

1st International Congress on Nano and Biotechnology (ICNB1 - Virtual)



Lima - Perú
22th to 24th, July, 2021



DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
UNALM



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

DR. AMÉRICO GUEVARA PÉREZ
Rector

DR. HÉCTOR GONZALES MORA
Vicerrector Académico

DRA. PATRICIA GIL KODAKA
Vicerrectora de Investigación

JOSÉ CARLOS VILCAPOMA
Jefe del Fondo Editorial

1st International Congress on Nano and Biotechnology (ICNB1 - Virtual)

LIBRO DE RESÚMENES

Pp. 61

© Compiladores: Jhonny Valverde Flores, Mariella Cortez Caillahua, Joel Claudio Rengifo Maravi y Gaby Espinoza Córdova.

Editado por:

© Universidad Nacional Agraria La Molina
Av. La Molina s/n, Distrito La Molina, Lima, Perú

© Todos los derechos reservados

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2021-10849
ISBN: 978-612-4387-84-5

Primera edición digital: septiembre de 2021

Libro electrónico disponible en: <http://nanobiocongress.com>

Diseño y maquetación:
Daniella Luna Barrios

INDEX

Presentation	7
Acknowledges	9
Committees	11
Invited speakers	13
Oral presentations	
EVALUATION OF OLIGOPEPTIDES CONTAINING ARGININE AND GLUTAMATE RESIDUES FOR IRON RESISTANCE USING SACCHAROMYCES CEREVISIAE	15
EFFICIENT CLONING USING AN IN VIVO STRATEGY IN S. CEREVISIAE OF THE cDNAs OF TILAPIA LAKE VIRUS (TILV) ISOLATED IN PERU	17
STUDY OF A COMMERCIAL LIPASE FOR HYDROLYSIS OF SEMI-REFINED OIL OF ANCHOVY (ENGRAULIS RINGENS)	19
CONSTRUCTION OF SOYBEAN FERRITIN VARIANTS BY IN VIVO CLONING IN THE YEAST S. CEREVISIAE AND STUDY OF ITS EFFECTS ON IRON RESISTANCE	21
IDENTIFICATION OF PROTEINS AND PEPTIDES OF PARTICULAR FUNCTIONS THROUGH GENETIC SCREENS IN THE YEAST SACCHAROMYCES CEREVISIAE	23
EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF AQUEOUS PLANT EXTRACTS USING THE SOD1 YEAST MUTANT AS A BIOSENSOR	25
SEARCH FOR OLIGOPEPTIDES THAT CONFER IRON RESISTANCE IN SACCHAROMYCES CEREVISIAE	27
THE GROWTH OF MARINE FUNGI ON SEAWEED POLYSACCHARIDES PRODUCES CERATO-PLATANIN AND HYDROPHOBIN SELF-ASSEMBLING PROTEINS	29
PRODUCTION OF FUNGAL BIOMASS PROTEIN USING GREEN SEAWEED WASTE IN A SINGLE STEP	33
ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CELLULOSE NANOFIBERS FROM POTATO STEM WASTE (SOLANUM TUBEROSUM) VARIETY INIA-325 PODEROSA BY THE ACID AND ALKALINE HYDROLYSIS METHOD	35
ANTI-ANEMIC EFFECT OF BEET GREENS IN PRIM PAROUS THAT ATTENDED IN MEDICAL CENTER (CAP) II MACACONA - ESSALUD OF ICA, YEAR 2019	37

