



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Químicas



VI Simposio de
**Química Inorgánica,
Analítica y Fisicoquímica**

Libro de Resúmenes
2023



Edición y diseño:

Facultad de Ciencias Químicas – UNA

Departamento de Fisicoquímica

Prof. PhD. Fátima Yubero

Programa de la Maestría en Química Ambiental

Área Comunicación y Marketing

Campus de la UNA, San Lorenzo, Paraguay

Año 2023



LIBRO DE RESÚMENES DEL VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA 2023

6° EDICIÓN

La presente publicación ha sido compilada con el apoyo de la Coordinación del Programa de Postgrado “Maestría en Química Ambiental” y el Departamento de Fisicoquímica dependiente de la Dirección de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción.

El contenido de esta publicación es de responsabilidad exclusiva de sus autores.



V Simposio de Química Inorgánica, Analítica Y Fisicoquímica
Libro de Resúmenes 2023

Total, de páginas: 55 páginas.

Áreas temáticas:

Fisicoquímica ambiental, Fisicoquímica de materiales, Electroquímica y Electroanalítica, Química Bioinorgánica, Educación en Química, Aditivos, Hidrógeno, Química teórica.

Código de biblioteca:

Resoluciones



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Químicas

ACTA N° 1321 (C.D.F.C.Q.U.N.A. N° 1321/08/08/2023)

Resolución N° 8395-00-2023

“POR LA CUAL SE DECLARA DE INTERÉS INSTITUCIONAL EL VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA 2023 (VI QIAF), ORGANIZADO POR EL DEPARTAMENTO DE FISICOQUÍMICA, DEPENDIENTE DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UNA”

VISTO Y CONSIDERANDO: El quinto punto del Orden del día;

La Nota, de fecha 31 de julio de 2023, con referencia de la Mesa de Entrada de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA número 4268, de fecha 31 de julio de 2023, mediante la cual la Prof. Dra. Fátima Yubero, solicita la declaración de Interés Institucional del VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA 2023 (VI QIAF), organizado por el Departamento de Fisicoquímica, dependiente de la Dirección de Investigación de la Institución, a llevarse a cabo los días 26 y 27 de octubre de 2023, en la modalidad híbrida;

POR TANTO, EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, en uso de sus atribuciones que le confiere el Estatuto de la UNA, en vigencia (Cap. IV, Art. 56, inc. 1.)

RESUELVE:

Art. 1º.- DECLARAR de Interés Institucional el VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA 2023 (VI QIAF), organizado por el Departamento de Fisicoquímica, dependiente de la Dirección de Investigación de la Institución, a llevarse a cabo los días 26 y 27 de octubre de 2023, en la modalidad híbrida.

Art. 2º.- COMUNICAR a quienes corresponda y cumplida, archivar.

Lic. Abg. JUAN DIOSNEL CORVALÁN AGÜERO
SECRETARIO

Prof. Lic. CYNTHIA SUSANA SAUCEDO DE SCHUPMANN
DECANA Y PRESIDENTA

CD/SFCQ/CSSS/JDCA

Página 18 de 41

Misión: “La Facultad de Ciencias Químicas es una institución universitaria pública que trabaja dependiente, investigadora y creativa en las ciencias, la ingeniería y la tecnología, aplicadas en el ámbito de la salud, la industria y el ambiente, que comparten la química como disciplina troncal respondiendo a demandas de la sociedad, respetando los valores éticos y buscando permanentemente la calidad, innovación y el desarrollo de sus recursos humanos.”

Visión: “Posicionar a la Facultad de Ciencias Químicas como referente regional en la formación de profesionales, investigación y difusión de conocimientos, así como la provisión de servicios vinculados a las ciencias químicas y sus aplicaciones.”

Ruta Nacional PYD2 “Mariscal José Félix Estigarribia” Km. 14
Email: info@qui.una.py

Campus de la UNA, San Lorenzo
www.qui.una.py

Teléfono: (021) 7280030
Casilla de Correo 1055



CONSEJO NACIONAL DE
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA
PARAGUAY

PARAGUAY
TEMBIKUAA HA
TEMBIPURUPYAHU REHEGUA
TETÁ ÑEMOIRÓ'ATY

RESOLUCIÓN N° 5-10/2023

POR LA CUAL SE DECLARA DE INTERÉS CIENTÍFICO AL "VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA 2023" QUE SE LLEVARÁ A CABO LOS DÍAS 26 Y 27 DE OCTUBRE DEL CORRIENTE AÑO, EN LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UNA.

Asunción, 6 de Octubre de 2023

VISTO Y CONSIDERANDO:

La nota de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción informando sobre la realización del "VI Simposio de Química Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica 2023", que se llevará a cabo los días 26 y 27 de octubre del corriente año, en la mencionada institución.

Que, el evento constituye un espacio de encuentro científico y académico de carácter bienal en que docentes e investigadores de estas disciplinas de las ciencias básicas participan conjuntamente con estudiantes de grado y postgrado en un coloquio científico.

Que, en la Ley 2.279/03 "Que modifica y amplía artículos de la Ley 1028/97 General de Ciencia y Tecnología" en el Artículo 7°.- **De las atribuciones del CONACYT.** Establece en los incisos g) *promover la difusión de actividades científica, tecnológicas, de innovación y de la calidad, así como realizar su ordenamiento y sistematización*; i) *auspiciar programas de formación y especialización de los recursos humanos necesarios para el desarrollo del Sistema nacional de Calidad y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*;

El Decreto del Poder Ejecutivo N° 3124 del 20 de diciembre de 2019 "Por el cual se nombra al Señor Bernabé Eduardo Felippo, Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) dependiente de la Presidencia de la República".

EL MINISTRO PRESIDENTE DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, RESUELVE:

Art. 1°: DECLARAR DE INTERÉS CIENTÍFICO al "VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA 2023" que se llevará a cabo los días 26 y 27 de Octubre del corriente año, en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA.

Art. 2°: APOYAR y difundirla a nivel nacional la realización de la actividad que hace referencia el Art. 1°.

Art. 3°: COMUNICAR a quienes corresponda y, una vez cumplida, archívese.


B. Eduardo Felippo, Ing. Ind.
Ministro
Presidente del CONACYT

SUME:23-1938



Más de un siglo construyendo ciencia e investigación en Paraguay

Asunción, 25 de agosto de 2023

Distinguida
Prof. Lic. Cynthia Saucedo de Schupmann, Decana
Facultad de Ciencias Químicas
Encarnación - Paraguay



Tengo a bien dirigirme a usted a fin de acusar recibo de su nota de fecha 7 de agosto pasado en la cual solicita a la Sociedad Científica del Paraguay declarar de Interés Científico al evento denominado “*VI Simposio de Química Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica 2023*” a realizarse los días 26 y 27 de octubre del corriente año, en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA.

En este contexto, conforme a lo solicitado en su nota, la Comisión Directiva de la SCP ha considerado los objetivos propuestos para este evento y por decisión unánime se decide declarar de INTERES CIENTIFICO al “*VI Simposio de Química Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica 2023*”.

Augurándole éxitos y felicitaciones, hago propicia la ocasión para saludarla con mi más alta estima y consideración.


Dr. Herib Caballero Campos
Presidente





Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Químicas

Resolución N° 0462 / 2023
14 JUN 2023

“POR LA CUAL SE CONFORMAN EL COMITÉ CIENTÍFICO Y EL COMITÉ ORGANIZADOR DEL VI SIMPOSIO DE QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y FISICOQUÍMICA (VI QIAF 2023)”

VISTO Y CONSIDERANDO: El Memorándum DI/FQ/13/2023, de fecha 19 de mayo de 2023, con referencia de la Mesa de Entrada de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA número 3053, de fecha 22 de mayo de 2023, mediante el cual la Directora de Investigaciones, Prof. Dra. Silvia Beatriz Caballero Soto, eleva a consideración de la Señora Decana, la solicitud de la Jefa del Departamento de Fisicoquímica, Prof. Dra. María Fátima Yubero de Servián, para la conformación del Comité Científico y del Comité Organizador del VI Simposio de Química Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica (VI QIAF 2023), a realizarse los días 26 y 27 de octubre de 2023, en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA, en modalidad híbrida;

POR TANTO: En uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto que rige a la Universidad Nacional de Asunción, en su Art. 84 inciso m:

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

RESUELVE:

Art. 1°.- CONFORMAR el Comité Científico y el Comité Organizador del VI Simposio de Química Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica (VI QIAF 2023), a realizarse los días 26 y 27 de octubre de 2023, en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA, en modalidad híbrida, según el siguiente detalle:

COMITÉ CIENTÍFICO
Prof. MSc. Diana Diez Pérez
Prof. Bioq. Marcelo López
Prof. Dra. Fátima Yubero, PhD.
Prof. Dr. Fernando Fertonani, PhD.*
Prof. Dra. Ieda Pastre, PhD.*
Prof. Dra. Magna Monteiro, PhD.**
Prof. Dr. Christian Schaerer, PhD.**
Dr. Ángel Rincón, PhD.
Prof. Dr. Michel Galeano, PhD.

Notas

*UNESP, Brasil

**Facultad Politécnica – UNA

CSSS/DCA/anad
SFCQ

Página 1 de 2

Misión: "La Facultad de Ciencias Químicas es una institución universitaria pública que realiza docencia, investigación y creación en las ciencias, la tecnología y la innovación, aplicadas en el ámbito de la salud, la industria y el ambiente, que conjugan la química como disciplina común, respondiendo a demandas de la sociedad, respetando los valores éticos y buscando permanentemente la calidad, innovación y el desarrollo de sus recursos humanos"



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Químicas

Resolución N° 0462 / 2023

COMITÉ ORGANIZADOR
Prof. Bioq. Marcelo López
Prof. MSc. Diana Diez Pérez
Prof. Dra. Fátima Yubero, PhD.
Prof. Dr. Christian Schaerer, PhD.
MSc. Derlysa Colmán
Lic. MSc. Celeste Aquino
Lic. Cyndi Páez
Lic. Arnaldo Morales
Univ. Valeria García
Lic. José Osorio

Art. 2°.- COMUNICAR a quienes corresponda y cumplida, archivar.

