con rango constitucional, junto a las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) como elementos esenciales para la transformación, preservación de la soberanía y seguridad nacional.

B) La creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología-MCT (1999), espacio que desde entonces se viene propulsando la articulación y el reconocimiento de saberes y el encuentro de diferentes actores, así como la difusión y apropiación de estas experiencias por parte de la población como instrumentos para la creación, el emprendimiento e innovación de procesos, la implementación de redes socio-productivas.

C) Promulgación de la ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación (LOCTI-2001), junto a sus reformas, como instrumento para el financiamiento de las actividades del sistema.

D) Otro programa fundamental fue la creación de la Misión Ciencia (2006), instrumento para acelerar, impulsar y consolidar una nueva cultura científica, fortalecer las capacidades en CyT del estado venezolano y la vinculación con el sector privado productivo, estimular la formación de Talento Humano especializado.

Adicionalmente, se fomentó la creación de nuevas instituciones de naturaleza tecnocientífica para soporte de las actividades del sector. Este proceso de transformación fue uno de los momentos estelares y de mayor visibilidad del sector frente a la opinión pública, no obstante, ha sido complejo y con altibajos importantes.

En la actualidad, la CyT del país pasa por un importante proceso de valorización y visibilización de sus potencialidades y capacidades como instrumentos necesarios para superar la crisis tanto económica como la emergencia sanitaria. Contradictoriamente, esto viene ocurriendo en medio de una profunda crisis, producto de una serie de conflictos internos en lo político y profundizada por el incesante bloqueo imperial e inhumano que se viene aplicando al país.

Posterior al lanzamiento de la Misión Ciencia por parte del presidente Hugo Chávez, el sector de CyT del país cayó en un letargo, debido a la constante rotación en la conducción y las distintas reestructuraciones, a la cual ha sido sometido dicho Ministerio en la última década.

Un nuevo punto de inflexión del sector ocurre debido a la iniciativa tomada por el actual gobernador del Estado Bolivariano de Miranda, Héctor Rodríguez Castro, el cual basado en una visión preelectoral y un análisis detallado de las características del estado, encuentra que cerca del 70 % de las instituciones de CyT, así como importantes universidades y centros de formación se encuentran en esa región. Estas características únicas hacen del estado Miranda un espacio geográfico con ventajas comparativas para impulsar y consolidar esta región como un importante polo científico-tecnológico capaz de ofrecer soluciones tangibles al estado y al resto del país.

Este hecho inédito, junto a la implementación de un Consejo Científico y Tecnológico en el Estado Bolivariano de Miranda ha logrado la estructuración y consolidación de un conjunto de equipos de trabajos multidisciplinarios e interinstitucionales que han abordado de manera sistemática y en profundidad las líneas de gobierno priorizadas. Esta estructura orgánica ha permitido la asesoría continua y aplicación de las recomendaciones originadas de la discusión colectiva y análisis de la realidad del estado y del país.

Como parte de este trabajo continuado durante más de tres años se pueden sistematizar un conjunto de experiencias y proyectos estructurantes que vienen implementándose en el estado con un alto impacto positivo en la población. Algunas áreas como salud, educación, seguridad ciudadana, sector productivo, misiones sociales, entre otros temas han sido atendidos. Parte de estos resultados han tenido incidencia a escala nacional como, por ejemplo: la implementación de una política de mantenimiento, reparación y recuperación de equipos médicos e instalaciones del sistema de salud, iniciativa acompañada por entes adscritos de nuestro Ministerio para el Poder Popular de la Ciencia y la Tecnología (Mincyt) como el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones (CENDIT) y el IVIC. Programa que ha reparado centenares de equipos y espacios hospitalarios para la atención de pacientes. Este programa denominado posteriormente Cayapa Heroica liderizado por el CENDIT con alcance ya en varios estados del país, han permitido el ahorro de varios millones de dólares a la nación.

Estos hechos junto al proceso de reestructuración y creación reciente del Mincyt, como órgano rector de las actividades de CyT ha permitido reimpulsar dicho sector liderizado por la ministra Gabriela Jiménez-Ramírez, retomando así la reorganización, estabilización y dinamización e impulso de nuestro SNCTI. Este nuevo ministerio pasa por un importante proceso de refundación colectiva, y cuenta con la madurez y claridad conceptual para corregir las fallas y debilidades encontradas. Esto ha permitido la rápida inserción en la dinámica del país y la consolidación de algunos programas bandera durante estos tiempos de crisis como son:

- a) La integración y diálogo de saberes en la recuperación y replicación de semillas



soberanas de alta calidad genética a través del programa de alianza Científico-Campesina que se vienen implementando en 13 estados del país, incluyendo el estado Miranda. b) Reimpulso a los procesos de innovación, desarrollo e investigación científica como respuesta a la atención de los efectos de la guerra económica continuada en contra de la nación por factores internos y externos.

Por otra parte, con la creación del Consejo Presidencial Científico Tecnológico y su permeación a las Fuerzas Armadas Nacionales con el Consejo Científico Tecnológico Militar se ha logrado un importante saldo organizativo, el cual ha promovido un espacio para la vinculación y articulación de distintos sectores del país, permitiendo conocer de primera mano las necesidades de cada sector y explorar posibles soluciones desde la CyT, la coordinación de este importante espacio recae sobre el Mincyt.

La conjunción de estos factores le ha permitido al estado generar una plataforma operativa de resistencia al bloqueo representada por la creación del Polo Científico Tecnológico para orientar y brindar soluciones a un sin fin de situaciones que requieren las capacidades especializadas de dicho sector.

Aportes del SNCTI al manejo de la pandemia de la COVID-19. Aprendizaje y transformación

Bajo este contexto, la CyT ha jugado un papel fundamental en el manejo eficiente de la pandemia en nuestra geografía durante estos meses de cuarentena. Desde este sector han surgido un conjunto de iniciativas innovadoras para brindar alternativas y posibilidades para atender la crisis sanitaria. En este sentido, la comunidad

de tratamientos eficientes para la mitigación de la enfermedad, estudios e interpretación biológica para el entendimiento de los mecanismos de acción del virus en las células (replicación e inhibición), en el modelaje de la dinámica de las tasas de contagio en el país a partir de modelos matemáticos, el desarrollo de insumos y desarrollos tecnológicos para la detección, mejoramiento y ampliación de la capacidad de diagnóstico del virus, entre otros aspectos relacionados al manejo de la situación.

Adicionalmente, esta intensa actividad que se viene desarrollando desde el sector de CyT, ha generado una espiral creativa interesante, lo cual ha logrado desmitificar, y derribar algunos prejuicios acerca del sector, tales como la percepción de un sector cuyas actividades de investigación han estado históricamente desvinculadas de la realidad nacional, particularmente con el sector productivo, la deshumanización de la creación de conocimiento como un acto frío y calculado para incrementar el ego personal o para contar con un currículum abultado por parte de los científicos y tecnólogos.

Inevitablemente, la crisis plantea nuevos retos y nos conduce a transitar ese único camino para alcanzar el escalamiento de algún prototipo o innovación científica de manera express. Esta peregrinación se convierte en un camino común y tortuoso para todos los actores del sistema; tanto para el innovador, tecnólogo o científico, llamado en los procesos de innovación y desarrollo (I+D) el "Valle de la muerte," donde mucho de las investigaciones e innovaciones perecen lamentablemente en ese transitar, sin llegar a ver materializados dichos procesos.

Para superar esta realidad se debe construir una interfase flexible para estimular la cultura de la invención, lo cual pasa por romper con la ingenuidad que el conocimiento generado en nuestros centros de investigación debe ser de acceso libre y universal. Esta decisión atenta con la protección de sectores estratégicos del país altamente demandantes de tecnologías como lo son las empresas básicas del país y en consecuencia con nuestra soberanía. Por lo tanto, esto simplemente lleva a incrementar nuestra dependencia en CyT, un tema pendiente que requiere una discusión seria para proteger los activos (marcas registradas, propiedad intelectual y patentes) de nuestra principal industria del país.

Retos y consolidación del SNCTI durante la pandemia y el período postpandemia

Finalmente, si algo ha develado la crisis es la necesidad impostergable de repotenciar el SNCTI como pilares fundamentales para alcanzar la tan ansiada soberanía e independencia. Esto pasa por generar estrategias de integración y planificación colectiva, para descifrar la hoja de ruta que debemos recorrer para impulsar una nueva cultura de innovación científica y tecnológica capaz de generar ciclos exitosos. Así como superar algunas discusiones que permitirán consolidar algunos aspectos de nuestro SNCTI. En esta dirección, la pandemia y la incertidumbre que se ha generado imponen una agenda exigente y demandante para los próximos meses o años.

A continuación, se describen algunas recomendaciones para la discusión colectiva para afrontar los nuevos retos que imponen el período prolongado de crisis económica y la postpandemia:

1. El Mincyt en coordinación con otros Ministerios estratégicos deben adoptar como integrantes del Consejo Presidencial, proyectos propios priorizados de alto impacto y estructurantes para poder generar resultados tangibles, hacer el seguimiento y acompañamiento respectivo para cumplir con toda la cadena de adición de valor que incorpora el conocimiento y la tecnología.
2. El Mincyt debe repotenciar la estructura dedicada a la inteligencia tecnológica y establecer el abordaje de líneas emergentes del alto impacto en CyT, capaz de direccionar emprendimientos productivos, líneas de investigación, programas de estudios relacionados con las nuevas tecnologías en base a nuestras ventajas comparativas como país.
3. Promover la articulación de grupos itinerantes capaces de abordar y desarrollar procesos acelerados de I+D, con el potencial de generar nuevos emprendimientos de alta tecnología en articulación con el sector industrial público o privado.

4. Dada la alta concentración de instituciones científicas y académicas en la región central se debe establecer una zona especial (zona fast track) para la promoción, comercialización de insumos tecno-científicos generados en el país, la importación de insumos y equipos científicos para agilizar los procesos administrativos, la reducción de costos y tiempo por la exoneración de impuestos y trámites por nacionalización.

5. Repotenciar las facilidades comunes para múltiples laboratorios reactivando una serie de laboratorios en pausa por diferentes limitaciones, espacios de alta demanda instrumental con costos de mantenimiento elevados. Incorporar y fortalecer las capacidades de la Universidades Nacionales para impulsar y fortalecer el sector de CyT.

6. Fortalecer la campaña de medios del Mincyt y sus entes adscritos para visibilizar los avances de sus investigaciones y sus innovaciones en los diferentes medios

de comunicación, así como en el mundo virtual a través de la difusión en las diferentes redes sociales.

Por otro lado, la crisis ha develado la necesidad inaplazable de crear programas de estímulo para la formación de científicos, personal altamente especializado en todas las áreas del conocimiento, lo cual le confiere a cualquier país soberanía y autonomía, la posibilidad de contar con un personal calificado para dar respuestas eficientes y oportunas en estos casos de crisis sobrevenidas como la actual es fundamental. Esto pasa por ofrecer un programa de estímulos en lo social y académico para incrementar la productividad científica general, reivindicar a los diferentes actores del sistema para garantizar la permanencia de las personas formadas en las diferentes instituciones del país. Así como la estimulación temprana y motivación de niños y jóvenes hacia la CyT, a través de programas como los semilleros científicos impulsados por el Mincyt.





Globalización, identidades locales y etnogénesis

Horacio Biord Castillo

Fotografías: Juan Carlos López

La Globalización es un proceso multilíneal que ha caracterizado al mundo a partir de 1990, aproximadamente. Si bien surgió de la ampliación de los mercados y el intercambio tecno-económico, se ha convertido en un fenómeno sociohistórico de gran impacto y alcance. Ha experimentado avances y retrocesos al punto de que algunos analistas han pensado en una “desglobalización”, especialmente tras la pandemia de la Covid-19; pero aún sería muy temprano para concluir tal comportamiento. En cambio, desde los inicios de la Globalización un fenómeno concomitante y opuesto ha ido tomando cada vez más fuerza. Aunque su incremento pudiera interpretarse como reacción a las tendencias homogeneizadoras de la Globalización, sus orígenes no parecen estar subordinados a ella.

Ese fenómeno distinto es la Particularización. Sin constituir exactamente la negación de la Globalización, puede entenderse como énfasis en lo local, lo regional, lo étnico e, incluso, lo “nacional”. Tales énfasis reafirman identidades particulares o visibilizan la sumatoria de otras que, a pesar de resultar contrastantes, se manifiestan de manera transitiva y no excluyente. Un ejemplo de ello sería pertenecer a una minoría y a la vez compartir la identidad de la sociedad envolvente. Es importante resaltar que muchas veces, en la lengua coloquial, se emplea el término “nacional” como designación amplia de “lo propio” de un país; pero tal uso puede resultar equívoco.



El término “nación” y su adjetivo “nacional” se asimilan con frecuencia al concepto de estado nacional y en Derecho Internacional “país” y “nación” han llegado a emplearse como sinónimos absolutos. Tales términos sirven para marcar diferencias en ciertos niveles de abstracción o análisis, funcionando como diacríticos. No obstante, han terminado por invisibilizar grupos sociales, culturas y costumbres, identidades y variedades lingüísticas, asumiendo una perspectiva de total unicidad que es la gran falacia de los estados-nacionales. El término nacional puede evocar asimismo sentimientos chovinistas y elementos ideológicos expresados bajo la designación de “nacionalismo”. Este sentimiento encierra una dualidad: un polo o componente positivo al valorar lo propio frente lo ajeno; pero también otro negativo, manifestado como ideología excluyente o etnocentrismo exacerbado. Esto último se experimentó, de manera trágica incluso, en distintos proyectos político-ideológicos del siglo XX. Muchos de

ellos, algunos renovados, aún persisten en lo que llevamos del siglo XXI.

Por las razones expuestas, prefiero emplear el término Particularización en vez de nacionalismo. En algunos contextos se ha utilizado el anglicismo *glocal* para aludir a la mutua interrelación entre lo “global” y “lo particular”, pero esta relación en sí misma supone una mutua interdependencia e influencia recíproca. Entre otros aspectos, “lo particular”, como fenómeno espontáneo y no distorsionado por proyectos políticos o ideologías, alude a procesos de interculturación, apropiación y resignificación de recursos culturales y no a su fosilización, así como tampoco a un supuesto atraso, como se ha presume en abordajes peyorativos de lo local y étnico.