STUDY OF THE INCORPORATION OF NANO-SIO ₂ IN HIGH-PERFORMANCE CONCRETE (HPC)	39
ECOLOGICAL ANALYSIS TO PLANT PRODUCTION OF PHLOROTANNINS AND BIOETHANOL FROM MACROCYSTIS PYRIFERA USING DIFFERENTS ENERGY SOURCES	41
DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF SUPERPARAMAGNETIC IRON OXIDE NANOPARTICLES (SPIONS) COATED WITH ALBUMIN FOR MAGNETIC HYPERTHERMIA	43
A REVIEW ON ENHANCED PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES OF GREEN SYNTHESIZED METAL NANOPARTICLES OF ZIZIPHUS PLANT EXTRACT	45
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILVER NANOPARTICLES USING EXTRACT OF CHUQUIRAGA SPINOSA LESS	47
STRAIN AND GRAIN SIZE OF CeO ₂ AND TiO ₂ NANOPARTICLES: COMPARING STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL METHODS	49
Poster	
ACTIVATED CARBON PRODUCTION FROM WOOD WASTE IN THE PERUVIAN AMAZON	52
EVALUATION OF FIQUE EXTRACT BY-PRODUCT AS CULTURE MEDIUM FOR THE PRODUCTION OF BACTERIAL NANOCELLULOSE	54
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF α -Fe ₂ O ₃ NANOPARTICLES WITH POTENTIAL APPLICATIONS IN GAS SENSORS	56
STABILITY OF SLBS FORMED WITHOUT SOLVENTS	58
VARIATION OF THE IN VITRO ANTIOXIDANT CAPACITY AND HYPOGLYCEMIC POTENTIAL DURING THE GERMINATION PROCESS OF PURPLE CORN (ZEA MAYS L.)	60

ÍNDICE

Presentación	8
Agradecimientos	10
Comités	12
Ponentes invitados	14
Presentaciones orales	
EVALUACIÓN DE OLIGOPÉPTIDOS QUE CONTIENEN RESIDUOS DE ARGININA Y GLUTAMATO PARA RESISTENCIA AL HIERRO UTILIZANDO SACCHAROMYCES CEREVISIAE	16
CLONACIÓN EFICIENTE UTILIZANDO UNA ESTRATEGIA IN VIVO EN S. CEREVISIAE DE LOS ADNcs DE TILAPIA LAKE VIRUS (TILV) AISLADOS EN PERÚ.	18
ESTUDIO DE UNA LIPASA COMERCIAL PARA LA HIDRÓLISIS DEL ACEITE SEMI REFINADO DE ANCHOVETA (ENGRAULIS RINGENS)	20
CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIANTES DE FERRITINA DE SOYA MEDIANTE LA CLONACIÓN IN VIVO EN LAS LEVADURA S. CEREVISIAE Y EL ESTUDIO DE SUS EFECTOS SOBRE LA RESISTENCIA AL HIERRO	22
IDENTIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES PARTICULARES DE PROTEÍNAS Y PÉPTIDOS MEDIANTE PANTALLAS GENÉTICAS EN LAS LEVADURAS SACCHAROMYCES CEREVISIAE	24
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS ACUOSOS DE PLANTAS UTILIZANDO EL MUTANTE DE LEVADURA SOD1 COMO BIOSENSOR	26
BÚSQUEDA DE OLIGOPÉPTIDOS QUE CONFIEREN RESISTENCIA AL HIERRO EN SACCHAROMYCES CEREVISIAE	28
EL CRECIMIENTO DE HONGOS MARINOS EN ALGAS CON POLISACÁRIDOS PRODUCE PROTEÍNAS CERATO-PLATANINA E HIDROFOBINA AUTÓNOMO	31
PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA DE BIOMASA FÚNGICA UTILIZANDO DESECHOS DE ALGAS VERDES EN UN SOLO PASO	34
AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE NANOFIBRAS DE CELULOSA A PARTIR DE TALLOS DE RESIDUOS DE PAPA DE LA VARIEDAD INIA-325 PODEROSA POR EL MÉTODO DE HIDRÓLISIS ÁCIDA Y ALCALINA	36

