

CON LA

CIENCIA:

Anécdotas y desafíos del
**Dr. Ignacio González
Martínez:**
Electroquímica de México
y para el mundo.



Hoy en **PaCiencia Pa'Todos** tendremos el placer de conversar con el distinguido investigador, el Dr. Ignacio González Martínez. Descubriremos los desafíos que enfrentó durante sus años de estudiante en Europa; así como su notable contribución al campo de la electroquímica, tanto en México como a nivel mundial. El doctor González Martínez realizó estudios de licenciatura en la FES Cuautitlán y luego continuó su formación de posgrado en la prestigiosa Universidad Pierre et Marie Curie en París, Francia. Fue ahí donde presentó y defendió brillantemente su tesis de doctorado en 1983, titulada "*Estudio electroquímico de reacciones en*

**Las entrevistas de la sección de Encuentros con la Ciencia son planeadas y realizadas por miembros del Consejo Editorial de PaCiencia Pa'Todos.*

sales fundidas". Al regresar a México, se unió a la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, comprometido con proyectos académicos e ideales bien definidos. En sus propias palabras su misión es: *"comprender cómo funcionan los procesos en la naturaleza, para poder controlarlos y predecirlos, y así, desarrollar ciencia en México y para México"*. Desde entonces Ignacio González se ha dedicado intensamente a una variedad de actividades académicas, de investigación, de divulgación, de docencia, de formación de nuevos investigadores, así como prestar servicios a la industria. Así que iniciemos esta charla y esperamos que conozcas un poco de este brillante investigador.

Cuéntanos un poco de tu niñez y adolescencia ¿Qué aspectos de tu vida te llevaron a estudiar la carrera de química y después continuar con el posgrado?

Desde la secundaria, siempre fui un niño muy curioso. Experimentaba con las plantas de mi mamá y devoraba los libros de biología de la biblioteca de mi papá. Además, tuve la suerte de contar con excelentes profesores de química durante la secundaria y preparatoria, lo que me motivó a considerar estudiar química como carrera. Durante el tercero de preparatoria, estudié en prepa 9 de la UNAM, quedé fascinado con el proceso de la fotosíntesis. Me maravillaba cómo a partir de CO₂ y H₂O se podía formar toda la cadena alimenticia. Recuerdo que uno de mis maestros nos permitió elegir entre realizar una monografía extensa o llevar a cabo un experimento. Dado mi afán por la investigación, pasaba largas horas en la biblioteca, desde que salíamos de la prepa hasta que nos cerraban en la biblioteca del congreso, ubicada en Allende, una de las pocas en ese entonces. Fue allí donde trabajé en mi proyecto, leyendo numerosos libros y

finalmente desarrollando un proyecto titulado "El efecto de la longitud de onda en la producción de oxígeno en algas". Fue en ese momento cuando me di cuenta de que mi verdadero interés residía en la bioquímica. Así que, al momento de seleccionar mi carrera opté por estudiar QFB. Sin embargo, mi verdadera pasión era la investigación. Durante los primeros semestres, las carreras de química, ingeniería química y QFB compartían cursos comunes. Recuerdo que en aquel entonces pensaba que la ingeniería Química no era para mí, ya que principalmente se enfocada en tablas y cálculos, mientras que la Química Farmacobiología requería memorización de información. Si quería dedicarme a la investigación, necesitaba una base sólida en matemáticas y fundamentos de química. Por lo tanto, decidí estudiar química.

En palabras simples, ¿qué es la electroquímica? ¿Cómo te nació el amor por la química y electroquímica? ¿Por qué te hace muy feliz?

La electroquímica, en términos simples, es la fascinante ciencia que explora la conversión de la energía química en energía eléctrica, y viceversa: la capacidad de utilizar energía eléctrica para desencadenar reacciones químicas. Es un campo impresionante que se ubica en la intersección entre la química y la física, donde los protagonistas son los electrones, los cuales actúan como los verdaderos protagonistas en las transformaciones químicas.

Mi pasión por la química y la electroquímica nació en el laboratorio de Gaston Charlot durante mi doctorado en Francia. Allí, bajo la tutela de Bernad Trémillón, quien fue alumno directo de Charlot, descubrí el poder y la emoción que encierra esta rama del conocimiento. Inicialmente, consideré explorar el mundo de las resi-

nas intercambiadoras de iones, creyendo que no habría suficiente equipamiento en México para dedicarme a la electroquímica. Sin embargo, el profesor Trémillon me instó a sumergirme en este apasionante campo, enfatizando su importancia y potencial. Fue así como me embarqué en un proyecto de electroquímica que marcó el comienzo de una fascinante odisea científica. Descubrí que la electroquímica no solo abre un sinfín de posibilidades en términos de investigación, sino que también es un área fundamental para comprender y manipular procesos naturales. Desde las reacciones ácido-base hasta las reacciones redox, la electroquímica nos brinda las herramientas necesarias para desentrañar los secretos de la naturaleza, dividiendo los procesos en etapas discernibles y estableciendo así las bases para una amplia gama de aplicaciones científicas y tecnológicas. A lo largo de mi carrera, he tenido el privilegio de explorar diversos campos y aplicaciones de la electroquímica, maravillándome continuamente con su potencial para transformar nuestra comprensión del mundo que nos rodea y mejorar nuestras vidas de innumerables maneras. Para mí, la electroquímica no es solo una disciplina científica; es el motor que impulsa mi pasión y mi búsqueda constante de conocimiento.