Hechas las precisiones anteriores, resulta necesario aclarar que el término “Globalización” es un anglicismo que debió traducirse en español como “Mundialización”. Ahora bien,



la “Globalización” no parecería realmente un proceso “globalizante”, sino que más bien se ha expresado de forma excluyente. Así ha terminado por favorecer tendencias de países dominantes y centros de poder mundiales, a pesar de los posibles diálogos interculturales que se pudieran desprender de la Particularización. En todo caso, con una perspectiva más democrática, sería mejor denominar “Universalización” a la mundialización para indicar la valoración y el respeto a todas las sociedades, culturas y lenguas que, en conjunto, representan el mayor patrimonio de la humanidad: la diversidad sociocultural, correlato de su intrínseca diversidad física, y parte de la diversidad biológica del planeta.

La tensión entre la Globalización y los procesos de Particularización ha facilitado, no obstante, que ciertos fenómenos, preexistentes pero sometidos a una gran invisibilidad social, hayan logrado un mayor reconocimiento en sus países y regiones así como en los organismos y escenarios





internacionales, tal como ha sucedido con temas como la diversidad sexual o de género. En el caso de la diversidad sociocultural, llaman la atención fenómenos como la reafirmación y resurgimiento de identidades o etnogénesis.

La etnogénesis puede entenderse como el surgimiento, afloramiento, o resemantización de identidades étnicas y locales. Muchos de estos fenómenos, al principio, fueron apropiados en todo el mundo por el discurso de partidos y movimientos de izquierda, como pasó con la ecología. Con frecuencia se empleaban de manera vaga, genérica y acomodaticia conceptos como “colonialismo”, “imperialismo”, “derechos de los pueblos”, “autonomía” y hasta “separatismo”. En las décadas de 1960, 1970 y 1980, esa apropiación causó reacciones diversas en el resto del espectro político e incluso los fenómenos aludidos y sus defensores fueron perseguidos en algunos países. No obstante, como expresión de la fuerza de la Particularización e independientemente de su tratamiento político-ideológico, las expresiones de la etnogénesis y la persistencia étnica, ampliamente entendidas, han ido tomando un lugar señalado en la reflexión internacional y la praxis de los Estados.

Un claro ejemplo de ese cambio de valoración lo podemos observar en una institución tan conservadora y representativa de la civilización occidental como es la Iglesia católica. Dos iniciativas en ese sentido son las jornadas interreligiosas de oración por la paz convocadas por primera vez el 27 de octubre de 1986 por san Juan Pablo II en Asís y, luego, el reciente sínodo especial sobre la Amazonia que, en sintonía con la precedente encíclica *Laudato si* del papa Francisco sobre la relación con el ambiente, puso de relieve las implicaciones y retos del trabajo apostólico de la Iglesia en regiones de alta diversidad y complejidad sociocultural y biológica.

En el caso de Venezuela, diversos grupos indígenas han experimentado, en distintos grados, procesos de etnogénesis. Esto incluye su reafirmación étnica, la recuperación de recursos culturales, entre ellos la lengua, de especial significación por su valor identitario. Estos fenómenos han sido documentados entre los pueblos

cumanagoto, chaima y guaiquerí (que pueden interpretarse como expresiones actuales de lo que en tiempos antiguos fue probablemente una unidad étnica mayor: los caribes septentrionales) en el Nororiente del país; entre los gayones y ayamanes de Occidente (estado Lara) y en áreas muy transculturadas del pueblo kari’ña (estados Anzoátegui y Bolívar).

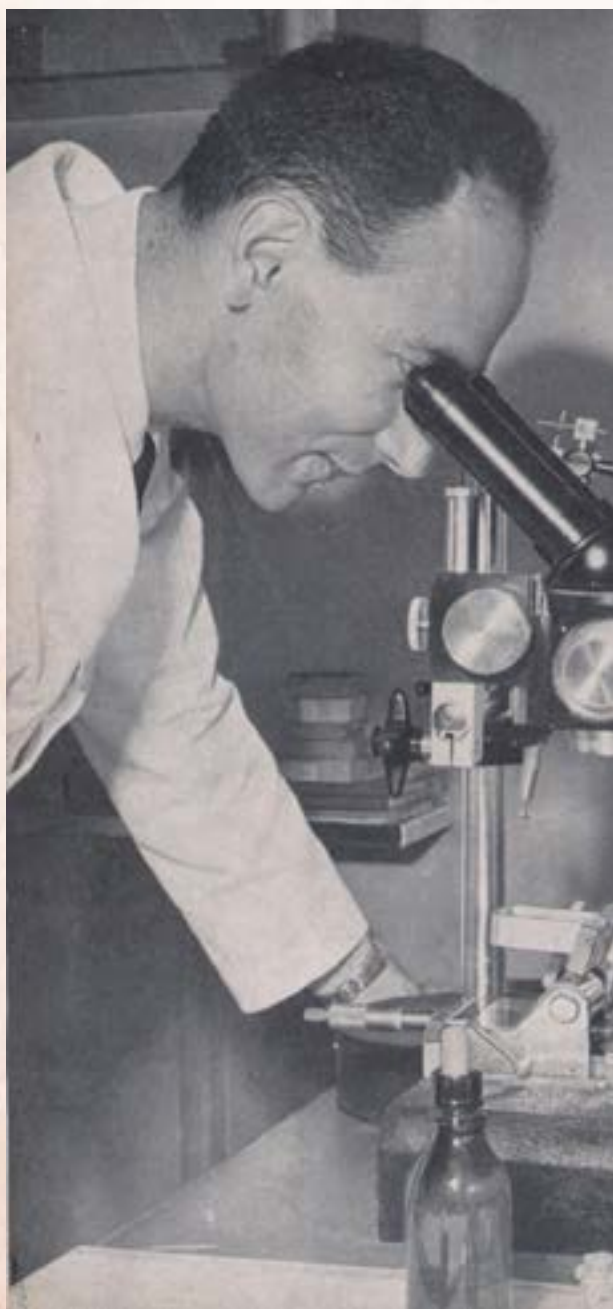
También se han documentado fenómenos de etnogénesis en comunidades locales de diversas regiones de Venezuela. Sobresale el muy interesante caso de los afrodescendientes que incluye tradiciones locales en regiones diversas como Barlovento (estado Miranda), la costa de Aragua, Paria (estado Sucre), la Sierra de Imataca y el Caura (estado Bolívar), el sur del Lago de Maracaibo (estado Zulia, e incluso sectores de Mérida y Trujillo) y el estado Yaracuy. Asimismo ocurre con poblaciones locales con especificidad sociocultural y lingüística propia, como la Colonia Tovar y El Jarillo (estados Aragua y Miranda).

La tensión entre Globalización y Particularización ha permitido, entre otros aspectos, dimensionar de una manera más amplia y detallada estos procesos étnicos en Venezuela y otros países de América Latina y el mundo. Ojalá que la visibilidad de tales fenómenos ayude a comprender la complejidad sociocultural de Venezuela y sus expresiones identitarias, más allá del discurso reduccionista del “mestizaje” y del concepto unívoco de “identidad nacional”, como reflejo de la megadiversidad biológica del país que somos.

La diversidad sociocultural y lingüística, junto a la biológica, constituyen la gran riqueza de *nuestra* Venezuela, de la Venezuela de todos y para todos. Su mejor expresión es la coexistencia de tradiciones, costumbres, vivencias, saberes y haceres distintos desde el Esequibo y el Delta hasta los Andes y la Sierra de Perijá, desde el archipiélago de Los Roques hasta la Piedra del Cocuy, desde la Gran Sabana hasta la Guajira, desde el bajo llano apureño hasta las tibias playas de Coche, Cubagua y Margarita y ahora, tras la creciente migración de venezolanos ocurrida durante los últimos años, por casi todo el mundo.

Del IVNIC al IVIC: apuntes documentales y hemerográficos de sus primeros tiempos

Por: Rubén Ernesto Rojas
Fotos: Archivo IVIC



La consolidación del hecho científico en Venezuela ha sido un proceso largo, lleno de algunos movimientos bruscos y otros más lentos y planificados, que luego de casi un siglo ha devenido ya en un sistema de producción intelectual multidisciplinario y coherente, en sintonía con las necesidades de desarrollo y avance tecnológico de la nación.

Cualquier intento o aproximación para revisar los primeros pasos de la consolidación del estudio de la ciencia en Venezuela debe mencionar como uno de esos hitos el nacimiento del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), y antes el precursor Instituto Venezolano de Investigaciones Neurológicas y Cerebrales (IVNIC), teniendo presente además que previo a la existencia de estas dos instituciones que se sucedieron una a la otra en el tiempo hubo esfuerzos primigenios por consolidar la producción de conocimiento científico en el país.

Como recuerda Antonio de Pedro F. en *El Sector Ciencia y Tecnología en la Administración Pública Venezolana. Notas para un estudio Jurídico-administrativo*, ensayo publicado en la *Revista de Derecho Público* N°12 (1982), “la institucionalización de la investigación como fundamento y germen de una verdadera actividad científica es, en Venezuela, un proceso lento y desarticulado”.

Señala este autor que hasta la promulgación, el 17 de julio de 1967, de la Ley del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit), que a su criterio marca un hito en esta toma de conciencia nacional, “las instituciones de carácter tanto privado como público eran escasas y carecían de coordinación”. Destaca también que en el sector privado eran resalantes para la época varias fundaciones (Fundación Luis Roche,

Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, entre otras), “que contribuyeron a la financiación y estimulación de la investigación científica”.

Luego, constituiría un paso significativo la creación, en el año 1950, de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC), que en palabras de Olga Gasparini en *La investigación en Venezuela. Condiciones para su desarrollo (1969)*, permitió “agrupar a los investigadores en un esfuerzo por coordinar sus actividades y proporcionarles un canal institucional legítimo para el intercambio de ideas y la toma de conciencia de su existencia como grupo”.

El IVNIC. Institución pionera

Hasta mediados del siglo XX, nos dice Jaime Requena, miembro de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, la investigación científica en Venezuela era, en buena medida, “tarea de individualidades que dedicaban parte de su tiempo a satisfacer su curiosidad intelectual; la actividad como tal no estaba formalmente profesionalizada y, a lo sumo, en los primeros estadios del proceso de institucionalización”.

Recuerda este autor, en su ensayo *A propósito del cambio estructural del sector ciencia y tecnología nacional*, publicado en la *Revista Venezolana de Ciencia Política*, Número 24 (2003), que los primeros grandes pasos en el proceso de modernización de la ciencia y la tecnología en el país se dan con la creación por parte del Estado, a finales de la década de los años 30 del siglo XX, de los Servicios de Malariología en el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, el de Geología en el Ministerio de Fomento o el de Botánica en el Ministerio de Agricultura y Cría, los institutos de investigación en la Universidad Central de Venezuela en la década de los años cuarenta y el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (IVNIC), en el año 1954.

Este último ente, y todo lo concerniente a su nacimiento, desarrollo y desaparición, estará siempre ligado a la figura del médico venezolano Humberto Fernández-Morán, investigador, científico, inventor, pionero de técnicas importantes de microscopía electrónica y de sus aplicaciones en la biología, la medicina y la ciencia de los materiales.

Es este hombre de ciencia quien da a nuestro país, en palabras nuevamente de Jaime Requena, esta vez en su antología *El quehacer científico*, inserta en el Tomo I de la enciclopedia *Suma del Pensar Venezolano* de la Fundación Empresas Polar (2011), un sitio destacado en el panorama de la ciencia y la producción de conocimiento. “Con el IVNIC, – dice el autor - Fernández-Morán puso a Venezuela en el mapa científico mundial. A partir de ese momento, la ciencia en Venezuela empezó a dejar de ser un asunto de un reducido grupo de selectos profesionales, que podían dedicarse a dar rienda suelta a su imaginación en su tiempo libre utilizando equipos y mesones prestados de los laboratorios de docencia universitaria”.

Precisamente Fernández-Morán esbozaría lo que debía ser la creación, según su propia visión, de un instituto dedicado a la ciencia en el país, en su ensayo *Ideas Generales Sobre la Fundación de un Instituto Venezolano para Investigaciones del Cerebro*, que publicara en *Acta Científica Venezolana*, vol. 1, N° 3, (1950).

Allí, el investigador, quien para ese momento laboraba y se formaba como microscopista electrónico en el Departamento de Electronmicroscopía del Karolinska Institute en Estocolmo, Suecia, delinearía sus ideas y planteamientos para acometer la tarea de crear una institución científica en el país, dedicada – como su nombre lo indicaba – exclusivamente al estudio de la función cerebral y neurológica, pues partía de la premisa (en las dos primeras líneas de su ensayo) de que para ese momento “el conocimiento del cerebro y de sus funciones es el problema clave de nuestra civilización”.



Argumentaba Fernández-Morán tres razones para justificar la necesidad de crear un instituto para el estudio del cerebro en el país. La primera de ellas se refería a que el descubrimiento del microscopio electrónico y el perfeccionamiento de las técnicas preparativas correspondientes daba inicio a una nueva etapa en los estudios fundamentales sobre la estructura del cerebro, que en sus palabras habían llegado a “cierto límite impuesto esencialmente por el poder de resolución del microscopio óptico”, y que ahora ya podría acometerse “el análisis de la estructura submicroscópica del cerebro y del sistema nervioso”.

En segundo lugar, resaltaba la existencia para el momento de la cibernética como disciplina abarcante de “todos los procesos de las comunicaciones, el control y el dominio integrado en las máquinas y en los sistemas biológicos buscando sus elementos comunes”, la cual consideraba estaba destinada a jugar un papel comparable al de la energía atómica. De nuevo resaltaba aquí la importancia del microscopio electrónico, esta vez para estudiar los elementos equivalentes en el sistema nervioso a los receptores, dispositivos efectores y de registro en las máquinas de calcular, pues todo indicaba que los componentes de dichos elementos equivalentes poseían dimensiones submicroscópicas, quizá macromoleculares, al alcance de dicho aparato de estudio científico. Decía además que esta investigación ardua y larga solo podría acometerse en un instituto como el proyectado.