Lic. Abg. JUAN DIOSNEI CORVALÁN
SECRETARIO



Prof. Lic. CYNTHIA SAUCEDO DE SCHUPMANN
DECANA

Prólogo

El Simposio de Química inorgánica, Analítica y Fisicoquímica (QIAF) constituye un espacio de encuentro científico y académico de carácter bienal en el que docentes e investigadores de las distintas áreas participan conjuntamente con estudiantes de grado y posgrado en un coloquio acerca de las aplicaciones de estas ciencias básicas. En este contexto QIAF tiene por objetivo el fortalecimiento de la formación y difusión de las actividades del área de las ciencias químicas con énfasis en las disciplinas de inorgánica, química analítica ambiental y fisicoquímica ambiental al entorno de las universidades públicas y privadas nacional y regionales. La VI edición del QIAF 2023 desarrollado enteramente en modalidad híbrida, contó con la colaboración de varios docentes e investigadores de universidades Iberoamericanas de los países de Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay, algunos de ellos forman parte del staff de docentes nacionales y extranjeros del programa de la Maestría en Química Ambiental y de otros miembros de la Red CyTED de Higiene y Saneamiento de recursos Hídricos mediante tecnologías Innovadoras (Red AMARU) quienes tuvieron a su cargo el desarrollo del curso pre-simposio. Así también los estudiantes de la Maestría en Química Ambiental, algunos ya egresados del programa CONACyT POSG-17-105 han contribuido con sus presentaciones flash y como organizadores del evento. Las conferencias han contribuido con las futuras conexiones interinstitucionales con y entre las universidades de la región en las áreas de, líquidos iónicos, electroanalítica, química de Abatimiento de Contaminantes, compuestos bioinorgánicos y tópicos en Química Ambiental. En este contexto, del 25 al 27 de octubre de 2023 ha logrado contribuir con los conocimientos y aplicaciones de estas disciplinas de las ciencias básicas derivando en la presentación de un proyecto regional relacionado con estas ciencias y donde además se han presentado varias excelentes comunicaciones de diferentes universidades. Desde el Comité Organizador queremos agradecer a las sociedades científicas y empresas quienes han contribuido con el logro de los objetivos de este evento.

¡¡Los esperamos en el próximo VII QIAF en 2025!!



Prof. Dra. Fátima Yubero,
Miembro del Comité Organizador y Científico del VI QIAF 2023

Índice

Resoluciones	5
Prólogo	10
Índice	11
Conferencias Invitadas	12
Resúmenes de las Presentaciones en formato póster	23
Presentaciones flash de los estudiantes del Programa de la Maestría en Química Ambiental	41
Enlaces de las conferencias transmitidas en el canal de Youtube de la FCQ-UNA, en el marco del VI QIAF 2023	52
Agradecimientos a los auspicios logísticos	53



Conferencias Invitadas



Modified and Optimized Glass Electrode for pH Measurements in Hydrated Ethanol Fuel

Prof. Dr. Fernando Fertonani, Universidad Estadual de São Paulo (UNESP), Brasil

One of the quality control parameters of ethanol fuel is pH, established by the Brazilian standard ABNT NBR 10891, whose scope is specific for hydrated ethanol fuel, and by the American standard ASTM D 6423, which focuses on anhydrous ethanol fuel. This study presented a modified and optimized structure using a single solvent, both for the glass electrode and the external reference electrode, to minimize the presence of the liquid junction potential for measuring the pH of hydrated ethanol fuel. The Box–Behnken design enabled us to determine the optimal condition expected for the new measurement system, which was compared with the systems proposed by the standard references and the turning range of acid–base indicators using parametric and nonparametric tests. The results revealed that the pH values obtained by the different systems are statistically different, and that only the values obtained by this proposal are suitable for the pH range found by the indicators. The optimized electrode presented an adequate response sensitivity to the Nernst equation, having an operational behavior adequate for the modified and optimized glass electrode for pH measurements in hydrated ethanol fuel.

Desarrollo de aditivos basados en microbiomas: logrando seguridad alimentaria a la vez de descarbonizar la agricultura

Dr. Walter Sandoval. Departamento de Biotecnología Microbiana. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN). Universidad Nacional de Asunción

El uso de microorganismos en la agricultura está cobrando protagonismo gracias a diversos factores, desde el aspecto productivo, al ambiental. Existen dos métodos para el desarrollo de estas tecnologías: uno basado en aislamiento de bacterias, o enfoque reductivo, y otro basado en comunidades de microorganismos, o microbiomas. Este último posee gran potencial metabólico debido a su diversidad microbiana. Por tanto, aprovechando las relaciones sinérgicas entre los cientos de microbios presentes en un entorno natural, podemos aprovechar su potencial metabólico, virtualmente ilimitado, para nuestro beneficio. En este trabajo, en colaboración con el sector privado, mostramos una implementación exitosa de un bioinsumo basado en microbiomas, que permite el ahorro de 30 % del fertilizante químico nitrógeno-fósforo-potasio (NPK), logrando simultáneamente aumentar el rendimiento de los cultivos en un 12 %. El análisis metagenómico demuestra la similitud de esta tecnología con un microbioma natural de la rizosfera, incluso al producirlo a gran escala. La reducción del uso del fertilizante químico implica beneficios económicos y ambientales, desde enmienda de suelo, al ahorro de los gases de efecto invernadero. Específicamente, mediante cálculos de CO_2eq del NPK ahorrado, se determinó un ahorro potencial de 2.2 Mton anual para el Paraguay, ayudándolo a lograr sus objetivos ambientales del Plan 2030. Este punto es clave para lograr seguridad alimentaria al tiempo en que el cambio climático es un factor determinante de este sector productivo.



El Hidrógeno como vector energético: una visión general

Prof. Dr. Michel Osvaldo Galeano. Investigador del Dpto. de Aplicaciones industriales. Área Energía. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción

Los años posteriores a la II Guerra Mundial presentaron uno de los mayores crecimientos de la economía mundial, a través del enorme aumento de la producción industrial. Este importante aumento de la capacidad industrial se basó, principalmente, en la disponibilidad de energía a bajo costo, a partir de carbón, petróleo y gas natural, sin considerar esquemas industriales ambientalmente eficientes que podrían haber optimizado el uso de los recursos energéticos y reducido la contaminación. La crisis del petróleo de 1973 fue una seria advertencia de la escasez de los recursos fósiles y del deterioro medioambiental. Ningún sistema socioeconómico puede funcionar sin energía, que necesita desarrollarse para satisfacer las necesidades a largo plazo. Sin embargo, para que sea viable a largo plazo, se necesita de esquemas de producción y consumo sostenibles; y uno de los ejes es el uso de fuentes renovables de energía y de vectores energéticos de bajo impacto ambiental. Entre estos vectores energéticos está el hidrógeno. El hidrógeno como vector energético es una pieza clave en la descontaminación de la economía mundial. Esta conferencia aborda el estado del arte y las perspectivas para el uso del hidrógeno como vector energético en el mundo con foco en el Paraguay, principalmente el hidrógeno obtenido a partir de fuentes renovables de energía.

Rainwater harvesting for domestic applications: the case of Asunción, Paraguay and Attractiveness of Domestic Rainwater Harvesting in Brazilian Cities

IQ. Ana Paula de Barros Barreto. Universidad Paraguayo Alemana. Paraguay

Las ciudades de las regiones tropicales de los países en desarrollo suelen tener redes de drenaje pluvial precarias en donde las lluvias pueden causar inundaciones que representan riesgos para las personas y las propiedades. Los datos de precipitación por minuto se utilizaron como insumo para simular sistemas domésticos de captación de lluvia (RWH) en Asunción. Se encontró que el periodo de retorno de este sistema es grande y poco atractivo para la mayoría de los consumidores debido al bajo costo del agua del proveedor público. Si estos precios fueran similares a los de los países vecinos, las inversiones individuales en dichos sistemas serían más atractivas. Adicionalmente, se evaluó el atractivo económico de estos sistemas en 148 localidades de Brasil considerando la precipitación horaria para el período de 14 años entre 2008 y 2021. Se consideró la tarifa de agua, los datos de consumo para cada ubicación, los patrones de consumo estimados por hora y por mes. Con gastos operativos anuales del 1% del gasto de capital y una tasa de descuento anual del 8%, el valor presente neto es positivo en solo 15 localidades, que se encuentran entre las que tienen las tarifas de agua más altas del país. Sin embargo, los resultados también muestran que, dependiendo de la ocupación de la vivienda, el costo del equipo de filtración, la tarifa del agua y el área de captación, se obtienen resultados más favorables para la instalación de sistemas RWH, especialmente en ciudades de las regiones sur y sureste de Brasil.

Desarrollo de complejos de Cu(II) con actividad citotóxica: en busca del eslabón perdido entre las propiedades químicas y la actividad biológica

Alvarez, Natalia¹; Y. Fernández, Carlos¹; Leite, Celisnolia M.²; Rocha, Analu²; Costa-Filho, Antonio J.³; Ellena, Javier⁴; Batista, Alzir A.²; Facchin, Gianella^{1*}.