Podrías compartirnos alguna anécdota de tus estudios en Francia y ¿cuál fue tu experiencia como estudiante mexicano frente al resto de los estudiantes franceses?

Cada quien habla de la fiesta como le va en ella, a mí me fue extraordinariamente bien, cuando viajé a Francia estuve haciendo mi doctorado en 1980 hasta 1983, llegue el 17 de septiembre de 1980, cuando aterrizó el avión dije según yo sé francés sí pero no conozco a nadie,

entonces voy a aprender aquí francés en realidad, voy hacer como que el avión es mi madre que me está dando a luz entonces no conozco nada, no tengo nada y voy a aprender cómo los niños que están naciendo de las experiencias que vayan viendo día a día y no me llevé nada de México.

Cuando empecé mi doctorado en Francia en 1980, me encontré en una situación donde creía saber francés, pero al aterrizar me di cuenta de que no conocía a nadie y decidí sumergirme en el idioma y la cultura francesa como si estuviera empezando desde cero, como un niño aprendiendo de su entorno día a día.

Al principio, enfrenté dificultades, especialmente con la escritura, a pesar de pensar que hablaba bien francés. Pero decidí integrarme completamente. Dos anécdotas destacadas ilustran las diferencias culturales que experimenté. Durante mi segundo año, estaba charlando con amigos de mi programa de doctorado cuando, sin pensarlo, le di una palmadita en la espalda a uno de ellos. Su reacción sorprendida me hizo darme cuenta de que, en su cultura, esa acción se consideraba una intrusión en su espacio personal. Fue un momento revelador sobre las diferentes interpretaciones de gestos comunes.

Otra experiencia que resalta las diferencias culturales fue con mi técnico superior, quien eventualmente se convirtió en una gran amiga. Un día, expresé mi deseo de darle un regalo a un compañero que me había ayudado mucho. Su reacción me dejó perplejo cuando me dijo que: nunca lo había invitado a su casa y según ella, en la cultura francesa, invitar a alguien a tu hogar es un gesto reservado para relaciones muy cercanas.

Estas anécdotas ilustran cómo, a pesar de mis esfuerzos por acercarme a la cultura francesa, todavía enfrentaba barreras debido a las

diferencias culturales. Sin embargo, estas experiencias también enriquecieron mi comprensión del mundo y mi capacidad para adaptarme a nuevos entornos.

Las universidades y la industria tienen muy poca colaboración para solucionar problemas reales, cuéntanos ¿cómo llegaste a tener proyectos con gente de la industria y cuáles son los factores a los que te enfrentaste?

Al regresar a México en 1984, me di cuenta de la falta de investigación en el país. Decidí adentrarme en tres áreas: productos naturales, petróleo y minería. Quería apoyar la investigación en México y establecer vínculos entre la industria y las universidades, como en Estados Unidos y Europa.

Intenté trabajar en una empresa farmacéutica en un proyecto de síntesis electroquímica, pero me encontré con obstáculos. En la industria, el tiempo es crucial, mientras que en las universidades hay huelgas y vacaciones. Tienes que convencer que tienes capacidad de respuesta, puedes tener la administración determinada para solventar los problemas que se tienen en un convenio industria universidad.

La desconfianza entre la industria y las universidades también es un problema. Los empresarios dudan de la capacidad de los académicos para resolver problemas prácticos, mientras que los académicos creen que los empresarios no entienden sus estudios.

Negociar un proyecto con PEMEX fue un desafío. Tuve que demostrar mi valía y aprender a respetar a los demás. Finalmente, tuvimos un proyecto exitoso de dos años. En minería, aprendí la importancia de entender los procesos. Mi colaboración con Peñoles fue exitosa y aprendimos a innovar juntos. La humildad es clave en la relación entre la industria y la investigación.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas que tiene México en comparación con otros países en cuanto al desarrollo de la tecnología electroquímica?

De cinco alumnos que ya obtuvieron su doctorado en procesos hidrometalúrgicos, solo uno trabaja en la industria. En México, apostar por veinte productos resulta en que solo uno tenga éxito. Se requiere un verdadero espíritu de riesgo, pero lamentablemente, en México, la cultura de inversión en tecnología no es tan fuerte. La falta de grandes capitales disponibles obstaculiza el desarrollo tecnológico en el país. A menudo, nos encontramos con dificultades para escalar proyectos, ya que los recursos necesarios son escasos. Además, existe el temor de que, si se comparte una tecnología con alguien con capital, éste pueda intentar apropiarse indebidamente de la misma.

En México, persiste la mentalidad de “quien no tranza, no avanza”, lo que dificulta el avance en el desarrollo tecnológico. Necesitamos un cambio de mentalidad que fomente el respeto por los inventores y los titulares de patentes. Desarrollar tecnología en México debería estar marcado por el respeto y la protección de la propiedad intelectual, pero lamentablemente, esta sigue siendo una tarea difícil de lograr.