En tercer lugar planteaba que, en su carácter de centro de investigación, el instituto podría servir como prototipo de la investigación científica organizada “en nuestro medio”, y que tendría la posibilidad de entrenar jóvenes científicos venezolanos y sudamericanos en las nuevas disciplinas de su especialidad.

Entregaba ya el investigador y médico zuliano en este ensayo un esbozo para la creación del núcleo precursor del instituto, que tratándose de un proyecto tan vasto debía desarrollarse progresivamente, y para el momento plantea que dicho núcleo debía estar conformado por dos secciones, una para el estudio de la ultraestructura del tejido nervioso con el microscopio electrónico y métodos auxiliares, y otra para investigaciones neurofisiológicas, especialmente estudios electrofisiológicos practicados sobre elementos aislados del sistema nervioso.



7
El Presidente de la República, General Marcos Pérez Jiménez, presenciando el día 20 de noviembre, un experimento con helio líquido, que probablemente fue producido aquí por primera vez en la América del Sur empleando un Criostato Collins. Las temperaturas extraordinariamente bajas (1-2 grados sobre cero absoluto) que se obtienen con el helio líquido serán utilizadas para congelar y conservar tejidos en el vacío a fin de estudiar su estructura y el efecto de irradiaciones ionizantes y de otros agentes. También se aplicará en investigaciones sobre la resonancia nuclear de componentes biológicos para-cristalinos.

Asomó también la posibilidad de que este instituto propuesto formara parte del concepto de “Ciudad Universitaria” que planteaba y construía el gobierno de entonces. “La incorporación del Instituto al Proyecto de la Ciudad Universitaria representa posiblemente una solución satisfactoria de esta cuestión, y facilita al mismo tiempo la colaboración con otros institutos universitarios”, afirmaba Fernández-Morán.

El nacimiento

El Instituto Venezolano de Investigaciones Neurológicas y Cerebrales nace oficialmente el lunes 29 de abril de 1954, cuando el entonces presidente Marcos Pérez Jiménez estampa su firma en el Decreto N° 97, publicado en la Gaceta Oficial N° 24.429 del 30 de abril del mismo año, y en el que en solo dos artículos se establece que se crea la institución como instituto autónomo adscrito al entonces denominado Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, y que su organización y funcionamiento lo determinarían las disposiciones que al efecto dictaría el Poder Ejecutivo Nacional. Inmediatamente después, en la misma edición de la Gaceta Oficial, se publicó el Decreto N° 98, contenido del Estatuto Orgánico del IVNIC, que en seis capítulos y 10 artículos delineó la manera en que funcionaría esta institución científica.

Una vez decretado el IVNIC y aprobado el presupuesto correspondiente, como recuerdan Soyano y Müller en su trabajo **Humberto Fernández-Morán y la creación del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (IVNIC, 1954-1959)**, publicado en Volumen 67, No. 1-2, Año 2018 de la Revista de la Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina, sus instalaciones “comienzan a construirse en una zona montañosa llamada El Oro, en las cercanías de los Altos de Pipe, ubicada aproximadamente equidistante entre Caracas y Los Teques, y cuyo punto más elevado está alrededor de los 1700 metros sobre el nivel del mar”.

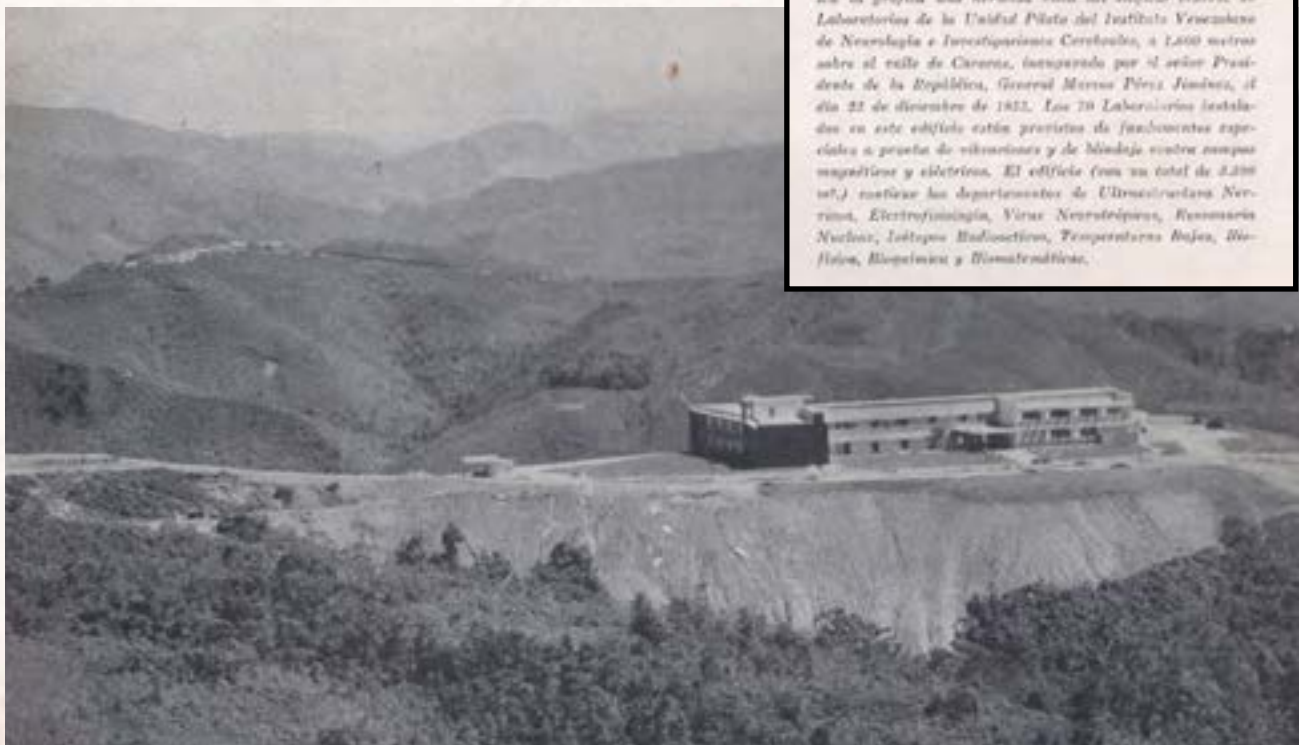
La apertura oficial ocurrió el 23 de diciembre de 1955, cuando el propio Pérez Jiménez visitó los Altos de Pipe y dejó inaugurado el edificio central de laboratorios de la Unidad Piloto, un espacio de 3300 metros cuadrados.

Los informes de actividades del IVNIC correspondiente a los años 1955-1956 y 1956-1957, reseñados por Carlos Rivas Cols en su libro **Humberto Fernández-Morán de frente y de perfil** (2004), dan cuenta de la existencia para esos primeros años de ocho departamentos, a saber: Ultraestructura del Nervio, Neurofisiología, Virus Neurotrópicos, Bioquímica, Biofísica, Resonancia Magnética Nuclear, Temperaturas Bajas y Electrónica.

Además, refieren que la actividad del instituto, además del propio trabajo investigativo de los departamentos y la elaboración de publicaciones, se desarrollaba alrededor de la participación de sus investigadores en congresos internacionales, las actividades docentes y las divulgativas, estas últimas sobre todo centradas en la atención a los numerosos visitantes nacionales e internacionales (más de 100 semanales y que para 1957 sumaban más de cinco mil personas) que acudían a visitar las incipientes instalaciones todavía en construcción en los Altos de Pipe.

En sus cortos años de vida, el instituto científico vivió varios momentos importantes, pero quizá el mayor de todos fue la celebración en su sede del **Simposio Internacional Sobre Ultraestructura del Nervio y Función de las Células Nerviosas**, lo que Rivas Cols en su texto citado define como “la apoteosis del IVNIC”.

Relata el autor que en dicho simposio “se trataron temas relacionados con microscopía electrónica, ultraestructura del nervio, electrofisiología, bioquímica, histoquímica y espectroscopía”, y que los grupos de trabajo “se centraron en cinco aspectos importantes, fibras nerviosas, membrana de la célula nerviosa, neuronas, sinapsis y receptores”.



1
En la página una hermosa vista del edificio central de Laboratorios de la Unidad Piloto del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales, a 1.600 metros sobre el valle de Caracas, inaugurado por el señor Presidente de la República, General Marcos Pérez Jiménez, el día 23 de diciembre de 1955. Los 70 Laboratorios instalados en este edificio están provistos de funcionamiento especial a prueba de vibraciones y de blindaje contra campos magnéticos y eléctricos. El edificio (con un total de 3.300 m²) contiene los departamentos de Ultraestructura Nerviosa, Electrofisiología, Virus Neurotrópicos, Resonancia Nuclear, Instituto Radiactivo, Temperaturas Bajas, Biofísica, Bioquímica y Biomatemática.



22

Aspecto de la maqueta general del Instituto, que muestra el área destinada al Centro de Física Nuclear. El proyecto contempla la construcción de unidades para un Reactor Nuclear de Investigaciones, Laboratorio de Isótopos Radioactivos, Departamento de Radiobiología y una Estación de Estudios Experimentales para estudiar las modificaciones importantes de las plantas inducidas por irradiaciones nucleares. Estas unidades se complementarán más tarde con la instalación de un Espectrómetro y de un centro de Computadores electrónicos. Mediante este Centro Nuclear el Instituto podrá llevar a cabo un programa de investigación y entrenamiento a largo plazo y en escala internacional.

La caída del gobierno dictatorial de Marcos Pérez Jiménez el 23 de enero de 1958 cambia totalmente el rumbo del país. Y el IVNIC, creado durante la gestión del mandatario, no fue la excepción. En la historia contemporánea quedó registrado el cambio de un modelo político centrado en el desarrollo de grandes obras de infraestructura pero con el peso de la restricción de las libertades por otro que auguraba la apertura a tiempos de democracia y mayor libertad, y en la educación y la ciencia ese cambio se registró de diversas formas. En el caso del IVNIC, significó la evaluación de su gestión por parte de la Junta de Gobierno que asumió el poder ejecutivo, lo que hizo a través de una comisión de investigadores, quienes luego de varios meses de estudio y análisis propusieron la redefinición de los objetivos del instituto y de sus áreas de estudio, lo que daría paso a la supresión del IVNIC y la posterior creación de otra institución: el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, el nuevo IVIC.

Nuevamente citemos a Soyano y Müller, quien en su trabajo ya referido nos indican que “unos días después de su constitución, el 13 de febrero de 1958, la Junta de Gobierno, por conducto del ministro de Sanidad José Luis González Herrera, designó a Marcel Roche director encargado del IVNIC en sustitución de Fernández Morán, con la misión de hacer una evaluación de las actividades institucionales y tomar las medidas necesarias para su adecuado funcionamiento”. Esto se hizo a través

de la Resolución No. 12 del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, publicada en la Gaceta Oficial de Venezuela No. 25.585

Refieren los investigadores que la transmisión del cargo se realizó en el despacho del ministro ese mismo día, y que por voluntad propia “Fernández Morán, que continuaba en su residencia de los Altos de Pipe, abandonó el país a finales de febrero de 1958” con destino a la ciudad norteamericana de Boston, donde se incorporó como microscopista al Departamento de Neurología del Hospital General de Massachusetts.

Y detallan cómo estuvo conformado el grupo de profesionales que analizaría el desempeño del instituto existente y propondría los cambios de cara al tiempo por venir: “La Comisión Asesora estuvo integrada por nueve miembros, que se mencionan a continuación: A. 1. Dr. José Antonio Jove, y 2. Dr. Martín Vegas; B. Nombrados por el MSAS: 3. Dr. Félix Pifano, y 4. Dr. Pablo Liendo Coll, y 5. Tte. Cnel. (Ing.) Rafael Alfonzo Ravard; C. Nombrados por la UCV: 6. Dr. Manuel Bemporad, y 7. Dr. Luis M. Carbonell; D. Nombrados por la AsoVAC: 8. Dr. Francisco de Venanzi, y 9. Dr. Gabriel Chuchani”.

La ampliación de horizontes

La transformación del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales en Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas fue un hecho que si bien constituía un redimensionamiento del trabajo científico en la nación venezolana de entonces, pasó hasta inadvertido para la mayoría de la población, quizá atenta y absorta en los grandes cambios políticos de la naciente democracia y no acostumbrada a seguir de cerca el trabajo de los académicos, investigadores, universidades y otros centros de producción del conocimiento.

El hecho fue tímidamente reseñado en los medios informativos de la época. Dicha transformación fue decidida el 9 de enero de 1959, cuando el Consejo de Ministros aprobó el cambio de denominación. Sin embargo, esta se haría oficial exactamente un mes después.

El 10 de enero de 1959 informaba así el diario *El Nacional* en la página 32: "El doctor Espirito Santos Mendoza, Ministro (sic) de Sanidad y Asistencia Social, declaró ayer que el Consejo de Ministros había aprobado el proyecto presentado por el despacho a su cargo según el cual se transforma el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (IVNIC) en Instituto de Investigaciones Científicas, que será un campo bastante amplio para las investigaciones en biología, medicina, física, química y veterinaria, quedando en pie estudios abiertos para nuevos capítulos de investigación".

Se acotaba en la nota periodística que el instituto estaría manejado por un directorio compuesto por cinco personas, las cuales representarían a los despachos de Sanidad y Asistencia Social y Educación, respectivamente.

El mismo día 10 de enero de 1954, el diario *El Universal* en su página 10 informaba del cambio en una nota con menos detalles, la cual dejaba saber que el titular del despacho de Sanidad, al salir del primer Consejo de Ministros de ese año en el Palacio de Miraflores, "nos enteró que mediante un Decreto que fue aprobado por el Gabinete, se hará la transformación del Instituto de Investigaciones Neurológicas que funciona en Pipe, en Centro de Investigaciones Científicas".



Así las cosas, el Decreto N° 521, por el cual se suprime el IVNIC y se crea el IVIC fue firmado por el Gabinete el 9 de enero de 1959, y en ocho capítulos y 40 artículos dio forma a la institución que hoy sigue ocupando las templadas y boscosas montañas de Altos de Pipe, en los Altos Mirandinos, como insigne centro productor del más alto conocimiento científico.