EFFECTO ANTIANÉMICO DE LA REMOLACHA EN PUÉRPERAS QUE ASISTIERON AL CENTRO MÉDICO (CAP) II MACACONA - ESSALUD DE ICA EN EL AÑO 2019	38
ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE NANO-SiO ₂ EN EL CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO (CAD)	40
ANÁLISIS ECOLÓGICO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FLOROTANINOS Y BIOETANOL A PARTIR DE MACROCYSTIS PYRIFERA UTILIZANDO DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA	42
DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS SUPERMANÉTICAS DE ÓXIDO DE HIERRO (SPIONS) RECUBIERTAS CON ALBÚMINA PARA HIPERtermia MAGNÉTICA	44
REVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES FARMACOLÓGICAS MEJORADAS DE LAS SÍNTESIS VERDES DE NANOPARTÍCULAS METÁLICAS MEDIANTE EXTRACTO VEGETAL DE ZIZIPHUS	46
SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA USANDO EXTRACTO DE HOJAS DE CHUQUIRAGA SPINOSA	48
DEFORMACIÓN Y TAMAÑO DE GRANO DE NANOPARTÍCULAS DE CeO ₂ AND TiO ₂ : COMPARACIÓN DE MÉTODOS ESTRUCTURALES Y MORFOLÓGICOS	50
Poster	
PRODUCCIÓN DE CARBONO ACTIVADO A PARTIR DE DESECHOS DE MADERA EN LA AMAZONIA PERUANA	53
EVALUACIÓN DEL SUBPRODUCTO DEL EXTRACTO DE FIQUE COMO MEDIO DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE NANOCELULOSA BACTERIANA	55
SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE α -Fe ₂ O ₃ CON POSIBLES APLICACIONES EN SENSORES DE GAS	57
ESTABILIDAD DE SLBS FORMADOS SIN DISOLVENTES	59
VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO Y EL POTENCIAL HIPOGLUCÉMICO DURANTE EL PROCESO DE GERMINACIÓN DEL MAÍZ PÚRPURA (ZEA MAYS L.)	61

PRESENTATION

Professors of Sciences Faculty (UNALM) cordially invited all of participants from around the world to attend virtually the “1st International Congress on Nano and Biotechnology” (ICNB1) during 22th to 24th July 2021, in Lima, Peru.

High-quality up-to-date reports on scientific advances and best practices in the field of Applied and Natural Sciences were provided through their oral presentations and posters. The international congress was designed to encourage the exchange of ideas in a wide range of disciplines.

The primary goal of ICNB1 virtual in Lima was to present state-of-the-art research, recent achievements and global trends in science and technology, also to promote cross-disciplinary interactions that can spur the development of this exciting research field. Special emphasis will be placed on Life sciences and medicine, Energy and environment, Nanomaterials, Nanotechnology applications, Biotechnology, Nanoanalytics and Others.

We welcome to speakers and assistants to this the 1st International Congress on Nano and Biotechnology.

Best regards,

PhD. Eng. Jhonny Valverde Flores
General Coordinator

PRESENTACIÓN

Profesores de la Facultad de Ciencias (UNALM) invitaron cordialmente a todos los participantes de todo el mundo a asistir virtualmente al “1er Congreso Internacional de Nano y Biotecnología” (ICNB1) del 22 al 24 de julio de 2021, en Lima, Perú.

Se proporcionaron informes actualizados de alta calidad sobre los avances científicos y las mejores prácticas en el campo de las Ciencias Aplicadas y Naturales a través de sus presentaciones orales y carteles. El congreso internacional fue diseñado para fomentar el intercambio de ideas en una amplia gama de disciplinas.

El objetivo principal de ICNB1 virtual en Lima fue presentar investigaciones de vanguardia, logros recientes y tendencias globales en ciencia y tecnología, además de promover interacciones interdisciplinarias que puedan impulsar el desarrollo de este apasionante campo de investigación. Se pondrá especial énfasis en Ciencias de la vida y medicina, Energía y medio ambiente, Nanomateriales, Aplicaciones de nanotecnología, Biotecnología, Nanoanalítica y Otros.