1 Área Química Inorgánica, Departamento Estrella Campos, Facultad de Química, Universidad de la República

2 Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, Brasil

3 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil

4 Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil

La Química Medicinal Inorgánica puede aportar nuevos fármacos para el tratamiento del cáncer, como lo evidencia la utilidad del Cisplatino y Oxaliplatino en quimioterapia, que colaboran al tratamiento e incluso a la curación de cientos de miles de personas por año. La investigación en el área condujo a la identificación de compuestos de coordinación con potente acción citotóxica, de diferentes metales, mostrando su potencial farmacológico. Múltiples complejos de cobre presentan actividad citotóxica y antitumoral, destacándose los compuestos denominados “Casiopeinas” desarrollados por L. Ruiz et al que incluso alcanzaron estudios clínicos. Los compuestos de los metales lábiles como el Cu pueden intercambiar ligandos rápidamente, originando en el medio de cultivo especies químicas diferentes a las suministradas originalmente, lo que hace más difícil encontrar cuales son las especies finales responsables por la actividad. Actualmente, aunque se cuenta con información sobre aspectos biológicos del mecanismo de acción, aún no se conoce la relación entre su especiación en medio biológico y la actividad citotóxica. Nuestro grupo investiga nuevos compuestos de coordinación con actividad citotóxica, buscando candidatos para el desarrollo de fármacos antitumorales. Se presenta la síntesis, caracterización, interacción con ADN, especiación en solución acuosa, reactividad en medio de cultivo y actividad citotóxica de diferentes series de compuestos [Cu(L-dipéptido)(fenantrolina)] (diimina: o-fenantrolina, neocuproina, tetrametil-fenantrolina). Éstos son potentes agentes citotóxicos, siendo los más activos los complejos [Cu(L-dipéptido)(tetrametilfenantrolina)]. Sin embargo, la citotoxicidad no parece estar directamente vinculada a parámetros clásicos como la lipofilia, o la interacción con ADN, sino que parece haber relaciones más complejas.

Palabras clave: complejos de cobre, citotoxicidad, especiación en medio biológico.

Líquidos iônicos y sus tecnologías

Prof. Dra. Janine Padilha Botton. Universidad de Integración Latinoamericana (UNILA)

Líquidos iônicos são sais com temperatura de fusão de até 100 °C que se destacam por sua estabilidade físico-química e baixa pressão de vapor. A ampla variedade de cátions e ânions que podem formar os líquidos iônicos possibilita o seu uso como “solventes verdes” na indústria para aplicações em sistemas de produção e armazenamento de energia, detecção de gases, proteção ambiental e sistemas biomédicos. Suas propriedades os tornam capazes de serem reciclados. Com isso, vários sistemas que usavam solventes clássicos passaram a empregar líquidos iônicos diminuindo a quantidade de resíduos finais que precisam ser tratados ou expostos no meio ambiente. Sua estrutura, com uma parte polar e outra não polar, permite sua interação com os mais variados sistemas e tipos de moléculas. É capaz de transportar íons protônicos em sistemas de geração de energia, como células a combustível. Estudos têm demonstrado que os líquidos iônicos estão sendo capazes de reagir com células cancerígenas, bem como ser um transportador de drogas. Apesar das inúmeras vantagens, os líquidos iônicos possuem aplicações limitadas por seu alto valor, no entanto a tendência é que com o aumento do seu uso, seu custo diminua e mais líquidos iônicos estejam disponíveis no mercado, pois seu benefício ainda é maior que as desvantagens.

Calidad hídrica de los humedales en la cuenca del Río Tebicuary y su impacto sobre la especie “Aguapé Puru’á”, *Eichhornia crassipes* (mart.) Solms (*Pontederiaceae*)

Mag. Bioq. Derlysa Colmán. Dpto. de Fisicoquímica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción

En la cuenca del río Tebicuary se encuentran áreas urbanas, agrícolas e industriales que pueden constituir fuentes de contaminación, generando alteraciones de los recursos hídricos y consecuentemente a las especies dependientes directa y exclusivamente del agua. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad hídrica de los humedales en la cuenca del río Tebicuary y su impacto sobre la especie *Eichhornia crassipes*. De 10 puntos situados en la cuenca se colectaron muestras de aguas superficiales. Se evaluó la calidad mediante el índice de calidad de agua (ICA) calculado a partir de resultados de los parámetros fisicoquímicos y biológicos obtenidos por métodos estandarizados. En muestras de hojas, se analizaron las características exo y endomorfológicas y el factor de bioconcentración obtenido a partir de metales presentes en ambas matrices. El ICA demostró que el 80 % de las muestras fue de aceptable calidad de agua y el 20% resultó medianamente contaminado. En muestras vegetales se detectó Cu, Zn, Fe y As en concentraciones máximas de 2,18 mg/kg, 4,34 mg/kg, 790,61 mg/kg, 471,64 µg/kg, respectivamente, evidenciándose diferencias significativas ($p < 0,05$ ANOVA) en las características endomorfológicas entre un punto y otro. La mayor correlación se encontró entre las concentraciones de As en agua y las características endomorfológicas analizadas, por lo que se concluye que este vegetal puede verse impactado a nivel estructural por la exposición al arsénico presente en el agua en la cual se desarrolla.



Tópico de Educación en Química

Fundamentos históricos - filosóficos de la química

Prof. Dr. Celso Mora. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción

Existe pertinencia en la integración de los conocimientos de una ciencia natural, predominantemente material como es la química, con el mundo de las ideas de la filosofía y más concretamente con la epistemología. El objetivo central del presente artículo es hacer un aporte acerca de la epistemología de la química, en la consideración de la filosofía, dentro del pensamiento de la diversidad y su importancia educativa. La metodología se enfocó en un tipo no experimental de nivel exploratorio, de método cualitativo y enfoque histórico- interpretativo mediante análisis documentológico. El desarrollo teórico permite vislumbrar la participación de la química en las dimensiones multidisciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares; para ser utilizada en las instituciones de enseñanza media y superior, evitando el continuo y dogmático aprendizaje monodisciplinario. Como hallazgo de la investigación, se estableció que la historia y la química tienen una dimensión fundamental y convergente: la dimensión epistemológica. El devenir histórico de la química da cuenta de las formas de acceder al conocimiento, categorizándola como conocimiento válido. Se concluye que, la epistemología de la química tiene relación causal con el paradigma correspondiente. En la época actual, la química se enmarca en el paradigma positivista lógico –al cumplir con las características gnoseológicas y epistemológicas del mismo– y en la prevalencia de la contrastación empírica.

Ciencia, Química, Filosofía, Epistemología, HPaisltaobrrriaas, Ccloanvoecimiento. Forma sugerida de citar: Vélez-Jiménez, Dolores & Mora-Rojas, Celso Obdulio (2023). Fundamentos histórico-filosóficos de la Química. Sophia, colección de Filosofía de la Educación, 34, pp.291-313.

Preparación de membranas poliméricas por la técnica de inversión de fase inducida por un no-solvente

Dra. Omayra Ferreiro. Departamento de Ingeniería y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción

La ciencia y tecnología de membranas ha tenido un crecimiento exponencial a partir del desarrollo de las membranas poliméricas anisotrópicas de alto desempeño. La técnica de inversión de fase es una de las técnicas más utilizada para la preparación de estas membranas. La inversión de fase puede ser inducida comúnmente por una diferencia de temperatura o por el uso de un no-solvente. Esta última es la más utilizada y estudiada debido a su versatilidad. Las características fisicoquímicas de la disolución polimérica (parámetros de solubilidad de Hansen, viscosidad, cloud point) son analizadas ya que permiten estimar las características finales de las membranas. Asimismo, las características del no-solvente utilizado para inducir la inversión de fase (naturaleza, temperatura, concentración) también tendrán influencia en el proceso, lo cual se analiza por medio del ensayo de transmitancia de luz que permite estimar la velocidad del proceso de inversión de fase. Así, estas características son analizadas en conjunto para estimar las propiedades finales de la membrana.

Estudio del desecho de las fibras de mandioca para la remoción de cadmio en aguas

Mag. Lic. Celeste Zunilda Aquino. Dpto. de Fisicoquímica. Facultad de Ciencias Químicas.
Universidad Nacional de Asunción

La presencia de cadmio en el medio ambiente representa un peligro para la salud de las personas y las plantas debido a su alta toxicidad de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud. Entre los materiales utilizados para tratar de recuperar los sistemas contaminados con cadmio se encuentran, entre otros, los materiales provenientes de desechos vegetales. En este trabajo se utilizó las fibras desechadas de las raíces comestibles de la mandioca, residuo alimentario y gastronómico, con el fin de estudiar la remoción de cadmio. Para el logro de los objetivos de este estudio de enfoque experimental, las fibras centrales de la mandioca fueron sometidas a un tratamiento térmico para luego secarlas a 69 °C. Posteriormente, las muestras secas se contaminaron con soluciones de cadmio de concentraciones conocidas de 6 a 10 ppm y se secaron a 69 °C. La caracterización fisicoquímica de las fibras así obtenidas se realizó a través de las técnicas de análisis FTIR, DRX, MEB y TG/DTG/DTA. Los resultados indican la interacción de los iones de cadmio (II) con la superficie de la fibra debido a que se presenta un desplazamiento en la región de los hidroxilos, un leve aumento de la cristalinidad, la degradación más lenta de la masa de fibra contaminada con iones cadmio (II) en comparación a los resultados observados para la fibra central natural. Estos resultados se complementan con los cambios en la superficie de la fibra que fueron observados a través de las imágenes MEB. De forma paralela y con el propósito de evaluar la aplicabilidad de la fibra en la remoción de cadmio se determinaron las isotermas de adsorción del metal sobre los polvos de las fibras contaminadas obtenidas en experimentos realizados a pH 4 para 1 y 24 horas de contacto utilizando partículas de 74 y 210 μm respectivamente. Los resultados indican que la capacidad máxima de adsorción de la fibra central es de 87% para ambos tamaños de partículas cuya máxima adsorción corresponde a 0,56 mg de cadmio por gramo de fibra. Los modelos de Langmuir y Freundlich indican que la adsorción es favorable para ambos tamaños de partícula bajo un tiempo de 1 h a pH 4, mientras que para un tiempo de contacto de 24 h se presenta una desorción para ambos tamaños de partícula. Los datos experimentales para las isotermas de adsorción se ajustan al modelo de Langmuir.

Palabras-clave: fibra central, remoción, cadmio, DRX, FTIR, MEB, TG/DTG/DTA, Langmuir, Freundlich.