Sin embargo, dicho decreto fue publicado en la Gaceta Oficial de la entonces República de Venezuela en dos momentos diferentes. Primero, el 15 de enero de 1959, en la Gaceta Oficial N° 25.863, pero posteriormente fue nuevamente difundido por el órgano de publicaciones oficiales de la nación el lunes 9 de febrero de 1959, bajo el número 25.883, aclarándose en el sumario de dicha Gaceta que se trataba de una reimpresión "por error de copia".

En consecuencia, ha sido esta última fecha, 9 de febrero de 1959, la que se ha tomado como punto de partida oficial del IVIC, si bien la estampa de la firma por parte de los integrantes del Poder Ejecutivo para materializar su creación se había cristalizado exactamente un mes antes.

Marcel Roche, quien fungió como elemento de enlace en la transición I ser el segundo y último director del IVNIC y estrenarse como primer director del IVIC, dejó en sus memorias un pormenorizado relato de cómo fueron los primeros tiempos del instituto: "Al inicio, lo que nos inspiró para poner en marcha un determinado programa fue la existencia, en el país o fuera de él, de personas calificadas en la investigación, de un alto nivel, en torno a los cuales se crearía un grupo, y para quienes se compraría el equipo necesario y no al revés, como se había hecho hasta entonces", precisa en su ensayo *El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) (1958-1969)*.

Y acotaba cuál el concepto con el que se planteó administrar la institución: "Mi idea inicial fue la de constituir un instituto en torno a mujeres y hombres calificados y darles el máximo posible de recursos, dejándolos en completa libertad, sólo limitada por el presupuesto disponible, para que definieran su campo y lo cultivaran. También, en lo posible, traté que los investigadores fueran venezolanos, o extranjeros que se establecieran en Venezuela".

Resalta así el primer director del IVIC que, desde el inicio, se promovió la total libertad de investigación, lo que llevó a una diversificación relativa del mismo, así como se inició el proyecto

de una gran biblioteca (hoy Biblioteca Marcel Roche) y la publicación de los trabajos en revistas de prestigio externas, lo que permitía contar con "jueces competentes, y anónimos que ayudan con sus críticas y observaciones a mejorar el manuscrito".

Luego vendría la consolidación de más actividad investigativa con la incorporación de personal en diversas disciplinas y el inicio de nuevas líneas de trabajo que devinieron en apertura de otros departamentos, hoy transformados en centros de investigación.

La actividad editorial también formó parte de los primeros tiempos del IVIC, con el nacimiento en 1963 de Ediciones IVIC, y la primera publicación: Bitácora 63.

Luego se ampliaría la prestación de servicios en diversas ramas de la ingeniería, con la apertura en 1972 del Centro Tecnológico, y un año después (1973) se consolidaría la formación académica en los Altos de Pipe con la puesta en funcionamiento del Centro de Estudios Avanzados (CEA), que iniciaría exitosamente los estudios de postgrado (maestría y doctorado) que hoy son referencia en estudios de cuarto nivel del país.

Los hijos del IVIC y sus adecuaciones legales

Así como podría decirse que nació el IVIC como descendiente directo del IVNIC, pues heredó su infraestructura, patrimonio y parte del enfoque en la investigación, pero también de la Fundación Luis Roche, ya que de allí provino su núcleo inicial de investigadores, como centro insigne en la producción de conocimiento científico ha tenido también el IVIC sus escisiones, que han dado pie a otras instituciones que hoy forman parte importante del panorama científico de Venezuela.

Son éstas el Instituto Venezolano de Petróleo, Intevep (1976), la Fundación Instituto de Ingeniería (1982), el Instituto de Estudios Avanzados, Idea (1982), y la empresa Quimbiotec (1989), todas nacidas del seno de la labor científica del IVIC.

Desde el punto de vista normativo legal, el IVIC ha vivido en el tiempo dos adecuaciones, la primera realizada con el fin de dar soporte a su



17.
Ultracentrífuga múltiple Spinoe instalada en el departamento de Virus Neurotrópicos. Este aparato tiene un rotor que gira en una cámara refrigeradora de alto vacío a una velocidad de 60.000 revoluciones por minuto para producir fuerza centrífuga extraordinaria las cuales se utilizan para separar los virus y las moléculas de importancia biológica. Con este equipo se están realizando investigaciones sobre ciertas lipoproteínas de la sangre que intervienen en los procesos de arteriosclerosis cerebral, con contribución a la lucha contra una de las más graves afecciones generales del sistema nervioso.

funcionamiento ya no con el antiguo decreto de 1959, sino mediante una ley, y el segundo para adaptar dicho texto legal a la Carta Magna aprobada en 1999, con la cual entró el país al Siglo XXI bajo el nombre de República Bolivariana de Venezuela.

Fue así que el 1° de febrero de 1994 es difundida en la Gaceta Oficial N° 4.686 Extraordinario, la “Ley que crea el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas”, texto que fuese aprobado por el Congreso de la República casi seis meses antes, el 11 de agosto de 1993, y que recoge los mismos 40 artículos distribuidos en ocho capítulos del decreto inicial de 1959 que rigen la organización y funcionamiento, pero esta vez en forma de ley de la República.

Con el cambio de paradigma en la conducción del país que significó la entrada en vigencia de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela aprobada en 1999, gran parte del marco legal del país debía ser actualizado al nuevo marco constitucional, en algunos casos para incorporar importantes novedades y nuevos enfoques y en otros porque al erigirse nuevas instituciones y ministerios debía reorganizarse la estructura del Poder Ejecutivo y las respectivas adscripciones de los institutos y fundaciones del Estado.

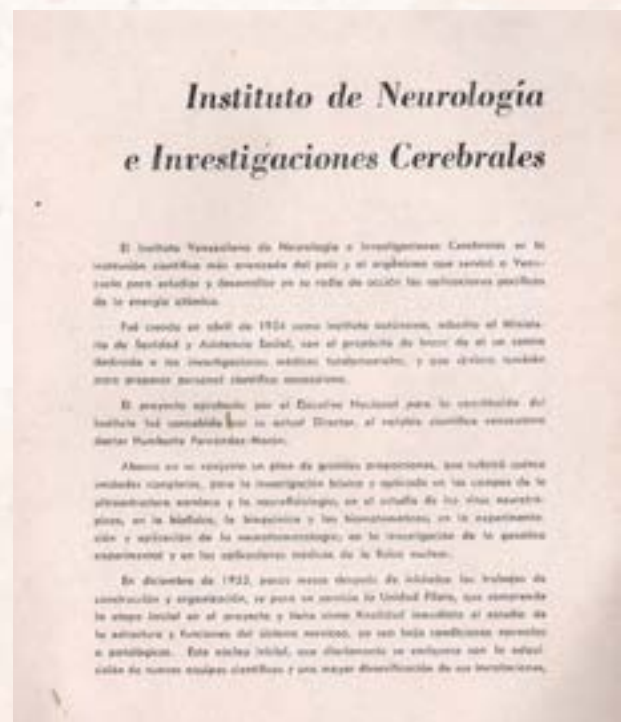
Fue este último el caso del IVIC, que en este nuevo estado de cosas pasó a estar adscrito al naciente Ministerio de Ciencia y Tecnología, y al cual la Comisión Legislativa Nacional en funcionamiento durante el año 2000, en ejercicio de la atribución que le confirió el artículo 6, numeral 1, del Decreto de la Asamblea Nacional Constituyente mediante el cual se estableció el Régimen de Transición del Poder Público, dotó al instituto de un nuevo texto normativo: la **Ley de Reforma Parcial de la Ley que crea el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas**, hoy vigente, contentiva de 37 artículos distribuidos en los mismos ocho capítulos de los textos anteriores.

Mantiene esta ley como enunciado la razón de ser del IVIC, contenida en el artículo 2, que indica como su objeto “la investigación fundamental y aplicada en las diversas ramas de las ciencias biológicas, médicas, físicas, matemáticas y químicas”, y además acota que “servirá de centro de capacitación avanzada y de consulta en esas ramas, en particular del Ejecutivo Nacional”.

El mismo artículo estipula tres acciones que ejecutará el instituto para el logro de estos fines, que son constar de cinco secciones (biología, medicina, física, matemática y química), más las transformaciones, añadiduras o supresiones que pueda decidir el Consejo Directivo; el fomento del interés por la ciencia y el patrocinio del desarrollo de estudios superiores y la dedicación integral a la investigación científica; y como tercer punto propiciar y estimular la divulgación de conocimientos científicos y tecnológicos, particularmente aquellos desarrollados en su seno.

Y el artículo 6 precisa que “el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas será una entidad inspirada en principios de solidaridad y respeto a los derechos humanos, que consagrará la libertad de investigaciones y comunicación científica”.

Luego de este largo camino, hoy el IVIC, con sus 20 centros de investigación, 2 departamentos, 3 centros alojados de carácter internacional, dos subsedes regionales (Mérida y Zulia), su Centro Tecnológico y el Centro de Estudios Avanzados, continúa desarrollando ingente investigación básica y aplicada y diversos proyectos interdisciplinarios para generar y socializar el conocimiento científico, que contribuya decididamente a apalancar e impulsar el desarrollo de la nación venezolana.





Sergio Arias Cazorla, ejemplo fiel de un verdadero médico e investigador

Por: Rosa N. García León.
Fotos: Cortesía Sergio Arias

El 10 de junio de 1933 en la ciudad de Caracas, el doctor Leopoldo Aguerrevere facilitó el nacimiento de Sergio Arias Cazorla, hijo único del matrimonio conformado por Margot Cazorla y Hemenegildo Arias.

Era un niño alegre y curioso. Desde pronto le interesó el entorno, pues le gustaba hacer experimentos caseros, afición que alternaba con los *Boy Scouts*.

Como cómplice de sus travesuras estaba su tía madrina Carmen Luisa Cazorla de Oyón, quien era su compañera de parques y toboganes, siempre con una sonrisa y espíritu jovial.

Sus primeros meses de vida transcurrieron en la primera avenida de Las Flores de Puente Hierro donde estaba ubicada su casa, que al mudarse la familia al sector El Conde, recuerda que para el 14 de febrero de 1936, poco después de la muerte de Juan Vicente Gómez evoca lo que él considera su primera memoria visual:

“Recuerdo a un individuo ensangrentado pasando frente a la casa que cargaba un cuadro del Corazón de Jesús, producto del saqueo en la urbanización a las casas gomecistas, y que fue abandonado por el saqueador”.

Tres meses después la familia Arias Cazorla cambió de residencia para la urbanización Bigot

(Maripérez), donde vivió con su madre, desde 1936 hasta 1961.

Amante de la música selecta, de la poesía y con facilidad para los idiomas, habla fluidamente el inglés y francés.

Apasionado de la lectura, sobre todo de la historia, inquietud que comparte con la astronomía, pues en la azotea de su casa tiene un telescopio con el que observa las constelaciones.

Un hombre sencillo y de gran corazón no es apegado a lo material ni a los lujos, pero es correcto en su proceder y estricto con el horario.

Tiene una capacidad de trabajo admirable, día a día no importa cuál, siempre está leyendo sobre alguno de los tópicos de su interés.

Maestro por excelencia, siempre imparte sus conocimientos a los que están a su alrededor.

En Sergio Arias es importante destacar su fuerza de voluntad y su respuesta a las dificultades, a pesar de las circunstancias nunca hay obstáculos a la hora de resolver los problemas médicos de los pacientes, siempre dando opiniones acertadas y válidas, a pesar de los inconvenientes.

Varias anécdotas... varias enseñanzas

Cuando llegué al laboratorio de genética observé que en la puerta de la oficina del Dr. Arias hay un letrero que dice Velloríni el malo, por lo que me atreví a preguntarle qué significaba y su respuesta fue...

“Existían dos hermanos, Velloríni el bueno que aceptaba todas las cosas y Velloríni el malo que hacía cumplir las normas, como hago yo, me consideran “Velloríni el malo” [segmento de la novela *Canaima* de Rómulo Gallegos].

En varias oportunidades me ha dicho, “la ciencia ha avanzado mucho en los últimos tiempos, eso es indiscutible, pero ningún estudio reemplaza las manos de un buen médico”.

Y en otras me decía, “recuerde siempre que lo que necesita un paciente es un médico con buen juicio”.

Una feliz y fructífera unión

Una emergencia médica cruzó los caminos de María Estrella Cebollada y Sergio Arias Cazorla, quienes se unieron en matrimonio el 3 de marzo de 1962, en la Iglesia de El Recreo, Caracas.

En vista que Sergio fue hijo único y María Estrella solo tenía una hermana, decidieron que su familia sería numerosa, entre cinco y ocho hijos, por lo que Dios los bendijo con Sergio, Sofía Estrella, Juan Francisco, Fabiola, Eugenia y Pablo Rafael, que han sido saetas en manos de valientes, porque son los hijos habidos en la juventud y 13 nietos, que han llenado de alegría sus vidas.

Sergio Arias y María Estrella, con sabiduría construyeron su casa; con inteligencia echaron los cimientos y con buen juicio llenaron sus cuartos de bellos y extraordinarios tesoros.



Académico a carta cabal

Cursó estudios universitarios en la Universidad Central de Venezuela, donde obtuvo el título de médico en 1959 y de médico internista en 1961, siendo parte de la primera promoción, que recibió el nombre de “Dr. José Ignacio Baldó” junto a 12 médicos más. Posteriormente siguió estudios durante el lapso 1964-1966 en la División de Genética Médica de la Universidad Johns Hopkins de Estados Unidos de Norteamérica, bajo la dirección del Dr. Víctor McKusick, considerado el padre de la genética médica actual.

La biología fue su primer campo de investigación, labor que desarrolla entre 1949 y 1960 en la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Caracas, publicando trabajos sobre moluscos venezolanos, y describiendo 2 especies nuevas.

En 1966 ingresa al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, en 1969 funda y desarrolla el Laboratorio de Genética Humana, que dirigió hasta 1999, año de su jubilación; desde entonces y hasta hoy, es geneticista asesor de la consulta de asesoramiento genético, donde continúa atendiendo a pacientes provenientes de todo el país.

En el campo de la genética humana y médica, Sergio Arias Cazorla ha realizado una fructífera labor como investigador, como docente y en la prestación de servicios a la comunidad. Fue organizador, miembro fundador y primer Secretario General de la Sociedad Venezolana de Genética.