Damos la bienvenida a los ponentes y asistentes a este I Congreso Internacional de Nano y Biotecnología.

Atentamente,

Dr. Ing. Jhonny Valverde Flores
Coordinador General

ACKNOWLEDGMENTS

The Organizing Committee of the “1st International Congress on Nano and Biotechnology” (ICNB1) is grateful for the support and collaboration from the following institutions: Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Facultad de Ciencias de la UNALM, Unidad de Extensión Universitaria y Proyección Social – Facultad de Ciencias de la UNALM (UEUPS-FC), Departamento Académico de Química de la UNALM and Circulo de Investigación en Nanotecnología (CINANO).

AGRADECIMIENTOS

La Comisión Organizadora del “1st International Congress on Nano and Biotechnology” (ICNB1) agradece el apoyo y la colaboración de las siguientes instituciones: Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Facultad de Ciencias de la UNALM, Unidad de Extensión Universitaria y Proyección Social – Facultad de Ciencias de la UNALM (UEUPS-FC), Departamento Académico de Química de la UNALM y Circulo de Investigación en Nanotecnología (CINANO).

COMMITTEES

ORGANIZING COMMITTEE

General Coordinator

- **Jhonny Valverde Flores**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

Members:

- **Mariella Cortez Caillahua**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- **Joel Claudio Rengifo Maravi**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- **Gaby Espinoza Córdova**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

SCIENTIFIC COMMITTEE

In Nanotechnology

- **Dr. Orfelinda Avalo Cortez**, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.
- **Mag. Henry Alonso Carcamo Cabrera**, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

In Biotechnology

- **Mg. María de Lourdes Tapia y Figueroa**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- **Dr. Gretty Katherina Villena Chávez**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

COMITÉS

COMITÉ ORGANIZADOR

Coordinador General

- **Jhonny Valverde Flores**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

Miembros:

- **Mariella Cortez Caillahua**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- **Joel Claudio Rengifo Maravi**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- **Gaby Espinoza Córdova**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

COMITÉ CIENTIFICO

En Nanotecnología

- **Dr. Orfelinda Avalo Cortez**, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.
- **Mag. Henry Alonso Carcamo Cabrera**, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

En Biotecnología

- **Mg. María de Lourdes Tapia y Figueroa**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- **Dr. Gretty Katherina Villena Chávez**, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

INVITED SPEAKERS

- **Ph.D. Karla Oyuky Juarez Moreno** (Faculty of Sciences of the UNAM)
Strategic Combination of Drugs and Nanoparticles: A Nanotechnology Approach
- **MSc. Celia B. Vargas De La Cruz** (Faculty of Pharmacy and Biochemistry of the UNMSM)
Study of native Andean berries fermented with lactobacillus plantarum, on the activity of macrophages in inflammation
- **Ph. D. Jhonny Valverde Flores** (Faculty of Sciences of the UNALM)
Application of Nanobubbles in water treatment
- **Chem. Aldo Javier Guzman Duxtan** (Faculty of Chemistry of the UNMSM)
Development and Characterization of unsaturated Polyester Resin Based on Composites filled with Microparticles of Copper and Copper@Silver (Cu@Ag) to be Applied in the Plastic Sector as Antimicrobial Additive
Application of Nanobubbles in water treatment
- **Ph. D. Braulio Gutiérrez Medina** (UNAM)
Exploración de un nanomotor biológico mediante manipulación láser
- **MSc. Ana María Osorio Anaya** (Faculty of Chemistry of the UNMSM)
Gold nanoparticles and their effect on breast cancer cells