¿Cómo visualizas el futuro de la electroquímica en México? Y, ¿Qué consejos ofrecería a los jóvenes investigadores del país?

Es fundamental que como investigadores nos preguntemos si nuestro trabajo realmente está impactando de manera significativa en México. A menudo, nos enfocamos en producir artículos sobre temas de moda que pueden no ser necesariamente relevantes para nuestro país.

Mi sugerencia para los investigadores jóvenes es que busquen incursionar en áreas de investigación que puedan contribuir al avance de México. Personalmente, comencé investigando electrodepósitos debido a la fuerte tradición de galvanoplastia en el país. Comprender los procesos de electrodeposición era esencial para entender este campo.

Otro aspecto crucial, especialmente para los químicos como yo, es la necesidad de colaborar y asociarse tanto en México como en todo el mundo. Existe una carencia de conocimientos sobre cómo transitar y escalar procesos de síntesis de materiales a nivel industrial. Esto es crucial, ya que se están desarrollando materiales para diversas aplicaciones, como la reducción de CO₂, la captura de contaminantes, la conversión de energía solar en electricidad y el desarrollo de baterías de litio, entre otros. Es esencial pasar de producir pequeñas cantidades en laboratorio a cantidades a escala industrial, especialmente para la producción de baterías.

También es importante mencionar que al principio mis artículos tenían pocas citas, ya que abordaban temas que no estaban de moda. Sin embargo, gracias a la perseverancia y la insistencia, después de 15 o 20 años, mis artículos han sido más citados. Esto se debe a que, en cierta medida, ayudamos a popularizar ciertos enfoques y metodologías únicas, como el estudio de la reactividad de minerales mediante electroquímica, que ahora son adoptados y utilizados en todo el mundo. Por lo tanto, mi consejo final sería: no se centren en lo que está de moda, sino en lo que realmente puede tener un impacto positivo, y con perseverancia y dedicación, podremos llevar la electroquímica de México al mundo.

La entrevista completa la puedes escuchar en:

https://youtu.be/rh-CzS5_O4w

Semblanza

Dr. Ignacio González Martínez

Graduado en Química por la FES-Cuautitlán, UNAM y Doctor en Química Analítica (especializado en Electroquímica) por la Universidad París VI, es Investigador Nacional Emérito del Sistema Nacional de Investigadores. Ha contribuido con 290 artículos en revistas internacionales de renombre, con un total de 9000 citas y un índice H de 45. Además, cuenta con diez patentes mexicanas y cinco PCT internacionales, relacionadas con procesos hidrometalúrgicos y reactores electroquímicos.

En su carrera académica, ha dirigido 47 tesis doctorales, 40 tesis de maestría y 10 trabajos finales de licenciatura. Ha sido reconocido con diversos premios, entre los que destacan el Premio a la Investigación 2002 en el CBI, UAM, y el Premio Nacional de Química Andrés Manuel del Río 2007 en Investigación de la Sociedad Química de México (SQM).

Actualmente, forma parte del Editorial Board de Electrochemistry Communications. También ha ocupado roles destacados, como Editor en Jefe del Journal of the Mexican Chemical Society (2014-2018) y Presidente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (1993-1996), entre otros. Su experiencia incluye la organización de eventos internacionales, como el XIV Congreso de la SIBAE en Oaxaca, México, y el 64º Encuentro Anual de la Sociedad Internacional de Electroquímica en Querétaro, México. Además, ha liderado proyectos de vinculación con la industria, colaborando con empresas como Peñoles, Acmetrans, Plating Solutions Y Pemex Refinación.

Actualmente, sus áreas de investigación incluyen hidrometalurgia, bio-electroquímica, electrorremediación de aguas y suelos contaminados, así como el desarrollo de acumuladores y generadores electroquímicos de energía.



4^o



CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA

(durante 6 años consecutivos Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología)

6^o

ENCUENTRO DE BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES

en ciencia, humanidades y tecnología



Dirigido a estudiantes, profesores y profesionistas involucrados de Instituciones mexicanas y extranjeras de las áreas de:

- Ciencias biológicas
- Ciencias químicas
- Ciencia y tecnología de los alimentos
- Ciencias agropecuarias
- Ciencias de la ingeniería, física y matemáticas
- Ciencias sociales, humanidades y artes
- Ciencias de la educación



Visita: <http://masam.cuautitlan.unam.mx/CongresoCET/>

Informes en: cicet.congress.fesc@gmail.com



Registro de trabajos: <https://forms.gle/GK49QYzhYUuXbNor9>



Cursos y Talleres pre-congreso
Trabajos en modalidad oral o cartel



Recepción de resúmenes:
23 de septiembre de 2024



Recepción de trabajos en extenso para la
*Revista Digital de Innovación en Ciencia,
Tecnología y Educación:*
4 de noviembre 2024

Cada participante inscrito podrá
presentar un máximo de 2 trabajos.

9 al 13 de diciembre

2024

CONVOCATORIA