La prestación eficiente de servicios a la comunidad ha sido desde el inicio un objetivo prioritario del Laboratorio. Desde 1970 se creó la consulta de Asesoramiento Genético, con el fin de brindar un servicio de información autorizada para diagnóstico, estimación de riesgo de recurrencia y orientación terapéutica de problemas hereditarios y congénitos, a personas referidas de todo el país. En 1984 se creó el servicio nacional para indagación de la filiación biológica, con propósitos privados, judiciales o forenses. Ambos servicios fueron los primeros en el país, y se han mantenido ininterrumpidamente desde entonces, aunque en condiciones cada vez más limitadas y precarias. La disponibilidad de técnicas eficientes ofrecida por el LGH para el diagnóstico, inasequibles en otros centros del país, lo hacen un núcleo de referencia para la gran mayoría de las enfermedades hereditarias en Venezuela.

El estudio sistemático prolongado por varias décadas de los genes anormales en pacientes residentes de todo el país permite disponer ahora de una información genética epidemiológica sobre localización geográfica precisa, frecuencia y características fenotípicas específicas de numerosas enfermedades en nuestra población, disponible en la base de datos del LGH, que es un patrimonio necesario de mantener e incrementar porque su reposición es imposible en la práctica.

Aportes al país y al mundo

Adicionalmente, Sergio Arias desarrolló la producción de medicamentos, inexistentes en el mercado, e indispensables para mantener





la vida de los afectados con enfermedad de Wilson (desde 1985) y con porfiria aguda intermitente (desde 1991), contando en los últimos años, con la valiosa colaboración del Complejo Farmacéutico del Estado Venezolano (QUIMBIOTEC). Estos medicamentos se suministran sin costo a los pacientes.

Sus aportes al conocimiento son numerosos, como la localización de varios genes en los cromosomas humanos. Menciono un ejemplo, la descripción de un nuevo síndrome, al que llamó Síndrome IVIC, haciendo un acrónimo con las principales manifestaciones clínicas de la enfermedad, y el nombre del instituto.

Ha publicado 89 artículos, 112 presentaciones en congresos y dirigido 27 trabajos de grado.

En cuanto a su actividad docente lo más resaltante es que ha sido el creador del postgrado en Genética Humana del IVIC, único en el país durante muchos años, y hasta ahora único en ofrecer estudios de doctorado, habiendo egresado un representativo número de geneticistas: 33 de maestría y 9 de doctorado, hoy distribuidos en Venezuela y otros países de América. Además ha sido profesor invitado de la disciplina en varias universidades de Venezuela y del exterior.

Un aspecto importante para resaltar fue el enfoque que tuvo Sergio Arias al crear el postgrado, considerándolo desde una perspectiva amplia

y completa de la Genética Humana, que incluye todos los aspectos de la herencia humana, tanto normales como patológicos, los biológicos, los de las poblaciones; por esto, desde el principio el postgrado ha estado dirigido a profesionales de distintas áreas: médicos, biólogos, bioanalistas, antropólogos. El postgrado nunca ha estado restringido a la genética médica exclusivamente. La formación de profesionales especializados en el área ha sido siempre una actividad esencial, y muchos de los egresados o formados en el Laboratorio han sido fundamentales en el desarrollo de otras unidades de Genética Humana en el país.

Gracias a la capacidad de Sergio Arias de detectar las carencias y necesidades de la población venezolana sobre la herencia biológica, a su actuación pionera en los ámbitos de investigación, de salud y académicos, y a su constante determinación de actuar para lograr los cambios necesarios para el progreso de nuestra sociedad, contamos hoy con un laboratorio y un postgrado que han sido referencia nacional e internacional por más de 40 años.

En resumen, Sergio Arias, ha demostrado a través de su carrera de médico e investigador, que es posible hacer excelente ciencia médica, y que esta puede ser útil para el país y el mundo y la retribución obligada a una sociedad institucionalmente precaria.

El RV-1: la entrada de Venezuela en la era nuclear

Por: Rubén Ernesto Rojas

Fotografías: Archivo IVIC

Seguramente aunque cualquier habitante del país pueda desconocer totalmente de qué se trata la investigación que se realiza en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, y mucho menos tenga conocimiento de los pasos primigenios que dio el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales, muy posiblemente sabrá, por cultura general, porque lo habrá leído en alguna parte o porque algún conocido se lo haya mencionado, que en los Altos de Pipe hubo o hay un reactor nuclear.

Ha sido esta instalación la que tradicionalmente, quizá por lo poco común que resultaba para la época que un dispositivo de esas características se construyera en Venezuela, la que ha servido de carta de presentación para dar a conocer ante nacionales y extranjeros que Venezuela cuenta con uno de los institutos de investigación científica de mayores dimensiones y de diversidad de áreas de conocimiento.

Los átomos que abrieron el camino

La concreción de dicho proyecto tuvo lugar en el marco del programa que impulsó en el mundo el presidente norteamericano Dwight Eisenhower, denominado Átomos para la paz. El 8 de diciembre de 1953, Eisenhower pronunció ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, en Nueva York, una alocución que precisamente tituló Átomos para la paz, en el cual alabó las aplicaciones nucleares civiles en la agricultura, la medicina y la generación de energía.





El mundo venía de vivir pocos años antes la terrible experiencia de las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki, que dieron punto final a la Segunda Guerra Mundial, y vivía el planeta las tensiones de los primeros años de la denominada Guerra Fría que enfrentaba a dos polos dominantes y dos visiones políticas contrapuestas.

Como recuerda Elisabeth Röhrlich, integrante del Departamento de Historia Contemporánea de la Universidad de Viena, Eisenhower propuso establecer un organismo internacional de energía atómica que promoviese los usos pacíficos de la energía nuclear en beneficio de toda la humanidad.

Citando al historiador Ira Chermus, la autora destaca que en la redacción del discurso la atención se fue desviando de la rivalidad estadounidense-soviética hacia ese nuevo enfoque que contraponía humanidad-armamento.

Apunta también que Eisenhower se dirigió específicamente a los países en desarrollo. “La energía nuclear se presentaba como un medio para alcanzar mayores cotas de progreso y bienestar en el mundo entero. La propuesta del Presidente suscitó aprobación y escepticismo por igual, pero su discurso sentó las bases de un orden nuclear internacional que aún hoy configura nuestro mundo”, resalta Röhrlich.

La meta final de ese discurso presentado en la ONU resumía precisamente la idea, ante el escenario de considerar a este tipo de energía como un medio para alcanzar mayores niveles de progreso y bienestar, de crear un organismo internacional de energía atómica, encargado de regular sus usos en todo el planeta.

Dicho planteamiento se haría realidad pocos años después, cuando el 29 de julio de 1957 entra en vigor el Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), documento que fue aprobado previamente el 23 de octubre de 1956 por la Conferencia sobre el Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, que se celebró en la sede de las Naciones Unidas. Tal como puede hoy leerse en la web del OIEA, este organismo nació “como respuesta a los profundos temores y las expectativas que infundían los descubrimientos y variados usos de la tecnología nuclear”.

Un reactor en Pipe

Fue en ese contexto que se firma el 14 junio de 1955, poco más de un año después de haber sido creado el IVNIC, un convenio entre los gobiernos de Venezuela y Estados Unidos, mediante el cual nuestro país recibiría 300 mil dólares americanos para ejecutar la construcción de un reactor nuclear en los Altos de Pipe.

Carlos Rivas Cols recuerda, en su libro *Humberto Fernández-Morán, De frente y de perfil*, que al efecto se firmó un contrato con la empresa norteamericana General Electric para la construcción del mencionado reactor, siendo encomendada la arquitectura a la compañía Shaw, Metz and Dolio, situada en la ciudad de Chicago, y las fundaciones de la edificación se encargaron a la empresa Morrison Knudsen de Venezuela.

Con la transformación del IVNIC sucedida tras la salida de Marcos Pérez Jiménez del poder en Venezuela en enero de 1958, la Comisión Evaluadora nombrada al efecto decidió dar continuidad a la obra, que ya registraba 75 % de avance, considerando que sería útil para entrenamiento de personal y para producción de isótopos, y tomando también en cuenta que el país se desprestigiaría si se interrumpía el proyecto.

Cinco ingenieros fueron enviados al exterior a capacitarse en la operación de reactores nucleares, y ya en 1960 estaba la edificación culminada y el reactor instalado en su totalidad, y para julio de ese año se encontraba en operación.

Marcel Roche, segundo y último director del IVNIC y primer director del IVIC, dejó testimonio escrito del hecho así en su ensayo el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas: “En la

época, el proyecto parecía prematuro. Como ya lo he dicho, no había un solo físico en el país, mucho menos un físico nuclear. Estaban becadas en el exterior solo dos personas (...) Además, se habían contratado tres norteamericanos (...) Era ésta una máquina respetable, de tres megavatios de potencia, y de manejo bastante delicado. Después de pesar bien el pro y el contra, se resolvió proseguir con la construcción de la máquina, no sin antes haber becado a tres ingenieros venezolanos”.

El asombro periodístico

La existencia del reactor nuclear RV-1 ha sido generalmente reseñada con asombro y entusiasmo por la prensa venezolana. Revistas y periódicos de diversas épocas llegaron a publicar notas y trabajos sobre el mismo, así como sobre la institución en general, destacando el sitio de honor que le correspondía a Venezuela por ser el primer país latinoamericano en experimentar con energía atómica.

Por ejemplo, en su edición N° 235 de noviembre de 1976, la revista *Líneas*, publicación corporativa de la C.A. Electricidad de Caracas y C.A. Luz Eléctrica de Venezuela, publicaba un amplio reportaje titulado “Ingeniería Nuclear en el IVIC”, en el cual se buscaba responder las preguntas ¿Qué hace un reactor nuclear en el IVIC? ¿Para qué sirve el reactor? Y ¿Qué hacen los ingenieros nucleares del IVIC?

Allí, se explicaba entre otros aspectos que el Reactor Nuclear del IVIC era del tipo piscina, moderado y refrigerado con agua, diseñado para funcionar a una potencia de 3 Megavatios (tres mil kilovatios), térmicos, y que como combustible se usaba uranio enriquecido al 20 % en U-235,



dispuesto en elementos combustibles fabricados con una aleación de aluminio y uranio, siendo la carga en el núcleo de aproximadamente 5,5 kilogramos de U-235.

Señalaba además la publicación que “el RV-1 fue diseñado con el objeto de utilizar al máximo las radiaciones provenientes de la fisión del uranio, que constan principalmente de neutrones y rayos gamma, las cuales son usadas en diferentes experimentos. Para su utilización, el reactor ha sido provisto de penetraciones en sus paredes, que llegan cerca del núcleo, y además existen tubos verticales y sistemas neumáticos que permiten la irradiación de las muestras a las intensidades y tiempos requeridos”.

Como usos del reactor nuclear, el referido trabajo periodístico de la revista *Líneas* destacó la producción de radioisótopos, el análisis por activación neutrónica, el análisis por radiación gamma de captura, la difracción de neutrones, la radiografía con neutrones, la determinación del contenido de uranio y torio en muestras minerales provenientes del suelo venezolano y otros proyectos tales como la inyección de trazadores radiactivos en varios pozos petroleros y la capacitación en cursos de ingeniería nuclear para ingenieros no especializados en esta materia.

En la propia web del IVIC puede leerse además que “el día 12 de julio de 1960 a las 7 horas y 53 minutos de la mañana, el reactor venezolano entró en criticalidad; es decir, comenzó a funcionar, y que alcanzó potencia nominal el 7 de diciembre de 1966”. Y también se indica que éste dejó de funcionar en el año 1991.

El ya mencionado Rivas Cols considera que, a pesar de los avatares por los que ha pasado

el reactor nuclear del IVIC en sus años de existencia, fue este el inicio de otros proyectos que han perdurado en el tiempo, como la escuela de radioisótopos, el postgrado de Física Médica, los servicios de ingeniería nuclear que han sido tan útiles en cuanto a calibración y dosimetría de equipos médicos en el país y el reactor mismo que fue utilizado en análisis por activación y fabricación de isótopos radiactivos, y considera que “aquella iniciativa original fue un catalizador para adentrarnos en las aplicaciones de la energía nuclear”.

La evolución

Hoy por hoy, el reactor nuclear RV-1 del IVIC sigue allí, pero transformado de manera reversible en la Planta de Esterilización por Rayos Gamma (Pegamma), proyecto que fuese aprobado en el año 2001 por el gobierno del presidente Hugo Chávez, a través del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación, y que permite esterilizar equipos médicos y otros implementos y utensilios.

La tecnología de esterilización de productos por rayos gamma es uno de los más importantes programas que promueve el Organismo Internacional para la Energía Atómica en el mundo, como una manera óptima de lograr resultados rápidos y seguros, y dejando atrás métodos basados en el uso de sustancias químicas que resultan al día de hoy obsoletas y perjudiciales para el medio ambiente.

Lo cierto es que desde cualquier punto de vista que se le mire, la puesta en funcionamiento del RV-1 en suelo venezolano puso en órbita al país en materia de avances científicos. Así lo afirma, en su libro *Anécdotas médicas en la historia de Venezuela*, el escritor Daniel José Sánchez Silva, cuando nos dice que para la época de su inauguración era este un reactor pequeño, que sería utilizado para estudios científicos sobre la energía nuclear.

“Lo importante, - destaca - desde el punto de vista histórico, es que, con este reactor, Venezuela fue el primer país latinoamericano que entró en la era nuclear”.

* Un agradecimiento especial al personal de bibliotecarios de la Hemeroteca Nacional por la invaluable colaboración prestada en la obtención de material documental y hemerográfico para la redacción de estas líneas.



SEPARATAS

De acuerdo con Tulio Arends, en su libro *La búsqueda de información científica y las referencias bibliográficas*, las separatas es la reproducción idéntica de un artículo publicado o de un capítulo de libro.

En su elaboración generalmente se usan las mismas matrices empleadas para publicar la revista o el libro.

En esta sección se muestran las publicaciones recientes del personal de investigación del IVIC, en artículos de revistas, capítulos de libros, libros especializados, entre otros formatos.