Resúmenes de
Presentaciones
en formato Póster



Metodologia exploratória de sensor eletroquímico para análise e detecção de *Salmonella enterica* em ambientes diversos

(2,3) ; Almeida, Bianca Gottardo de (2,3) ; Jubilato, Fernanda Costa (2) ; Fertonani, Luis F. (1) Pereira, Isabela de Andrade (1,2) *; Soares, Gabriela Byzynski (2) ; Almeida, Margarete Teresa Gottardo

(1) Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas - UNESP 1.

(2) NanoChemTech Solutions 2.

(3) Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP 3.

Introdução: Doenças causadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminadas são definidas como doenças transmitidas por alimentos (DTA), a principal causa dessas infecções são microrganismos presentes nos alimentos, advindos de falhas nos processos de higienização dos mesmos. O monitoramento microbiológico, de forma rápida e seletiva, em etapas críticas no processamento de proteína animal, assim como o monitoramento em ambiente de criação de aves, pode reduzir as taxas de infecções ou DTA. Assim, este projeto tem como objetivo a exploração e uso de uma técnica eletroquímica para criação de um sensor a base de eletrodo impresso de carbono (SPE-C) na detecção rápida, de *Salmonella enterica* (*S. E*), um dos principais agentes infecciosos, validando sua utilização em ambientes relevantes.

Material e métodos: A preparação do sensor (SPE-C) é realizado em 3 etapas na temperatura ambiente de 24 ± 2 °C:

1º etapa: Plaqueamento da bactéria no meio de cultura verde brilhant e inoculação após 24 horas em solução tampão TE na concentração de 10^8 nM L⁻¹.

2º etapa: Preparação do aptâmero correspondente da bactéria na concentração ($200 \leq C \leq 1000$) nM L⁻¹ em solução tampão TE .

3º etapa: Medições do SPE pelo programa DropView, para a obtenção de voltamogramas cíclicos (VC).

O programa recebe a seguinte configuração: Intervalo de $E_{inicial} = -0,5V$ $E_{final} = 0,3$ V; para velocidade de varredura ($30 \leq v \leq 80$) mV s⁻¹. O eletrólito de suporte é solução de KCl 0,5 mol L⁻¹ e solução de $K_4[Fe(CN)_6]$ 2 mM L⁻¹ diluído em aptâmero de e/ou em inóculo de *S. E*.



Resultados e discussão: A Figura 1 representa a VC do íon $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4}$ na superfície do eletrodo de carbono contendo solução de aptâmero e ligado na bactéria. A variação de corrente capacitiva (i_c) nos diferentes VC e o deslocamento nos potenciais de pico ($E_p^{a_c}$) sugere um mecanismo adsorptivo ao C-SPE. A variação na intensidade do pico e o deslocamento do $E_p^{a_c}$ do $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4}$ foram atribuídas à: acomodação do material biológico ao C; à dificuldade em se oxidar/reduzir devido ao material que dificulta o acesso do íon $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4}$ à superfície.

Conclusões: Confirmou a interação aptâmero/bactéria com a superfície do SPE de carbono. Tal fato é corroborado: 1- pela dificuldade ao acesso do ferrocianeto de potássio à superfície do eletrodo; 2- pelo aumento da corrente capacitiva; 3- pelo deslocamento dos potenciais de pico. Novas análises, estão em desenvolvimento para a melhor compreensão dos resultados.

Agradecimentos: Ao Laboratório de Fotoquímica e Metrologia-UNESP, a Embrapa Instrumentação, a Famerp e a NanoChemTech Solutions pelo apoio e financiamento fornecidos.

Referências:

[1] INSTRUMENTAL Methods in Electrochemistry. [S. l.: s. n.], 1985

Cambios térmicos y químicos de almidones de mandioca de la variedad Takuara sa'yju enzimáticamente modificada

- Yubero, Fátima^{(1)*}; Ayala, Karen Abigail⁽¹⁾; González, Yenny⁽²⁾; Fertonani, Fernando⁽³⁾
(1) Departamento de Química Física. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción
(2) Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción
(3) Departamento de Química y Ciencias Ambientales. IBILCE, UNESP, Brasil

El almidón es uno de los productos de mandioca más utilizados en la industria. Su estructura le confiere determinadas propiedades fisicoquímicas que determinan su funcionalidad y utilidad a nivel industrial. Sin embargo, algunos procesos industriales pueden disminuir la eficiencia del almidón, por lo que se requieren modificaciones.

El presente trabajo tuvo como objetivo modificar vía enzimática almidones nativos de yuca variedad Takuara sa'yju con α -amilasa de *Aspergillus oryzae*, con el fin de determinar sus propiedades funcionales y compararlas con almidones nativos y almidones químicamente modificados.

Se realizó un diseño experimental, donde las propiedades funcionales evaluadas fueron temperatura de gelatinización, estabilidad y claridad de pastas, poder de hinchamiento, absorción de agua, estabilidad al descongelamiento, solubilidad en agua y análisis térmico. Los almidones nativos y químicamente modificados presentaron baja solubilidad, altos valores de poder de hinchamiento y absorción de agua, y baja claridad de las pastas. En los almidones modificados con α -amilasa no se observó hinchamiento, pero sí altos valores de solubilidad y alta claridad de pastas y estabilidad térmica, lo que indica el alto potencial de los almidones enzimáticos modificados para su aplicación en la industria alimentaria como estabilizantes y espesantes.

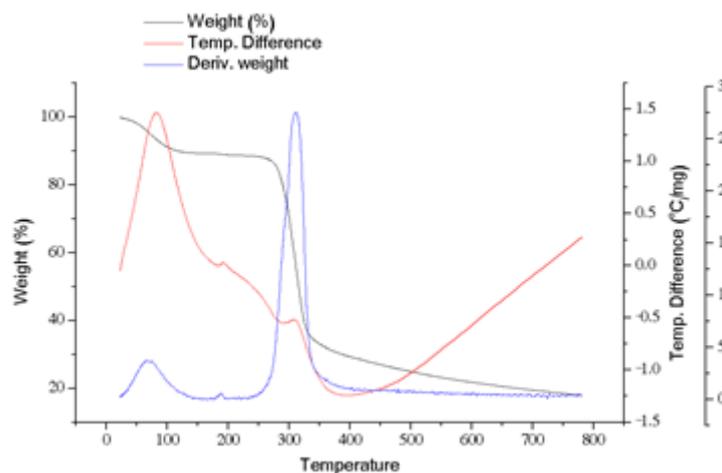


Figura: TG/DTG/DTA de almidones modificados enzimáticamente de Takura sa'yju

Agradecimientos: Instituto de Química. UNESP- Araraquara, Brasil.

Referencias bibliográficas:

- Akpa J, Dadge K. Modification of Cassava Starch for Industrial Uses. *Int J Eng Technol.* 2012;2(6).
- Gonçalves Mothe, C.; Damico de Azevedo, A. *Análise Térmica de Materiais*, Artliber Editora Ltda., Sao Paulo, Brasil, 2009.

Determinación de aluminio en muestras de agua utilizando ácido cromotrópico como fluoróforo

VIEIRA, Heberth Juliano ^{(1)*}; VERÍSSIMO DE BARROS, Herbert Lee Barbosa⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Dourados, Departamento de Mato Grosso do Sul, Brasil

El aluminio es el elemento más abundante en la corteza terrestre y se utiliza ampliamente en diversos procedimientos químicos, incluidos los cosméticos. Su presencia en las aguas superficiales y subterráneas es motivo de preocupación debido a su actividad neurotóxica. La monitorización del Al^{3+} es importante para garantizar la calidad del agua ingerida por la población. El objetivo de este trabajo es evaluar el procedimiento espectrofluorimétrico para la determinación de Al^{3+} utilizando ácido cromotrópico como reactivo. La solución que contiene ácido cromotrópico $2,5 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ tiene una emisión de radiación intrínseca a 370 nm cuando se excita a 235 nm. El complejo estable formado al añadir Al^{3+} promueve un aumento de la radiación emitida, proporcional a la concentración de Al^{3+} añadida. Las medidas se obtuvieron utilizando un espectrofluorímetro de luminiscencia molecular de haz simple (Cary® Eclipse). Los espectros de emisión se obtuvieron utilizando una cubeta de cuarzo con un camino óptico de 10 mm y un volumen interno de 3,5 mL. Las medidas de emisión se realizaron excitando todas las soluciones a 370 nm y monitorizando la fluorescencia de la solución que contenía Al^{3+} entre 370 y 800 nm. La anchura de la rendija de excitación fue de 10 nm y la de emisión de 5 nm. La muestra se digirió en una placa caliente con la temperatura controlada a 80°C en un Becker de 25 mL. Durante la digestión, se añadieron 50 μL de ácido sulfúrico concentrado y 100 μL de ácido nítrico concentrado. Tras aproximadamente 2,5 horas de calentamiento, las muestras se voluminizaron a 25 mL con agua desionizada. Se construyó la curva analítica para la determinación de Al^{3+} en el intervalo de concentración entre 1,65 y 33,40 $\mu\text{g L}^{-1} \text{ Al}^{3+}$. La curva analítica puede describirse mediante la ecuación $\text{DF} = 2,15(\pm 0,015) \times [\text{Al}^{3+}] + 7,93(\pm 0,30)$, $r=0,9995$; donde DF es el cambio en la emisión a 370 nm ($I_{\text{excitación}} = 235 \text{ nm}$) y $[\text{Al}^{3+}]$ es la concentración de aluminio(III) en $\mu\text{g/L}$. Las muestras analizadas en este trabajo fueron aguas subterráneas, aguas superficiales y agua corriente de la ciudad de Dourados, departamento de Mato Grosso do Sul, Brasil. Las muestras fueron analizadas por el método de adición de patrón externo, utilizando el procedimiento propuesto. La concentración media encontrada en las muestras de agua superficial fue de 0,60 $\mu\text{g/L Al}^{3+}$ ($n=3$). Las muestras de agua subterránea presentaron una concentración media de 0,061 $\mu\text{g/L}$ (0,054 - 0,068 $\mu\text{g/L}$) ($n=6$). Las muestras de agua del grifo recogidas en varios puntos de la ciudad mostraron una mediana de 0,35 $\mu\text{g/L}$ (0,21- 0,440 $\mu\text{g/L}$)($n=4$).