Por: Ana Caldera

Fotografías: Archivo IVIC

BIBLIOTECA MARCEL ROCHE



Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6956 - Solicite el material por este número
Autor principal: Martens Cheryl
Coautor(es): Ernesto Vivares, Robert W. McChesney
Título del artículo: The International Political Economy of Communication
Mención de responsabilidad: Ernesto Vivares. Robert W. McChesney
Título de la Revista: *International Political Economy Series, 2014*
Páginas: pp. 100-115

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6959 - Solicite el material por este número
Autor principal: Urbina-Villalba, German
Título del artículo: El Fenómeno de maduración de Ostwald. Predicciones de las simulaciones de estabilidad
Título de la Revista: *Revista del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Física, Vol 3*
Año: 2014
Páginas: pp. 1-21

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6957 - Solicite el material por este número
Autor principal: Bastidas, Yithanlili Universidad Nacional Politécnica de la Fuerza Armada (UNEFA), Núcleo Carabobo, Naguanagua, Venezuela
Coautor(es): Lisset Hernández Issarly Rivas Kareem Rahn-Chique German Urbina-Villalba
Título del artículo: Phase behavior and emulsion stability of the aot/decane/water/NaCl system at very low volume fractions of oil
Mención de responsabilidad: Lisset Hernández, Issarly Rivas, Kareem Rahn-Chique, German Urbina-Villalba
Título de la Revista: *Revista del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Física, Vol 3,*
Año: 2014
Páginas: pp. 30-38

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6960 - Solicite el material por este número
Autor principal: Goncalves, Estefany
Coautor(es): Ileana Herrera Milén Duarte Ramiro O. Bustamante Margarita Lampo
Título del artículo: Global Invasion of Lantana camara: Has the Climatic Niche Been Conserved across Continents?
Mención de responsabilidad: Ileana Herrera, Milén Duarte, Ramiro O. Bustamante, Margarita Lampo
Título de la Revista: *Plos, Vol. 9, N. 10*
Año: 2014
Páginas: pp. 1-11

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6958 - Solicite el material por este número
Autor principal: Cruz-Barrios, Eliandreína
Coautor(es): German Urbina-Villalba
Título del artículo: Influence of creaming and ripening on the aggregation rate of non-ionic dodecane-in-water nanoemulsions
Mención de responsabilidad: German Urbina-Villalba
Título de la Revista: *Revista del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Física, Vol. 3*
Año: 2014
Páginas: pp. 22-29

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6961 - Solicite el material por este número
Autor principal: Carbonell, Luis Caracas: Sociedad de Ciencias Naturales La Salle
Título del artículo: Bases para una política científica nacional
Título de la Revista: *Natura. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, N. 27*
Año: 1965
Páginas: pp. 11-15

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6962 - Solicite el material por este número
Autor principal: Suárez, Héctor
Título del artículo: Six New Species of Freshwater Crabs from Pantepui, Venezuela (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae)
Título de la Revista: *Anartia, N. 25*
Año: 2015
Páginas: pp. 64-94

GABRIEL CHUCHANI



Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6963 - Solicite el material por este número
Autor principal: Chinea, Kimberly
Coautor(es): Ajoy K. Banerjee
Título del artículo: First Synthesis of 1,4-Dimethoxy-2-Naphthoxyacetic acid.
Mención de responsabilidad: Ajoy K. Banerjee
Título de la Revista: *Natural Product Communications*, Vol. 10, N. 7
Año: 2014
Páginas: pp. 1237-1238

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6964 - Solicite el material por este número
Autor principal: Cabrera, Elvia V. Department of Chemistry, faculty of Science University of Zulia Maracaibo, Venezuela
Coautor(es): Carlos Reyes Néstor Peña Kelly P. Marrugo Liadis Bedoya Ajoy K. Banerjee
Título del artículo: Isopropylation of 5-methoxy-1-tetralone
Mención de responsabilidad: Carlos Reyes, Néstor Peña, Kelly P. Marrugo, Liadis Bedoya, Ajoy K. Banerjee
Título de la Revista: *Organic Preparations and Procedures International: The New Journal for Organic Synthesis*, Vol. 47, N. 5
Año: 2015
Páginas: pp. 379-383

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6965 - Solicite el material por este número
Autor principal: Sulbaran Guidenn Department of Cell and Developmental Biology, University of Massachusetts Medical School, Worcester, MA 01655.
Coautor(es): Alamo L. Pinto A. Márquez G. Méndez F. Padrón R. Craig R.
Título del artículo: An invertebrate smooth muscle with striated muscle myosin filaments.
Mención de responsabilidad: Alamo L. Pinto A. Márquez G. Méndez F. Padrón R. Craig, R.
Título de la Revista: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 112, N. 42
Año: 2015
Páginas: pp. 1-9

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6966 - Solicite el material por este número
Autor principal: Loureiro, Carmen L
Coautor(es): Julio C. Aguilar, Jorge Aguiar, Verena Muzio, Eduardo Pentón, Daymir García, Gerardo Guillen, Flor H. Pujol.
Título del artículo: HBV Genotypic Variability in Cuba
Mención de responsabilidad: Julio C. Aguilar, Jorge Aguiar, Verena Muzio, Eduardo Pentón, Daymir García, Gerardo Guillen, Flor H. Pujol.
Título de la Revista: *Plos One*, Vol. 10, N. 3
Año: 2015 **Páginas:** pp. 1-12

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6967 - Solicite el material por este número
Autor principal: Rodríguez-Angulo, Héctor O. Servicio de Cardiología Instituto de Medicina Tropical, Universidad Central de Venezuela Caracas Venezuela.
Coautor(es): Jhoan Toro-Mendoza, Juan A. Marques, Juan L. Concepción, Rafael Bonfante-Cabarcas.
Título del artículo: Evidence of Reversible Bradycardia and Arrhythmias Caused by Immunogenic Proteins Secreted by T. cruzi in Isolated Rat Hearts
Mención de responsabilidad: Jhoan Toro-Mendoza, Juan A. Marques, Juan L. Concepción, Rafael Bonfante-Cabarcas.
Título de la Revista: *PLOS Neglected Tropical Diseases*, Vol. 9, N. 2
Año: 2015
Páginas: pp. 1-16

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6968 - Solicite el material por este número
Autor principal: Mendoza, Yorlis
Coautor(es): Kareem Rahn-Chique, Neyda García-Valera, Eliandreina Cruz-Barrios, Clara Rojas, German Urbina-Villalba.
Título del artículo: On the physical significance of the adjusting parameters in the evaluation of the flocculation rate of an oil-in-water nanoemulsion
Mención de responsabilidad: Kareem Rahn-Chique, Neyda García-Valera, Eliandreina Cruz-Barrios, Clara Rojas, German Urbina-Villalba.
Título de la Revista: *Interciencia*, Vol. 40, N. 8
Año: 2015
Páginas: pp. 519-524



HUMBERTO FERNÁNDEZ MORÁN

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6969 - Solicite el material por este número

Autor principal: Urbina-Villalba, German.

Coautor(es): Neyda Garcia-Valera, Kareem Rahn-Chique.

Título del artículo: Theoretical Prediction and experimental measurement of the mixed

flocculation/coalescence rate of ionic Hexadecane-in-water nano-emulsions

Mención de responsabilidad: Neyda Garcia-Valera, Kareem Rahn-Chique.

Título de la Revista: *Revista del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Física*, Vol. 4

Año: 2015

Páginas: pp. 1-17

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6970 - Solicite el material por este número

Autor principal: López-Sánchez Beatriz.

Coautor(es): Enrique Quintero-Torres.

Título del artículo: Inversión reproductiva de Aratus pisonii (Decapoda: Sesarmidae)

Mención de responsabilidad: Enrique Quintero-Torres.

Título de la Revista: *Revista de Biología Tropical*, Vol. 63, N. 2

Año: 2015

Páginas: pp. 385-399

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6971 - Solicite el material por este número

Autor principal: Carsio, Alba

Coautor(es): Ximena González

Título del artículo: Transformación y praxis emancipadora investigación situada y militante experiencias desde el proyecto ciencia adentro

Mención de responsabilidad:

Ximena, González

Año: 2015

Páginas: pp. 15-446

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6972 - Solicite el material por este número

Autor principal: Rodríguez A.

Lenny Mar

Título del artículo: Publicación científica, IVIC tensiones

y contradicciones en el marco del modelo dominante de ciencia

Título de la Revista: *Tiempos Para Pensar Investigación Social y Humanista Hoy en Venezuela*, Tomo II

Año: 2015

Páginas: pp. 123-465

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6973 - Solicite el material por este número

Autor principal: Pineda, Victor

Título del artículo: Etnografía política en la Caracas socialista

Título de la Revista: *Tiempo Para Pensar Investigación Social Humanística Hoy en Venezuela*, Tomo II

Año: 2015

Páginas: pp. 1-465

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6974 - Solicite el material por este número

Autor principal: Rieber, M.

Coautor(es): R. Angulo

Título del artículo: State of the dna incorporated by escherichia coli "permeable" cells

Mención de responsabilidad: R. Angulo

Título de la Revista: *Biochemica et Biophysica Acta*, Vol. 246

Año: 1971

Páginas: pp. 369-402

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6975 - Solicite el material por este número

Autor principal: Hoffmann, Else K.

Coautor(es): Lars Ole, Simonsen Ian H. Lambert

Título del artículo: Volume-induced increase of K⁺ and Cl⁻ permeabilities in Ehrlich ascites tumor cells. Role of internal Ca²⁺

Mención de responsabilidad: Lars Ole Simonsen Ian. H. Lambert

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 78, N.3

Año: 1984

Páginas: pp. 211-222

IRENE PARADISI



Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6990 - Solicite el material por este número
Autor principal: Yingst, Douglas R.
Coautor(es): Joseph, F. Hoffman
Título del artículo: Ca-induced K transport in human red blood cell ghosts containing arsenazo III. Transmembrane interactions of Na, K, and Ca and the relationship to the functioning Na-K pump
Mención de responsabilidad: Joseph F. Hoffman.
Título de la Revista: *The Journal of General Physiology*, Vol. 83, N. 1
Año: 1984
Páginas: pp. 19-45

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6992 - Solicite el material por este número
Autor principal: Kone, Bruce C.
Division of Nephrology, Laboratory of Experimental Morphology, University of Florida, Gainesville, FL 32610
Coautor(es): Kirsten, M. Madsen C. Craig Tisher
Título del artículo: Ultrastructure of the thick ascending limb of henle in the rat kidney
Mención de responsabilidad: Kirsten M. Madsen. C. Craig Tisher
Título de la Revista: *The American Journal of Anatomy*, Vol. 171. N. 2
Año: 1984
Páginas: pp. 217-226

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6993 - Solicite el material por este número
Autor principal: Odlind, Bo Department of Internal Medicine, University Hospital: deoartment of Physiology and Medical Biophysics, and Department of Drugs, National Board of Health and Welfare. Uppsala. Sweden
Coautor(es): Hällgren R Sohtell M, Lindström B.
Título del artículo: Is 125I iothalamate an ideal marker for glomerular filtration?
Mención de responsabilidad: Roger Hällgren. Morgan Sohtell. Björn Lindström
Título de la Revista: *Kidney International*, Vol. 27, N. 1
Año: 1985
Páginas: pp. 9-16
Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6994 - Solicite el material por este número
Autor principal: Turnheim, Klaus
Pharmakologisches Institut der Universiät wien, A-1090 Vienna, Austria
Coautor(es): Herbert, Plass
Título del artículo: Determination of the sodium transport pool in epithelia from tracer fluxes: a simplified approach.
Mención de responsabilidad: Herbert Plass
Título de la Revista: *American Journal of Physiology*, Vol. 248. (2 Pt 2):
Año: 1985
Páginas: pp. F308-F313

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6995 - Solicite el material por este número
Autor principal: Mallevais, M. L. Unité INSERM N° 16, Place de Verdun-Lille, Laboratoire de Pharmacologie, Faculté de Pharmacie-Lille., Institut de Chimie Pharmaceutique-Lille, 59045 France
Coautor(es): A. Delacourte M. Luyckx M. Cazin C. Brune C. Brunet
Título del artículo: Antimicrotubular effects of ethacrynic acid.
Mención de responsabilidad: A. Delacourte. M. Luyckx. M. Cazin. C. Brunet. D.Lesieur.
Título de la Revista: *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, Vol. 6, N. 11
Año: 1984
Páginas: pp. 675-677

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6996 - Solicite el material por este número
Autor principal: Smith, William L.
Coautor(es): A. García-Pérez.
Título del artículo: Immunodissection: use of monoclonal antibodies to isolate specific types of renal cells.
Mención de responsabilidad: Arlyn García-Pérez
Título de la Revista: *The American Physiological Society*, Vol. 248(1 Pt 2)
Año: 1985
Páginas: pp. F1- F7

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 6997 - Solicite el material por este número
Autor principal: Costa, Charles J.
Department of zoology, Washington State University, Pullman. Washington 99164
Coautor(es): Leonard B. kirsehner Edwarrd J. Cragoe. Jr.



JON PAUL RODRÍGUEZ

Título del artículo: Identification of apical membranes from tight epithelia using spin-labeled amiloride and electron paramagnetic resonance spectroscopy.

Mención de responsabilidad:

Leonard B. Kirscher, Edward J. Cragoe Jr.

Título de la Revista: *Journal of Membrane Biology*, Vol. 28, N. 1

Año: 1984

Páginas: pp. 49-57

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6998 - Solicite el material por este número

Autor principal: Chase, Herbert S Jr.

Department of Medicine, Columbia University, Colle of Physicians and Surgeons, New York, New York 10032

Título del artículo: Does calcium couple the apical and basolateral membrane permeabilities in epithelia?

Título de la Revista: *American Journal of Physiology*, Vol. 247 (6 Pt 2)

Año: 1984

Páginas: pp. F869-F876

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 6999 - Solicite el material por este número

Autor principal: Karlisha, S. J. D.

Biochemistry Department, Weizmann Institut, Rehovoth (Israel)

Coautor(es): J.C. Ellory V.L. Lew

Título del artículo: transport and diuretic-sensitive (Na⁺/K⁺)-cotransport

Mención de responsabilidad: J.C.Ellory, V.L.Lew

Título de la revista: *Biochemica et Biophysica Acta*, Vol. 646. N 2

Año: 1981

Páginas: pp. 353-355

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7000 - Solicite el material por este número

Autor principal: Steen, Petter A.