Agradecimientos: UFGD, CAPES, Fundect-MS.

Referencia: Destandau, É., Alain, V., & Bardez, É. (2004). Chromotropic acid, a fluorogenic chelating agent for aluminium (III). *Analytical and bioanalytical chemistry*, 378, 402-410.

Análisis de la producción de Hidrógeno a partir de electricidad excedente en el periodo fuera de punta de carga en el Paraguay

Contreras Torres, Paola Andrea ^{(1)*}; Montes Paez, Erik Giovany ⁽²⁾

⁽¹⁾Universidad Industrial de Santander 1. ⁽²⁾ Universidad Industrial de Santander.

Las centrales hidroeléctricas Itaipú, Yacyretá y Acaray suplen energía para abastecer a diversos países de Latinoamérica, en particular a Paraguay. Se destaca que, en este caso, la demanda principal proviene del sector residencial, lo que ocasiona una curva de carga con fluctuaciones notables y valles de consumo. Ante este desaprovechamiento de potencia, la investigación plantea la producción de hidrógeno verde como una solución viable.

El hidrógeno verde es visto como una alternativa prometedora para aprovechar este excedente de energía, ya que se comporta como un vector energético que puede almacenarse por períodos extensos. Se propone utilizar un modelo matemático simulado para optimizar el proceso de obtención de hidrógeno mediante electrólisis, específicamente las condiciones de operación necesarias en las que el electrizador de membrana de electrolito polimérico tenga un rango operativo eficiente. Este modelo se implementa en Matlab, empleando una codificación multiobjetivo que tiene en cuenta las variaciones en las densidades de corriente en diferentes franjas horarias.

Los resultados obtenidos a través de la simulación y optimización demuestran que, cuando hay un excedente considerable de electricidad, es más eficiente operar a bajas densidades de corriente. Esto permite minimizar el costo asociado a la electricidad. En contraste, cuando el excedente de electricidad es limitado, resulta más conveniente operar el electrolizador a altas densidades de corriente.

En conclusión, la producción de hidrógeno verde en Paraguay a partir del excedente de electricidad de las centrales hidroeléctricas se presenta como una solución funcional y competitiva. Este enfoque no solo aprovecha de manera óptima la energía disponible, sino que también ofrece un modelo viable e innovador en comparación con otros países de Latinoamérica es decir aportando a nivel país en la ruta trazada de hidrógeno para todos los procesos de transformación energética.



Referencias bibliográficas

- [1] Floch, P.-H., Gabriel, S., Mansilla, C., y Werkoff, F. (2007). On the production of hydrogen via alkaline electrolysis during off-peak periods. *International Journal of Hydrogen Energy*, 32(18), 4641-4647.
- [2] Fragiaco, P., y Genovese, M. (2019). Modeling and energy demand analysis of a scalable green hydrogen production system. *International Journal of Hydrogen Energy*, 44(57), 30237-30255.
- [3] Espinola, M. O. G. (2015). A Paraguay case study on the production of electricity from fuel cells for distributed generation. *International Journal of Energy and Power Engineering*, 3(6), 8.

Avances en el estudio teórico de la pirólisis de haloalquenos de interés ambiental

Zucchini, Paolo G. ^{(1) *}; Caballero, Norma B. ⁽²⁾; Tuccheri, María E. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA). Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, CCT La Plata-CONICET.

⁽²⁾ Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

El estudio sistemático de las reacciones de los alquenos halogenados tiene un interés especial cuando se considera su presencia en la atmósfera terrestre, donde los mismos – por medio de una serie de reacciones de estabilización – pueden llegar hasta la estratósfera y ser fuentes de halógenos libres, donde finalmente puedan degradar la capa de ozono. En este trabajo se realizó el estudio teórico de la pirólisis del 3,4-diclorobuteno (3,4-dCB) analizando todos los posibles canales por los que puede descomponerse unimolecularmente. Se encontró que los canales más favorables corresponden a la deshidrohalogenación del 3,4-dCB con formación de los isómeros E y Z del 1-clorobuta-1,3-dieno. Se determinaron las constantes de velocidad en el límite de alta presión de los canales más favorables mediante la teoría del estado de transición en el rango de temperaturas de 400 a 1000 K, y se derivó la expresión de la constante de velocidad global de la reacción. Los resultados obtenidos son comparables con la única estimación presentada en la literatura.

Produção de biocarvão de pinha (estróbilo) de *Pinus elliottii* para tratamento de águas

Silva, Mahteus Antônio da^{(1)*}; Ribeiro, Prof. Dr. Clóvis Augusto⁽¹⁾; Pastre, Prof^a Dr^a Iêda Aparecida⁽²⁾; Fertoni, Prof. Dr. Fernando Luís⁽²⁾

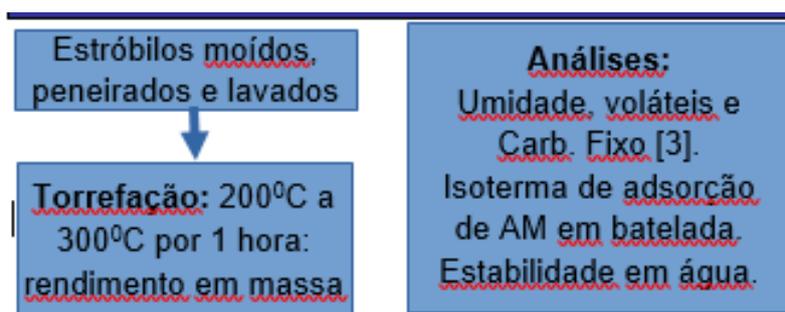
(1) Instituto de Química - UNESP Araraquara, (2) Dep. De Química e Ciências Ambientais – UNESP S. J. Rio Preto. Introdução

Introdução

Buscando alternativas mais universais e sustentáveis para o tratamento de águas, os biocarvões vem se mostrando como materiais com capacidade de adsorção produzidos com materiais simples.

Um exemplo deste é o estróbilo de *Pinus Elliottii*, árvore comum em áreas de reflorestamento no sul e sudeste Brasil, e seus estróbilos não possuem uma finalidade específica [1]. Estes formam biocarvões pelo processo de torrefação, dando origem a um material com considerável área superficial e estrutura porosa estável, podendo ser utilizados como adsorventes em várias áreas [2]. Avaliar a produção de biocarvão por meio da torrefação da biomassa de estróbilos, avaliar a adsorção do corante azul de metileno (AM).

Material e Métodos



Resultados e Discussão

Tabela 1. Rendimento em massa e umidade, compostos voláteis e carbono fixo determinados via análise imediata.

Amostra	Rendimento (%)	Umidade (%)	Voláteis (%)	C. Fixo (%)
Pinha	100,00	11,28	79,07	9,65
200°C	86,13	6,96	70,49	23,19
220°C	78,62	6,03	64,27	28,39
240°C	74,11	4,49	65,63	28,70
260°C	71,17	4,71	64,64	30,08
280°C	63,44	4,87	56,66	39,02
300°C	54,34	4,28	46,7	45,84

Tabela 2. Parâmetros determinados nos modelos de Langmuir, Freundlich e Temkin.

Amostras	Freundlich	Temkin	Langmuir		
	R ²	R ²	R ²	KI	Qmax
220°C	0,967	0,971	0,979	240,674	591,02
260°C	0,962	0,972	0,983	190,476	564,97
280°C	0,937	0,799	0,371	245,700	54,91
300°C	0,203	0,249	0,399	48,3092	38,02
C. Ant.	0,983	0,963	0,993	71,5308	421,94

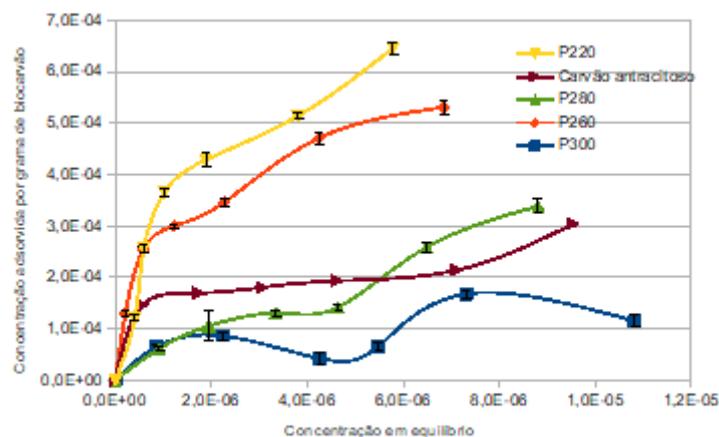


Figura 1. Isotermas de adsorção de AM nos biocarvões a 27°C.



Figura 2. Estabilidade dos pellets de biocarvão em água após 13 dias.

Conclusões

Por estabilidade em água, a torrefação de biocarvão de pinha é eficaz para uso em tratamento de água a 260°C ou superior. No entanto, a capacidade de adsorção dos biocarvões diminui com o aumento da temperatura. O biocarvão produzido a 260°C tem os melhores resultados somando-se adsorção e estabilidade em água, sendo o mais propício para uso como adsorvente em tratamento de águas.

Referencias bibliográficas:

- [1] SHIMIZU, J. Y.; SPIR, I. H. Z. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, 1999 v.38, 103-117.
- [2] JUNG, C.; BOATENG, L.K.; FLORA, J.R.V.; OH, J.; BRASWELL, M.C.; SON, A. Chem. Eng. J. 2015 264, 1-9.
- [3] TORQUATO, L. D. M. CRNOVIC, P. M.; RIBEIRO, C. A.; CRESPI, M. S.J. of Thermal Anal. and Calor. 2017 v. 128-1, 1-14.