University of Oslo, Institutte for Experimental Medical Research Ullevål Hospital, Oslo, Norway

Coautor(es): Sejersted O. M Hartmann, A. Kiil F.

Título del artículo: Transcellular and intercellular transport of anions in the kidney tubules of dogs.

Mención de responsabilidad:

Sejersted OM, Hartmann A, Kiil F.

Título de la Revista: *Acta Physiologica Scandinavica*, Vol. 113, N, 2

Año: 1981

Páginas: pp. 239-244

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7001 - Solicite el material por este número

Autor principal: Keen, Edward Norman

Department of Anatomy, Medical School, University of Cape Town, Observatory, South Africa

Título del artículo: Origin of renal arteries from the aorta.

Título de la Revista: *Acta Anatomica*.

Vol. 110, N. 4

Año: 1981

Páginas: pp. 285-286

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7002 - Solicite el material por este número

Autor principal: Ascanio, Julian Department of Zoology, Downing Street, Cambridge

Coautor(es): T. Dow

Título del artículo: Localization and characterization of water uptake from the midgut of the locust, *schistocerca gregaria*

Mención de responsabilidad: T. Dow

Título de la Revista: *Journal of Experimental Biology*, Vol. 93, N. 1

Año: 1981

Páginas: pp. 269-281

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7003 - Solicite el material por este número

Autor principal: Cherdrungsi, Pipat

Department of Physiology, Faculty of Science, Mahidol University, Roma VI Rd. Bangkok 4, Thailand

Título del artículo: Tolerance of high altitude acclimatized rats to blood loss at sea level.

Título de la Revista: *Quarterly journal of experimental physiology*, Vol. 66.

Año: 1981

Páginas: pp. 291-296

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7004 - Solicite el material por este número

Autor principal: Hayashi, Hayashi

Department of Physiology, Tohoku University School of Medicine, Sendai, Japan

Coautor(es): Takeshi, Hoshi

Título del artículo: Effect of potassium on p-aminohippurate transport in rat kidney cortex slices

Mención de responsabilidad: Takeshi, Hoshi

Título de la Revista: *Renal Physiology*,

FLOR PUJOL



Vol. 5, N. 1
Año: 1982
Páginas: pp. 10-17

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7005 - Solicite el material por este número

Autor principal: Hayashi, Hayashi
Department of Physiology, Tohoku University School of Medicine, Sendai, 980 Japan

Coautor(es): T. Hoshi

Título del artículo: Sodium-dependence of p-aminohippurate transport by rat kidney cortex slices.

Mención de responsabilidad: T. Hoshi

Título de la Revista: *Archive Internationales de Pharmacodynamie et de Thérapie*, Vol.240, N. 1

Año: 1979

Páginas: pp. 103-115

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7006 - Solicite el material por este número

Autor principal: Graber, M. L Thorndike Memorial Laboratory, renal Section, Boston City Hospital, and Department of Mecine and physiology, Boston University School of Medicine, Boston 02118

Coautor(es): H. H. Bengel E. Mroz C. Lechene E. A. Alexander

Título del artículo: Acute metabolic acidosis augments collecting duct acidification rate in the rat.

Mención de responsabilidad:

H. H. Bengel. E. Mroz. C. Lechene. A.Alexander

Título de la Revista: *American Journal Physiology*, Vol. 241, N. 6

Año: 1981

Páginas: pp. F669-F676

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7007 - Solicite el material por este número

Autor principal: Graber, M. L Thorndike Memorial Laboratory, renal Section, Boston City Hospital, and Department of Mecine and physiology, Boston University School of Medicine, Boston 02118

Coautor(es): H. H. Bengle J. H. Schwartz E. A. Alexander

Título del artículo: pH and PCO₂ Profiles of the Rat Inner Medullary Collecting Duct

Mención de responsabilidad: H H Bengele., J. H. Schwartz., E. A. Alexander

Título de la Revista: *American Physiological Society*, Vol. 241, N. 6

Año: 1981

Páginas: pp. F659-F668

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica:

7008 - Solicite el material por este número

Autor principal: Simchowitz, Louis
From the Department of Medicine, the John Cochran Veterans Administration Medical Center, and the Departments of Medicine and Physiology and Biophysics, Washington University School of Medicine, St. Louis, Missouri 63125

Coautor(es): Isaias, Spilberg De Weer, Paul

Título del artículo: Sodium and potassium fluxes and membrane potential of human neutrophils: evidence for an electrogenic sodium pump.

Mención de responsabilidad:

Isaias, Spilberg, De Weer, Paul

Título de la Revista: *Journal of General Physiology*, Vol. 79, N.3

Año: 1982

Páginas: pp. 453-479

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7009 - Solicite el material por este número

Autor principal: Andrews, Peter M.

Título del artículo: Scanning electron microscopy of the kidney glomerular epithelium after treatment with polycations in situ and in vitro

Título de la Revista: *American journal of anatomy*, Vol. 153, N.2

Año: 1978

Páginas: pp. 291-303

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7010 - Solicite el material por este número

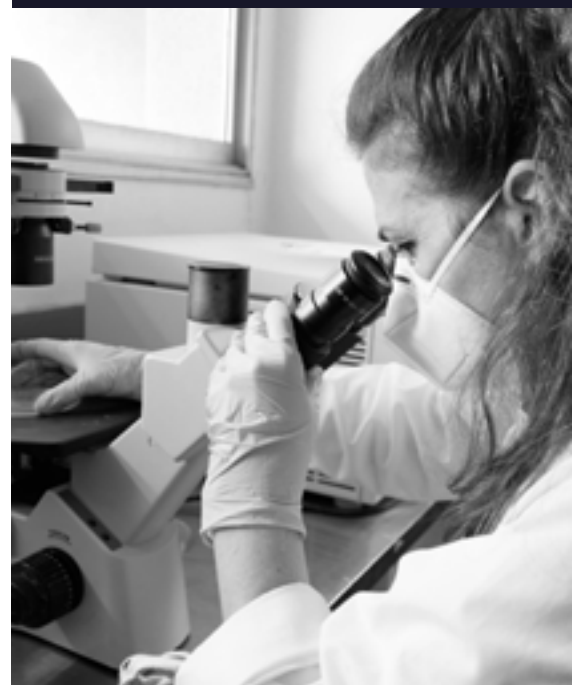
Autor principal: Azarnia, R Department of

Physiology and Biophysics, University of Miami, School of Medicine, Miami, Florida 33101

Coautor(es): G. Dahl W. R. Loewenstein

Título del artículo: Cell junction and cyclic AMP: III. Promotion of junctional membrane permeability and junctional membrane particles in a junction-deficient cell type

Mención de responsabilidad: G. Dahl. W. R. Loewenstein



ESMERALDA VIZZI

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 63, N. 1-2
Año: 1981
Páginas: pp. 133-146

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7011 - Solicite el material por este número

Autor principal: Flagg-Newton, J. L. Department of Physiology and Biophysics, University of Miami, School of Medicine, Miami, Florida 33101

Coautor(es): W. R. Loewenstein

Título del artículo: Cell junction and cyclic AMP: II. Modulations of junctional membrane permeability, dependent on serum and cell density

Mención de responsabilidad:

W. R. Loewenstein

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 63, N. 1

Año: 1981

Páginas: pp. 123-131

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7012 - Solicite el material por este número

Autor principal: Flagg-Newton, J. L. Department of Physiology and Biophysics, University of Miami, School of Medicine, Miami, Florida 33101

Coautor(es): G. Dahl E.R. Loewenstein

Título del artículo: Cell junction and cyclic AMP: I. Upregulation of junctional membrane permeability and junctional membrane particles by administration of cyclic nucleotide or phosphodiesterase inhibitor

Mención de responsabilidad: G. Dahl. W.R. Loewenstein.

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 63, N. 1

Año: 1981

Páginas: pp. 105-121

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7013 - Solicite el material por este número

Autor principal: Heinz, Agnes Nephrology Research and Training Center and Laboratory of Membrane Biology, Department of Physiology and Biophysics, and Department of Medicine, University of Alabama in Birmingham, Alabama 35294

Coautor(es): Jerry W. Jackson Barbara E.

Richey George Sachs James A. Schafer
Título del artículo: Amino acid active transport and stimulation by substrates in the absence of a Na⁺ electrochemical potential gradient

Mención de responsabilidad:

Jerry W., Jackson Barbara E.

Richey George Sachs., James A. Schafer,
Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 63, N1

Año: 1981

Páginas: pp. 149-160

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7014 - Solicite el material por este número

Autor principal: Heinz, Agnes Nephrology Research and Training Center and Laboratory of Membrane Biology, Department of Physiology and Biophysics and Department of Medicine, University of Alabama, Birmingham, Alabama 35294

Título del artículo: Evidence for activation of an active electrogenic proton pump in Ehrlich ascites tumor cells during glycolysis

Mención de responsabilidad: George, Sachs. James A. Schafer

Año: 1981

Páginas: pp. 143-153

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7015 - Solicite el material por este número

Autor principal: Kracke, George R. Department of Physiology and Biochemistry, The Medical College of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania 19129, and Section of Biochemistry, Molecular and Cell Biology, Cornell University, Ithaca, New York 14853
Coautor(es): Steven G. O'Neal George K. Chacko

Título del artículo: Partial purification and characterization of (Na⁺+K⁺)-ATPase from garfish olfactory nerve axon plasma membrane

Mención de responsabilidad:

Kracke Steven G. O'Neal. George Kracke Steven G.

EGIDIO ROMANO



O'Neal, George K. Chacko

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 63, N. 1

Año: 1981

Páginas: pp. 147-156

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7016 - Solicite el material por este número

Autor principal: Cheng, Kang Memorial Sloan-Kettering Cancer Center and Graduate School of Medical Sciences, Cornell University, New York, New York 10021

Coautor(es): Howard C. Haspel Mary Lou Vallano Babatunde Osothimehin Martin Sonenberg

Título del artículo: Measurement of membrane potentials of erythrocytes and white adipocytes by the accumulation of triphenylmethylphosphonium cation

Mención de responsabilidad: Howard C. Haspel. Mary Lou Vallano. Babatunde Osothimehin. Martin Sonenberg

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 56, N. 3

Año: 1980

Páginas: pp. 191-201

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7017 - Solicite el material por este número

Autor principal: Palmer, Lawrence G.II. Physiologisches Institut der Universität des Saarlandes, Homburg, West Germany, and Departments of Medicine and of Biochemistry and Biophysics, University of California School of Medicine, San Francisco, California

Coautor(es): Isidore S. Edelman Bernd Lindemann

Título del artículo: Current-voltage analysis of apical sodium transport in toad urinary bladder: Effects of inhibitors of transport and metabolism

Mención de responsabilidad: Lawrence G. Palmer, Isidore S. Edelman, and Bernd Lindemann

Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, vol. 57, no 1

Año: 1980

Páginas: pp. 57-59

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7018 - Solicite

el material por este número

Autor principal: Gazitúa, Sergio

Título del artículo: Effect of glucose and hyperosmolality on the electrical characteristics of dog colon mucosa in vivo.

Título de la Revista: *The Journal of Physiology*, Vol. 319

Año: 1981

Páginas: pp. 53-64

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7019 - Solicite el material por este número

Autor principal: King, I. S. From the Agricultural Research Council Institute of Animal Physiology, Babraham Cambridge

Coautor(es): F. V. Sepúlveda M. W. Smith

Título del artículo: Cellular distribution of neutral and basic amino acid transport systems in rabbit ileal mucosa.

Mención de responsabilidad: F.V. Sepúlveda., M. W. Smith

Título de la Revista: *Journal Physiology*, Vol. 319

Año: 1981

Páginas: pp. 355-368

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7020 - Solicite el material por este número

Autor principal: Paterson, J. Y. F. From the Agricultural Research Council Institute of Animal Physiology, Babraham Cambridge

Coautor(es): F. V. Sepúlveda, M. W. Smith

Título del artículo: Distinguishing transport systems having overlapping specificities for neutral and basic amino acids in the rabbit ileum.

Mención de responsabilidad: F. V. Sepúlveda. M. W. Smith

Título de la Revista: *Journal Physiology*, Vol. 319

Año: 1981

Páginas: pp. 345-354

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7021 - Solicite el material por este número

Autor principal: Melvin, Joan B. Division of Biology and Medicine, Brown University, Providence, Rhode Island 02912, USA

Coautor(es): Ruth Ellen Bulger

Título del artículo: Cell division in kidneys of rats fed a potassium-deficient diet

Mención de responsabilidad: Ruth, Ellen Bulger



OLGA WITTIG

Título de la revista: *Virchows Archiv B*, Vol. 38, N. 1

Páginas: pp. 1-12

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7022 - Solicite el material por este número.

Autor principal: Fischbarg, J. From the Physiological Laboratory of Cambridge, Cambridge CB2 3EG: England

Coautor(es): G. Whittembury

Título del artículo: The effect of external pH on osmotic permeability, ion and fluid transport across isolated frog skin.

Mención de responsabilidad:

G. Whittembury

Título de la Revista: *The Journal of Physiology*, Vol. 275, N. 1

Año: 1978

Páginas: pp. 403-417

na extrusion and transtubular absorption in the perfused toad kidney: the effect of K, ouabain and ethacrynic acid

Título de la Revista: *Pflügers Archiv*,

Vol. 307, N. 3

Año: 1968

Páginas: pp. 138-153

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7026 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whittembury, Guillermo

Título del artículo: Sodium Extrusion and Potassium Uptake in Guinea Pig Kidney Cortex Slices

Título de la Revista: *The Journal of General Physiology*, Vol. 48, N. 4

Año: 1965

Páginas: pp. 699-717

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7023 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whittembury, G. The Physiological Laboratory, Downing Street, Cambridge CB2 3EG. U.K.

Coautor(es): Bruria, Hill S.

Título del artículo: Fluid reabsorption by Necturus proximal tubule perfused with solutions of normal and reduced osmolarity.

Mención de responsabilidad:

Hill, Brubia S.

Título de la Revista: *Proceedings of the Royal Society of London B*. Vol. 215, no. (1201)

Año: 1982

Páginas: pp. 411-431

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7027 - Solicite el material por este número

Autor principal: Echevarria, Miriam

Coautor(es): Ernesto, Gonzalez Antonio, Gutierrez Guillermo, Whittembury

Título del artículo: Water and urea diffusive permeabilities in isolated proximal tubule cells.

Mención de responsabilidad: Ernesto Gonzalez. Antonio Gutiérrez.

Guillermo Whittembury

Título de la Revista: *America Physiology Society*, 267 (5 Pt 2)

Año: 1994

Páginas: pp. F709-715

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7024 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whittembury, Guillermo

Título del artículo: Site of potential difference measurements in single renal proximal tubules of Necturus

Título de la Revista: *America Journal of Physiology*, Vol. 204, N. 3

Año: 1963

Páginas: pp. 401-404

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7028 - Solicite el material por este número

Autor principal: Pérez-Gonzalez, Margarita

Coautor(es): Guillermo Whittembury

Título del artículo: Widening of the paracellular pathway in the kidney tubule by a transtubular osmotic gradient

Mención de responsabilidad: Guillermo Whittembury

Título de la Revista: *Pflügers Archiv*, Vol. 351.

Año: 1974

Páginas: pp. 1-12

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7025 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whittembury, G.

Coautor(es): J. Fishman

Título del artículo: Relation between cell

HORACIO VANEGAS



Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7029 - Solicite el material por este número

Autor principal: Carpi-Medina, Paola

Coautor(es): Guillermo, Whitttembury

Título del artículo: Comparison of transcellular and transepithelial water osmotic permeabilities (Pos) in the isolated proximal straight tubule (PST) of the rabbit kidney

Mención de responsabilidad:

Paola Carpi-Medina and Guillermo Whitttembury

Título de la Revista: *Pflügers Archiv:*

European journal of physiology,

Vol. 412, no. 1

Año: 1988

Páginas: pp. 66-74

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7030 - Solicite el material por este número

Autor principal: Bifano, Claudio

Coautor(es): Guillermo, Whitttembury

Título del artículo: The first publication of thenew chemistry in america in mercurio peruano (1972) by Joseph Coquette

Mención de responsabilidad:

Guillermo, Whitttembury

Título de la Revista: *Interciencia,*

Vol. 32, N. 4

Año: 2007

Páginas: pp. 281-288

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7031 - Solicite el material por este número

Autor principal: Hernández, Sofía, C.

Coautor(es): E. González G. Whitttembury

Título del artículo: The paracellular channel for water secretion in the upper segment of the Malpighian tubule of *Rhodnius prolixus*.

Mención de responsabilidad:

E. Gonzalez., G. Whitttembury

Título de la Revista: *The Journal of*

Membrane Biology, Vol. 148, N. 3

Año: 1995

Páginas: pp. 233-242

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7032 - Solicite el material por este número

Autor principal: Pérez-Gonzalez, Margarita

Coautor(es): Guillermo, Whitttembury

Título del artículo: Widening of the paracellular pathway in the kidney tubule

by a transtubular osmotic gradient

Mención de responsabilidad:

Guillermo, Whitttembury

Año: 1974

Páginas: pp. 1-12

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7033 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whitttembury, G.

Coautor(es): Paola, Carpi-Medina E.

González H. Linares

Título del artículo: Effect of para-chloromercuribenzenesulfonic acid and temperature on cell water osmotic permeability of proximal straight tubules.

Mención de responsabilidad:

Paola, Carpi-Medina. E. González.

H. Linares

Título de la Revista: *Biochimica et*

Biophysica Acta, Vol. 775, N. 3

Año: 1984

Páginas: pp. 365-373

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7034 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whitttembury, Guillermo

Coautor(es): Paola, Carpi-Mediana

Título del artículo: Renal reabsorption of water. Are there pores in proximal tubule cells?

Mención de responsabilidad:

Paola, Carpi-Medina

Título de la Revista: *American*

Physiological Society, Vol. 3, N. 2

Año: 1988

Páginas: pp. 61-65

Tipo de registro: Artículo de Revista

Signatura topográfica: 7035 - Solicite el material por este número

Autor principal: Whitttembury, Guillermo

Coautor(es): Angel C. Biondi Azael, Paz-

Aliaga Henry, Linares Valentín, Parthe

Nancy, Linares

Título del artículo: Transcellular and Paracellular Flow of Water During Secretion in the Upper Segment of the Malpighian Tubule of *Rhodnius Prolixus*: Solvent Drag of

Molecules of Graded Size

Mención de responsabilidad:

Angel C. Biondi. Azael Paz-Aliaga. Henry

Linares. Valentín Parthe. Nancy Linares

Año: 1986

Páginas: pp. 71-92



SAÚL FLORES

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7036 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, Guillermo
Coautor(es): Máximo, Drets Fernando, Mañe-Garzón
Título del artículo: The only extant manuscript of Claude Bernard's first course on experimental physiology in collège de france during the winter of 1847-1848
Mención de responsabilidad: Máximo Drets,, Fernando Mañe-Garzón
Título de la Revista: *Interciencia*, Vol. 34, N. 3.
Año: 2009
Páginas: pp. 219-224

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7037 - Solicite el material por este número
Autor principal: Gutiérrez, A. M. Escuela de Medicina J. M. Vargas Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela
Coautor(es): E. González. M. Echavería C. S. Hernández G. Whitttembury
Título del artículo: The proximal straight tubule (PST) basolateral cell membrane water channel: selectivity characteristics.
Mención de responsabilidad: E. González. M. Echevarría. C. S. Hernández, G. Whitttembury
Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 143, N. 3
Año: 1995
Páginas: pp. 189-197

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7038 - Solicite el material por este número
Autor principal: Echevarría, Miriam
Coautor(es): Ernesto, González Antonio, Gutiérrez Guillermo, Whitttembury
Título del artículo: Water and urea diffusive permeabilities in isolated proximal tubule cells.
Mención de responsabilidad: Ernesto Gonzalez,, Antonio Gutiérrez,, Guillermo, Whitttembury
Título de la Revista: *The American Physiological Society*, Vol. 267(5 Pt2)
Año: 1994
Páginas: pp. F709-715

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7039 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, G.
Coautor(es): De Martínez Verde, Clara H. Linares A. Paz-Aliaga

Título del artículo: Solvent drag of large solutes indicates paracellular water flow in leaky pithelia.
Mención de responsabilidad: De Martínez Verde, Clara. H, Linares. A. Paz-Aliaga
Título de la Revista: *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, Vol. 116, N. 240
Año: 1980
Páginas: pp. 63-81

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7040 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, Guillermo
Coautor(es): F. Proverbio
Título del artículo: Dual Sodium Pumps in the Kidney
Mención de responsabilidad: F. Proverbio
Título de la Revista: *Intestinal Ion Transport*.
Año: 1976
Páginas: pp. 1-11

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7041 - Solicite el material por este número
Autor principal: Carpi-Medina, Paola
Coautor(es): Guillermo, Whitttembury
Título del artículo: Comparison of transcellular and transepithelial water osmotic permeabilities (Pos) in the isolated proximal straight tubule (PST) of the rabbit kidney.
Mención de responsabilidad: Guillermo, Whitttembury
Título de la Revista: *Pflügers Archiv*, Vol. 412, (1-2)
Año: 1988
Páginas: pp. 66-74

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7042 - Solicite el material por este número
Autor principal: Hernández, S. C.
Coautor(es): A. M. Gutiérrez A. Vargas-Janzen F. Noria E. González V. Ruiz G. Whitttembury
Título del artículo: Fluid secretion in Rhodnius upper malpighian tubules (UMT): water osmotic permeabilities and morphometric studies.
Mención de responsabilidad: A. M. Gutiérrez. A Vargas-Jazen. F. Noria. E. González. V. Ruiz. G. Whitttembury
Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 184, N. 3
Año: 2001
Páginas: pp. 283-290

MARÍA CANINO



Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7043 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, Guillermo
Coautor(es): Paola, Carpi-Medina Ernesto, González Henry, Linares.
Título del artículo: Pathways for water absorption and physiological role of the lateral interspaces in the kidney tubule.
Mención de responsabilidad: Paola Carpi-Medina. Ernesto González. Henry Linares.
Título de la Revista: *Artificial Organs*, Vol. 11, N. 6
Año: 1987
Páginas: pp. 478-485

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7044 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, Guillermo
Título del artículo: The electrical potential profile of gallbladder epithelium
Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 47, N. 4
Año: 1964
Páginas: pp. 795-808

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7045 - Solicite el material por este número
Autor principal: González, Ernesto
Coautor(es): Carpi- Medina, Paola Linares, Henry Whitttembury, Guillermo
Título del artículo: Osmotic water permeability of the apical membrane of proximal straight tubular (PST) cells
Mención de responsabilidad: Ernesto Gonzáles, Paola Carpi-Medina, Henry Linares and Guillermo Whitttembury
Título de la revista: *Pflügers Archiv: European Journal of Physiology*, Vol. 402, no. 3
Año: 1984
Páginas: pp. 337-339

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7046 - Solicite el material por este número
Autor principal: Rawlins, F.
Coautor(es): L. Mateu F. Fragachan G. Whitttembury.
Título del artículo: Isolated toad skin epithelium: Transport characteristics
Mención de responsabilidad: L. Mateu. F.

Fragachan. G. Whitttembury
Título de la Revista: *Pflügers Archiv*, Vol. 316, N. 1
Año: 1969
Páginas: pp. 64-80

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7047 -Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, Guillermo.
Título del artículo: Expulsión peritubular de sodio y reabsorción neta transtubular de sodio en el riñon.
Título de la Revista: *Acta Científica Venezolana*, Vol. 23, (Supl. 3)
Año: 1972
Páginas: pp. 47-50

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7048 - Solicite el material por este número
Autor principal: González, Ernesto
Coautor(es): Edgar Leal-Pinto Margarita Pérez-González Guillermo Whitttembury
Título del artículo: Abnormal transtubular permeability to raffinose during intravenous infusion of urea and of mannitol in the intact dog kidney
Mención de responsabilidad: Edgar Leal-Pinto. Margarita Pérez-González. Guillermo Whitttembury
Título de la Revista: *Pflügers Archiv*, Vol. 383, N. 2
Año: 1980
Páginas: pp. 165-171

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7049 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whitttembury, G.
Coautor(es): Rawlins, F. A.
Título del artículo: Evidence of a paracellular pathway for ion flow in the kidney proximal tubule: electromicroscopic demonstration of lanthanum precipitate in the tight junction
Mención de responsabilidad: F. A. Rawlins
Título de la Revista: *Pflügers Archiv*, Vol. 330, no. 4
Año: 1971
Páginas: pp. 302-309



AJOY BANERJEE

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7050 - Solicite el material por este número
Autor principal: Fischburg, J.
Coautor(es): Whittembury, G.
Título del artículo: The effect of external pH on osmotic permeability, ion and fluid transport across isolated frog skin.
Mención de responsabilidad: J. Fischburg, and G. Whittembury.
Título de la Revista: The Journal of Physiology, Vol. 275, no. 1
Año: 1978
Páginas: pp. 403-417

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7051 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whittembury, G.
Coautor(es): De Martínez, Clara Verde Linares, H Paz-Aliaga
Título del artículo: Solvent drag of large solutes indicates paracellular water flow in leaky epithelia.
Mención de responsabilidad: Clara Verde de Matínez, H. Linares, A. Paz-Aliaga
Título de la Revista: *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, Vol. 211
Año: 1980
Páginas: pp. 63-81

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7052 - Solicite el material por este número
Autor principal: Echevarría, Miriam
Coautor(es): Gonzalez Ernesto Gutiérrez Antonio Whittembury Guillermo
Título del artículo: Water and urea diffusive permeabilities in isolated proximal tubule cells
Mención de responsabilidad: Ernesto González, Antonio Gutiérrez, and Guillermo Whittembury
Título de la Revista: *The American Physiological Society*, Vol. 267, (5 Pt 2)
Año: 1994
Páginas: pp. F709-F715

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7053 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whittembury, Guillermo
Coautor(es): Jaffé, Klaus Hirshbein, Cesia Yudilevich, David
Título del artículo: Charles Darwin, Robert Fitzroy and Simón Rodríguez Met in concepción, chile, after the earthquake
Mención de responsabilidad: Klaus Jaffé,

Cesia Hirshbein, and david Yudilevich
Título de la Revista: *Interciencia*, Vol. 28, no. 9
Año: 2003
Páginas: pp. 549-553

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7054 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whittembury, Guillermo
Coautor(es): Lidemann, Bernd Carpi-Medina, Paola González, Ernesto Linares, Henry
Título del artículo: Continuous measurements of cell volume changes in single kidney tubules
Mención de responsabilidad: Bernd Lindemann, Paola Carpi-Medina, Ernesto González, and Henry Linares
Título de la Revista: *Kidney International*, Vol. 30, no. 2
Año: 1986
Páginas: pp. 187-191

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7055 - Solicite el material por este número
Autor principal: Whittembury, Guillermo
Coautor(es): Fishman, J
Título del artículo: Relation between cell na extrusion and transtubular absorption in the perfused toad kidney: the effect of K, ouabain and ethacrynic acid
Mención de responsabilidad: J. Fishman
Título de la Revista: *Pflügers Archiv*, Vol. 307, no. 3
Año: 1969
Páginas: pp. 138-153

Tipo de registro: Artículo de Revista
Signatura topográfica: 7056 - Solicite el material por este número
Autor principal: Carpi-Medina, Paola
Coautor(es): León, Vladimir Espidel, Joussef Whittembury, Guillermo
Título del artículo: Diffusive water permeability in isolated kidney proximal tubular cells: Nature of the cellular water pathways
Mención de responsabilidad: Vladir Leon, Joussef Espidel, and Guillermo Whittembury
Título de la Revista: *The Journal of Membrane Biology*, Vol. 104, no.1
Año: 1988
Páginas: pp. 35-43

MERCEDES FERNÁNDEZ



Bosque nublado

Hasta el 2020 existían alrededor de 736 bosques nublados conocidos en todo el planeta, ubicados en 59 países. La distribución de este ecosistema está estrechamente relacionada con el proceso de formación de las nubes y se pueden ubicar especies que no se encuentran en ninguna otra parte del planeta.