Promovendo a Educação Ambiental: Pesquisa e Atividades do Grupo PET Química Ambiental

Ramos, Gabriela C.^{(1,2)*}; Gomes, Letícia A. R.⁽⁴⁾; Silva, Sara D.⁽⁴⁾; Ribeiro, Isadora R.⁽⁴⁾; Marques, Júlia L.⁽⁵⁾; Tiera, Vera A. O.^(1,2,3)

⁽¹⁾ UNESP (Universidade Estadual Paulista) Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas -
Câmpus de São José do Rio Preto
gc.ramos@unesp.br

O Grupo PET Química Ambiental tem desenvolvido um conjunto de atividades respeitando as orientações básicas do Programa de Educação Tutoria (PET). As atividades, em consenso entre tutor e alunos, são planejadas pensando não apenas no aprofundamento teórico da sua área de atuação, mas também em ações que promovam a reflexão do aluno com relação aos aspectos da ética e cidadania. Visam ampliar o conhecimento acerca das temáticas apresentadas e a formação cidadã do aluno. Dessa forma, o presente trabalho teve como pesquisa o tema Contaminação das Águas Subterrâneas. Para isso, os estudantes do Grupo PET QA realizaram pesquisas bibliográficas sobre os seguintes temas: “O que é poluição das águas? E quais são as suas causas?”; “Como a poluição das águas afeta a vida aquática?”; “Contaminação das águas por agrotóxicos”; “Contaminação das águas subterrâneas”; “Aquecimento global e sua influência na poluição das águas” e “Dia Mundial da Água (22 de março): Quanto você ainda está desperdiçando?”. Todos os temas pesquisados foram amplamente discutidos pelos integrantes do grupo durante as reuniões e em seguida os textos eram divulgados na mídia por meio das redes sociais do grupo PET (Facebook e Instagram), atingindo no Facebook um alcance médio de 127 e no Instagram de 216. Os experimentos desenvolvidos para aplicação no ensino médio, foi ministrado para 80 professores do ensino fundamental e médio da rede pública de São José do Rio Preto (SP) durante uma oficina de aprimoramento. Os participantes tiveram a oportunidade de realizar experimentos práticos relacionados à água e ao solo no laboratório de Química, seguidos de discussões e compartilhamento dos resultados obtidos. Foram realizados os seguintes experimentos: análise de água (mineral, poço artesiano e torneira); determinação da dureza total da água (cálcio e magnésio); determinação do conteúdo de cloreto de uma amostra de água, turbidez e pH. Além desses, foram determinados a quantidade de água no solo, a cor do solo, ar no solo e o teste de ferro no solo. As discussões foram enriquecedoras e refletem a nossa contribuição para a melhoria do Ensino Fundamental e Médio da rede pública de São José do Rio Preto (SP), Brasil.

Encontro dos grupos Pet Química do Estado de São paulo XV Edição “Beleza Limpa”

Rocha, Ariadne Mayra Silva^{(1,2)*}; Silva, Emily Sara dos Santos⁽⁴⁾; Rufino, Maria Eduarda Silva⁽⁴⁾; Souza, Guilherme Henrique⁽⁵⁾; Zaccaron, Ana Luiza Serantoni⁽⁵⁾; Gomes, Pedro Henrique Neri da Silva⁽⁶⁾; Tiera, Vera Aparecida de Oliveira.^(1,2,3)

⁽¹⁾ IUNESP (Universidade Estadual Paulista) Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas –
Câmpus de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.

*ariadne.mayra@unesp.br

Anualmente, os grupos do Programa de Educação Tutorial (PET) de todo o interior do estado de São Paulo se reúnem para realizar um evento com o intuito de disseminar o conhecimento em química de forma descontraída, a fim de organizar o Festival da Química¹. No ano de 2023, o evento ocorreu na cidade de São Carlos e contou com a participação de cinco grupos PET, sendo eles: PET UNESP Presidente Prudente, PET Química Ambiental UNESP São José do Rio Preto, PET USP Ribeirão Preto, PET USP São Carlos e PET UNESP Araraquara.

A XV edição do evento teve como temática a Beleza Limpa ou, em inglês, “clean beauty”. Para a elaboração de um experimento dentro dessa temática, os estudantes do grupo PET QA realizaram pesquisas bibliográficas para produzir um produto de beleza que não afetasse a saúde humana nem o meio ambiente. Além disso, buscaram criar um produto de baixo custo que estimulasse o uso de produtos livres de compostos tóxicos e que não fossem testados em animais.

Após o levantamento bibliográfico, os alunos, juntamente com a tutora do grupo, produziram uma água micelar. A água micelar é um produto suave usado para remover impurezas e maquiagem da pele. Diferentemente dos produtos de limpeza mais tradicionais, a água micelar mantém a oleosidade natural da pele, por utilizar surfactantes menos agressivos e óleos naturais em sua composição.

Ao aplicar água micelar em um tecido de algodão, por exemplo, as micelas se reorganizam facilmente. As cabeças (parte hidrofílica) se fixam no algodão (composto de celulose, hidrofílico), enquanto as caudas se orientam para fora. Dessa forma, ao limpar a maquiagem, a camada lipofílica das caudas absorve a maquiagem oleosa sem danificar a pele.

O produto produzido pelos estudantes foi levado ao evento e obteve um feedback positivo e uma troca de conhecimentos, já que os outros grupos PET também levaram produtos produzidos por eles, como spray fixador de glicerina,



babosa e água de rosas; desodorante, fortalecedor de cutícula e um lip balm¹. Ao encerrar o evento, o Grupo PET QA realizou em um sábado na praça central de São José do Rio Preto, a interação com a comunidade externa chamado Festival da Química. No Festival da Química, os alunos reproduziram os experimentos do evento e houve uma conversa explicando sobre a beleza limpa e a sustentabilidade ambiental.

Exploring NO₂⁻ Anodic Oxidation on a Pt-TRP Modified Electrode by Rotating Disk Voltammetry

Ribeiro, Leonardo ^{(1)*}; Silva, Hiago ⁽¹⁾; Toyama, Marcos ^(1,2); Toma, Henrique ⁽¹⁾; Bertotti, Mauro ⁽¹⁾
*University of São Paulo, Chemistry Institute, Fundamental Chemistry Department (IQ – USP). ⁽²⁾Mauá
Technology Institute, Chemistry Department (IMT)*

The nitrite ion (NO₂⁻) is a common chemical in our routine, recurrently found on cured meat, human saliva, and urine. In 2015, the International Agency for Research on Cancer (IARC) classified NO₂⁻ as “probably carcinogenic to humans”. Hence, strategies to easily, quickly, and inexpensively monitor such compounds are welcome. This can be achieved by using electrochemical sensors and providing mediators capable of facilitating the electron transfer step is an issue of continuous research. This work shows our efforts to modify platinum surfaces with a film of Cobalt (II)-tetra(3,4-pyridyl)-porphyrazine (TRP), which has already been reported as a good electrocatalyst^[1]. In a previous study, we demonstrated that the anodic oxidation of nitrite on a modified Pt-TRP microelectrode takes place at less positive potentials than the bare Pt microelectrode^[2]. In the present study, the kinetics of the reaction involving nitrite and immobilized TRP were investigated using rotating disk electrode (RDE) voltammetry. Hence, sensors with better performance can be rationally designed. The influence of the rotation rate and nitrite concentration indicated that the rate of the cross-chemical reaction between cobalt porphyrazine centers immobilized into the film and nitrite controls the overall process.

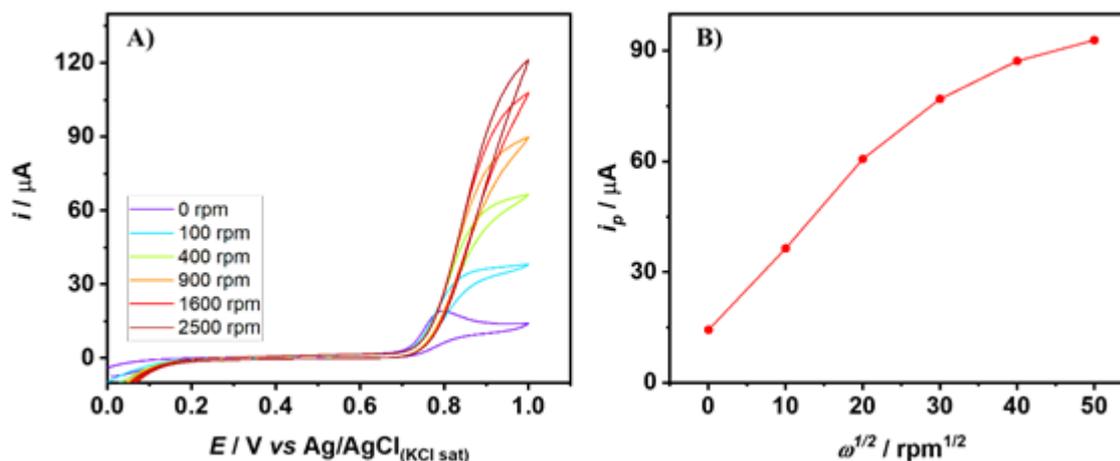


Figure 1 – A) Cyclic voltammograms recorded in PBS (pH = 7) containing 1mM NO_2^- using a Pt-TRP rotating disk electrode at varying rotation rates (scan rate = 10 mV s⁻¹). B) Peak current (i_p) values (at 0.9 V) as a function of the square root of the rotation rate.

Referencias

- ^{1]} SILVA, Hiago N. et al. A New Supramolecular Tetra ruthenated Cobalt (II) Porphyrine Displaying Outstanding Electrocatalytical Performance in Oxygen Evolution Reaction. *Molecules*, v. 27, n. 14, p. 4598, 2022.
- ^{2]} RIBEIRO, L. M. A.; et. al. Pt sensor based on a new porphyrine to nitrite determination. *In: Encontro Brasileiro De Química Analítica, 20., 2022, Bento Gonçalves. Resumo [...]. São Paulo: BrJAC, 2022. p. 30*



Presentaciones Flash de Estudiantes del Programa de Maestría en Química Ambiental

Carbonización e indicadores de salud del suelo en diferentes condiciones manejos

Rodrigo María López Alfonso. Estudiante de la Maestría en Química Ambiental. Programa de Postgrado de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción

El suelo es uno de los recursos naturales del medio ambiente, está compuesto por minerales, aire, agua, materia orgánica y microorganismos, en él se desarrollan procesos bióticos y abióticos. Siendo unos de los grandes reservorios de carbono. El Paraguay cuenta con buena calidad de suelo adecuado para la producción agrícola ganadera, siendo productor y exportador de productos primarios de origen agropecuario. Sin embargo, para hacer uso de los suelos para la producción la tala de los bosques, ocasiona degradación y rápida disminución del carbono. La disminución de carbono se produce de diversas maneras, una de ella por emisión de dióxido de carbono produciendo un aumento de los gases de efecto invernadero. Debido a la deforestación de los bosques, la recuperación de los suelos es lenta y en gran medida depende del manejo. Este trabajo pretende cuantificar los niveles del carbono orgánico total por el método Walkley & Black (Pérez et al., 2020) (FAO, 2017) del suelo bajo diferentes condiciones de manejo, como ser a) suelo de uso en monocultivo, b) suelo con escaso manejo de conservación y recuperación, c) suelo sometido a un programa de rotación e incorporación de materia seca y conservación del agua con al menos 10 años de duración y d) suelos con un programa de rotación e incorporación de materia seca y conservación del agua entre 10 a 20 años de duración, comparando con suelo de bosques mantenido en condiciones naturales. Asimismo, serán analizados otros componentes físicos y químicos indicadores de calidad del suelo tales como; fósforo disponible por el método espectrofotométrico y concentraciones de potasio, hierro, cobre, manganeso, zinc, calcio, magnesio método AOC, Acidez Intercambiable (aluminio) por método titulométrico, pH, capacidad de intercambio catiónico y textura por el método Bouyoucos.

Referencias

- FAO. (2017). CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO y el potencial oculto. Roma, Italia . Obtenido de <https://www.fao.org/3/i6937es/I6937ES.pdf>
- Pérez, G., Sotelo, C., Sirio, A., Carnicer, S., Mansilla, N., López, C. F., & Castelán, M. (2020). Análisis comparativo de suelos cultivados y de monte de la. Revista agronómica del noroeste argentino, p 93.

Monitoreo de trazas de pesticidas en *Apis mellifera* como indicador de contaminación ambiental

Edith Gayoso (1), Fátima Yubero (2)

(1)* Estudiante del Programa de Postgrado de Maestría en Química Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción.

(2) Coordinadora del Programa de Postgrado de Maestría en Química Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción

*q.edithgayoso@gmail.com

La contaminación ambiental puede definirse como la presencia de algún agente de índole físico, químico o biológico en concentraciones o formas tal que resulten nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de los individuos pertenecientes a un ecosistema. (Acuña Monteverde, 1973).

Una manera de medir la contaminación es por medio de indicadores. Los bioindicadores son organismos vivos como plantas, plancton, animales y microbios, que se utilizan para evaluar la salud del ecosistema natural en el medio ambiente. Son utilizados para poder detectar cambios en el entorno natural, así como para indicar impactos negativos o positivos. debido a la presencia de contaminantes que pueden afectar la biodiversidad del medio ambiente, así como las especies presentes en él. (Parmar et al., 2016). Diversos estudios han demostrado que es posible monitorear la contaminación ambiental a través de las abejas, ya que están muy extendidas y son sensibles a cambios ambientales en áreas de varios kilómetros cuadrados de la colmena. (Z. Bargańska et al., 2016)

Las abejas melíferas (*Apis mellifera*) cumplen un papel importante a través de la polinización para la alimentación mundial. (Ward et al., 2022). Pasan por un ciclo de vida específico durante el año, en su vuelo recolectan néctar, melaza y polen de flores exponiéndose constantemente a cambios y contaminantes en su entorno. (Z. Bargańska & Namieśnik, 2010).

El monitoreo se puede realizar verificando: la tasa de mortalidad; la presencia de trazas de pesticidas y metales pesados en abejas melíferas o en productos de colmena; u observando cambios de comportamiento, fisiológicos o morfológicos. (Sadowska et al., 2019)

El objetivo de este trabajo es determinar trazas de pesticidas en muestras de abejas melíferas y sus productos en apiarios de la región oriental y occidental, por método instrumental cromatografía gaseosa con detector de masas y método de extracción QUECHER'S. (Z. Bargańska & Namieśnik, 2010; Siviter et al., 2018).

Palabras clave: contaminación ambiental, abejas, pesticidas.

**Bibliografía**

- Acuña Monteverde, H. (1973). Contaminación ambiental. *Salud Publica de Mexico*, 15(2), 263–265. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.93-103](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.93-103)
- Bargańska, Z., Tebioda, M., & Namieśnik, J. (2016). Honey bees and their products: Bioindicators of environmental contamination. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 46(3), 235–248. <https://doi.org/10.1080/10643389.2015.1078220>
- Bargańska, Z., & Namieśnik, J. (2010). Pesticide Analysis of Bee and Bee Product Samples. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 40(3), 159–171. <https://doi.org/10.1080/10408347.2010.490484>
- Parmar, T. K., Rawtani, D., & Agrawal, Y. K. (2016). Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution. *Frontiers in Life Science*, 9(2), 110–118. <https://doi.org/10.1080/21553769.2016.1162753>
- Sadowska, M., Gogolewska, H., Pawelec, N., Sentkowska, A., & Krasnodebska-Ostrega, B. (2019). Comparison of the contents of selected elements and pesticides in honey bees with regard to their habitat. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(1), 371–380. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3612-8>
- Siviter, H., Koricheva, J., Brown, M. J. F., & Leadbeater, E. (2018). Quantifying the impact of pesticides on learning and memory in bees. *Journal of Applied Ecology*, 55(6), 2812–2821. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13193>
- Ward, L. T., Hladik, M. L., Guzman, A., Winsemius, S., Bautista, A., Kremen, C., & Mills, N. J. (2022). Pesticide exposure of wild bees and honey bees foraging from field border flowers in intensively managed agriculture areas. *Science of the Total Environment*, 831. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154697>

Empleo de coagulantes alternativos a escala de laboratorio para el tratamiento de Aguas Residuales Industriales (ARI)

Rosalba Catalina Rodríguez González. Estudiante del Programa de Postgrado en Química Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción

El agua es el compuesto más importante para la vida humana, sustento del entorno

natural y principal eje del desarrollo sostenible. Gran parte de los contaminantes y de partículas suspendidas que contienen las aguas superficiales provienen de actividades industriales, con riesgos para la salud y el medio ambiente, alterándose sus condiciones de estabilidad y calidad, y generándose dificultades respecto a turbidez, patógenos, pH, etc. Para mejorar las características del agua residual vertida en cauces naturales, se estudiará la acción de coagulantes orgánicos (cáscara de citrus sinensis, de *citrus aurantium*, polvo de semilla de mangifera índica y almidón de mandioca), para compararla con la de coagulantes convencionales (sulfato de aluminio) a nivel experimental, de manera independiente, y en dosis combinadas para obtener dosis óptimas de coagulante en el ensayo de laboratorio Jar Test. Usualmente en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), los coagulantes convencionales realizan la coagulación. Aunque su capacidad de remoción supera al 90%, sus costos implican inconvenientes de recursos para su funcionamiento. Además quedan presentes en el agua en forma residual, y su ingesta a largo plazo puede provocar un impacto negativo en la salud.

Los coagulantes orgánicos constituyen una opción para el tratamiento de aguas residuales, por su fácil implementación, sin representar riesgo para la salud y el medio ambiente, y reducen costos de operación. También reducen partículas suspendidas, mejorando incluso la calidad del agua. Presentan ventajas significativas respecto a los convencionales: por su biodegradabilidad son amigables con el medio ambiente, reducen la viabilidad de modificar el pH y la conductividad del agua, requieren utilizarse en dosis bajas debido a la supresión total del aumento de sales, que incrementa la rapidez de decantación reduciendo tiempos y mejorando la densidad del coágulo.

Referencias

- Cabrera, A. D., Galvis, A. C., Rico, A. M. (2022). Recuperado 25 de octubre de 2023, de Researchgate.net website: https://www.researchgate.net/publication/365822378_Determinacion_de_la_eficiencia_de_los_coagulantes_organicos_en_el_tratamiento_de_aguas_residuales
- Duran, Z., Roa, R., Coronel, D., Alvarado, A. (s. f.). Vista de Análisis del proceso de coagulación de un agua residual usando un coagulante natural y un coagulante químico.



- Recuperado 25 de octubre de 2023, de Edu.co website: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/1821/2034>
- Florian, K., Huacanjaca, W., Rivero J.M., Rivero, J.F. (2019). Influencia del tiempo y dosis del polvo de pepa de Mangifera indica L (Mango) en coagulación- floculación de aguas residuales de la Agroindustria Virú S.A. Recuperado 25 de octubre de 2023, de Edu.pe website: <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/432e9d92-8abe-4896-94d8-24f4a65afe87/content>
 - Leal, D. F. P., & Castillo y Vanesa Alexandra Cañon Zamudio, J. E. S. (s. f.). Aprovechamiento de pectina cítrica comercial para uso de tratamiento de aguas. Recuperado 25 de octubre de 2023, de Edu.co website: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12961/SanchezJuan2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - Lumieres - Repositorio institucional Universidad de América: Propuesta de un sistema para el tratamiento de aguas residuales de la empresa Food & Drinks Alimentos SAS a nivel laboratorio. (2020). Recuperado 25 de octubre de 2023, de Edu.co website: <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/8004>
 - Padilla, J.C., Velarde, M., Mendoza, E. (2023). Efecto de floculantes alternativos en la mejora de la calidad del agua de potencial consumo humano en Santa María, Huaura. Recuperado 25 de octubre de 2023, de Edu.pe website: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7620/TESIS-PADILLA-VELARDE-REPOSITORIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - Telenchano, P., & Rocio, F. (2017). Evaluación de residuos vegetales de papa, yuca, camote y plátano, como coagulantes naturales para el tratamiento de aguas residuales procedentes de la industria láctea. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Disruptores endocrinos, un desafío en química ambiental

Sara Benegas. Estudiante del programa de posgrado de la Maestría en Química Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción

Actualmente se ha dado gran importancia a una de las problemáticas más severas que enfrenta el mundo, la contaminación ambiental. Dentro de los contaminantes se

encuentran los denominados disruptores endócrinos (DEs) que forman parte de la vida cotidiana, pueden bioacumularse, permanecer por largos periodos, afectan a los procesos del desarrollo humano resultando en efectos adversos para la salud y en la fauna silvestre (1). Los DEs se encuentran en plásticos, detergentes, surfactantes, pesticidas entre otros productos químicos industriales. La exposición a éstos se produce a través del contacto, ingesta de alimentos y agua contaminada, siendo la última, la vía principal. Se ha descrito a nitritos, nitratos, percloratos, bisfenoles, arsénico y compuestos orgánicos persistentes (COPs) como DEs (2-3). En Paraguay, investigaciones sobre DEs son escasas, sin embargo se reportaron concentraciones elevadas de arsénico en cauces hídricos en los departamentos de Canindeyú y Caazapá (2019), también se ha realizado una validación de método analítico para determinación de arsénico total en muestras de suelo (4), estudios epidemiológicos de otros países, han establecido relaciones existentes entre enfermedades y la presencia de sustancias en el ambiente capaces de alterar el equilibrio hormonal. Una limitante para el estudio de DEs es la particularidad

de que ocasionan efectos a niveles extremadamente bajos, en el límite de detección (1). Por tal motivo surge la necesidad de analizar las consecuencias derivadas de su acción, buscar si existe alguna asociación entre las disrupciones endócrinas y el contacto con los compuestos DEs, además desarrollar métodos analíticos para su detección y cuantificación en una gran variedad de matrices ambientales.

Palabras Clave: Disruptores endócrinos, métodos analíticos, arsénico



Referencias:

- Arias MP, Castro L, Berreiro Conde J, Cabanas Rodríguez P. Una revisión sobre los disruptores endócrinos y su posible impacto sobre la salud de los humanos. Rev Esp Endocrinol. Pediatr 2020(11):2
- Lordoño Pereira M, Gómez Ramirez B. Nitratos y nitritos: la doble cara de la moneda. Revista de nutrición clínica y metabolismo. 2021. Página 110-119.
- Medina Pizzali M, Robles P, Mendoza M, Torres C. Ingesta de arsénico: el impacto en la alimentación y la salud humana. Revista Perú Med Exp Salud pública. 2018. Página 93 - 102.
- Díez-Pérez D, Nakaoge S, Chamorro Olivares J, García L, Yubero F, Monteiro M, Mereles L.. Validación de un método analítico para la determinación de arsénico total en muestras de suelo por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros. Revista del Laboratorio tecnológico de Uruguay. 2023.

Aprovechamiento del hidrógeno electrolítico producido en fábricas de cloro-soda en sistemas de pila a combustible. Estudio de un caso real

Iván Mikolaichuk. Estudiante del Programa de la Maestría en Química Ambiental

Las fábricas de cloro-soda constituyen un segmento básico de la industria química que produce por electrólisis del cloruro de sodio, productos como: soda cáustica, cloro y sus derivados; y donde existe un sub-producto, el hidrógeno. La mayoría de esas fábricas queman el hidrógeno como combustible, complementada por gas natural, ya que el proceso productivo es intensivo en energía (energía eléctrica para electrólisis y vapor para concentrar la soda cáustica). Una pequeña parte del hidrógeno (12%) se usa internamente (uso cautivo) como materia prima para la producción de ácido clorhídrico. Paraguay tiene 100% de energía verde. El hidrógeno, el átomo compuesto por solo un protón y un electrón, es la sustancia más abundante del universo. También es el elemento más ligero y el más simple de la tabla periódica. Recientemente, se le ha prestado mucha atención por su rol potencial en la lucha contra el cambio climático. Específicamente, el interés en torno al hidrógeno se ha centrado en su capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores de la economía que son más difíciles de mitigar. ¿Será que el átomo más simple y pequeño podrá ser la clave para combatir el cambio climático, el desafío más grande y complejo? Al igual que el hidrógeno, Chile y Paraguay son unos países relativamente pequeños; contribuye solo con el 0,3% y 0,1% de las emisiones globales. Sin embargo, tenemos un papel enorme que desempeñar para cambiar el rumbo del aumento de las emisiones y seguir un camino bajo en carbono para el crecimiento y el desarrollo. Lo que nos falta en tamaño, lo compensamos con creces en potencial. En el CHACO, con una alta radiación solar, tenemos el potencial de energía renovable para ser estudiado, y este estudio tiene como objetivo, la evaluación del potencial de generación eléctrica, aún sin explotar que posee la unidad de Cloro-Soda con el HIDRÓGENO PURO GENERADO. Diversos estudios apuntan a las fábricas de cloro-soda como una importante fuente industrial de hidrógeno puro, y que su uso en las pilas a combustible, puede permitir la recuperación de parte de la energía usada. Teniendo en cuenta que este segmento de la industria química tiene a la electricidad como su principal componente de costo directo y se depende de la confiabilidad del suministro para sofisticados procedimientos de control, que asociada a la calidad son atributos de la pila a combustible. El objetivo de este trabajo será analizar en una industria de cloro-soda operativa, la viabilidad del uso del hidrógeno (autogenerado en el proceso) para ello realizaremos una evaluación técnica, económica y financiera para la generación de electricidad por medio de pilas de hidrógeno, demostrando su ventaja.

Evaluación de los impactos ambientales y sociales como herramienta de gestión, en las estaciones de servicios de la ciudad de Asunción, República del Paraguay, Periodo 2021 - 2022

Carmen Alice Avalos Bernal; Karen Gonzalez

Vía Pro Desarrollo. Instituto Superior de Estudios de Posgrado. Asunción. Paraguay.
Estudiante actual del Programa de la Maestría en Química Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción
avalosbernalc@gmail.com

La correcta evaluación de los impactos ambientales y sociales es un instrumento de aplicación de la política ambiental, que permite no solamente obtener la aprobación del ente regulador sino, una adecuada implementación de las acciones del proyecto tanto en tiempo presente como a futuro. En el ámbito de las estaciones de servicio en áreas densamente pobladas como Asunción, la aplicación de estas metodologías representa un desafío tanto en lo técnico como en la implementación de las acciones a lo largo del tiempo. Es así, que las evaluaciones de impactos ambientales y sociales responden a la necesidad de regular una actividad productiva que involucra el uso, manejo, transporte y almacenamiento de hidrocarburos, considerados altamente inflamables y con riesgo evidentes. La presente investigación tuvo como objetivo general la evaluación de los impactos ambientales y sociales en las estaciones de servicios de la ciudad de Asunción, República del Paraguay, como instrumento de gestión y para la toma de decisiones en tiempo presente y a futuro. Con esta finalidad, se realizó un estudio descriptivo, de diseño no experimental, enfoque cualitativo utilizando como técnicas de recolección de datos la revisión bibliográfica documental. Las muestras fueron 26 unidades de análisis a criterio del acceso a la información de los emblemas que se encuentran en funcionamiento y que publicaron sus respectivos Relatorios de Impacto Ambiental y el tipo de muestreo fue aleatorio simple y por conveniencia. En conclusión, se pudo evidenciar que los impactos ambientales tienen más énfasis que los impactos sociales, tampoco existe un mecanismo de evaluación para prevenir los impactos, siendo una evaluación de tipo subjetiva. El consultor a cargo, determina los puntos a desarrollar, pero el inversionista acuerda los requisitos sobre la idoneidad del proyecto, para alcanzar los objetivos planteados de una manera irregular.

Palabras clave: impactos ambientales, impactos sociales, estaciones de servicio, legislación ambiental.



Este estudio forma parte de la Tesis de Magíster de la estudiante Mag. Carmen Alice de Bernal. AVALOS, C., & GONZALEZ, K. (2023). EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN, EN LAS ESTACIONES DE SERVICIOS DE LA CIUDAD DE ASUNCIÓN, REPÚBLICA DEL PARAGUAY, PERIODO 2021 - 2022. Resumen de la Tesis de Magíster en Política, Gestión y Legislación Ambiental.

Enlaces de las conferencias transmitidas en el canal de Youtube de la FCQ-UNA, en el marco del VI QIAF 2023

Primera Jornada:

<https://www.youtube.com/watch?v=K6BSkzIfduU&list=PLvEswRcUk4L9627UqkLJgIUTEq7QEtw-s>

<https://www.youtube.com/watch?v=eB33HkerbM4&list=PLvEswRcUk4L9627UqkLJgIUTEq7QEtw-s&index=2>

Segunda Jornada

https://www.youtube.com/watch?v=zE_Nxj7RE-s&list=PLvEswRcUk4L9627UqkLJgIUTEq7QEtw-s&index=4

<https://www.youtube.com/watch?v=3Knxc8eY6yc&list=PLvEswRcUk4L9627UqkLJgIUTEq7QEtw-s&index=5>

<https://www.youtube.com/watch?v=pK6TnURYH2U&list=PLvEswRcUk4L9627UqkLJgIUTEq7QEtw-s&index=6>

Agradecimientos a los auspicios logísticos





**Visita nuestra
Página Web:
www.qui.una.py**



Seguinos en



QuiUNApY



@fcquna



**Facultad de Ciencias
Químicas UNA**



**Ruta Nacional PY02 "Mariscal José Félix Estigarribia Km. 14
Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay
+595 21 729 0030 int. 102 [✉ ctqenlace@qui.una.py](mailto:ctqenlace@qui.una.py)**