EXPOSITORES INVITADOS

- **Dra. Karla Oyuky Juarez Moreno** (Facultad de Ciencias de la UNAM)
Combinación estratégica de fármacos y nanopartículas un enfoque de la nanotecnología
- **Mg. Celia B. Vargas De La Cruz** (Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM)
Estudio de berries nativos andinos fermentados con lactobacillus plantarum, sobre la actividad de los macrófagos en la inflamación.
- **Dr. Jhonny Valverde Flores** (Facultad de Ciencias de la UNALM)
Aplicación de las nano burbujas en el tratamiento del agua
- **Quím. Aldo Javier Guzman Duxtan** (Facultad de Química de la UNMSM)
Desarrollo y caracterización de compósitos a base de resina de poliéster insaturado rellenos con micropartículas de cobre y cobre@plata (cu@ag) para ser aplicado al sector plástico como aditivo antibacterial
- **Dr. Braulio Gutiérrez Medina** (UNAM)
Exploración de un nanomotor biológico mediante manipulación láser
- **Mg. Ana María Osorio Anaya** (Facultad de Química de la UNMSM)
Nanopartículas de oro y su efecto en las células de cáncer de mama

ORAL PRESENTATIONS

EVALUATION OF OLIGOPEPTIDES CONTAINING ARGININE AND GLUTAMATE RESIDUES FOR IRON RESISTANCE USING *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Pamela E. Canales^a, Ana A. Kitazono^b

^a Laboratory of Biological Chemistry and Bioanalysis, School of Sciences, National Agrarian University La Molina, Lima, Peru.

^b Doctoral Program in Biological Sciences and Engineering, National Agrarian University La Molina, Peru.

Abstract:

Anemia due to iron deficiency is a worldwide problem that especially affects children and pregnant women. Some arginine and glutamate-containing peptides with iron-chelating properties have been described that were also reported to improve haemoglobin levels in rats. Different approaches using the biotechnological tool *Saccharomyces cerevisiae* have been studied to find new treatments. Therefore, the aim of the study was to evaluate the level of iron-resistance conferred by three oligopeptides with Arg-Glu-Glu repeats in *Saccharomyces cerevisiae*. For these studies, an iron sensitive strain of *Saccharomyces cerevisiae* was constructed by deleting the *CCC1* gene, which codes for a vacuolar iron detoxification transporter. An *in vivo* cloning strategy was used to construct plasmids that allow synthesis of the desired Arg-Glu-Glu oligopeptides. The transformants were evaluated for iron resistance, using a control harboring an empty plasmid. Contrary to the results reported in the literature no evidence of iron chelation could be obtained through these studies.

Keywords: *Saccharomyces cerevisiae*, peptide, iron, anemia.

EXPOSICIÓN ORAL

EVALUACIÓN DE OLIGOPÉPTIDOS QUE CONTIENEN RESIDUOS DE ARGININA Y GLUTAMATO PARA RESISTENCIA AL HIERRO UTILIZANDO *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Pamela E. Canales^a, Ana A. Kitazono^b

^aLaboratorio de Química Biológica y Bioanálisis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

^bPrograma Doctoral en Ciencias e Ingeniería Biológicas, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Resumen:

La anemia por deficiencia de hierro es un problema mundial que afecta especialmente a niños y mujeres embarazadas. Se han descrito algunos péptidos que contienen arginina y glutamato con propiedades quelantes como la del hierro y que también mejoran los niveles de hemoglobina en ratas. Se han estudiado diferentes enfoques utilizando como herramienta a la biotecnología en la *Saccharomyces cerevisiae* para encontrar nuevos tratamientos. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de resistencia al hierro conferido por tres oligopéptidos con repeticiones Arg-Glu-Glu en *Saccharomyces cerevisiae*. Para estos estudios, se construyó una cepa sensible al hierro de *Saccharomyces cerevisiae* eliminando el gen CCC1, que codifica un transportador de desintoxicación de hierro vacuolar. Se utilizó una estrategia de clonación in vivo para construir plásmidos que permitan la síntesis de los oligopéptidos Arg-Glu-Glu deseados. Se evaluó la resistencia al hierro de los transformantes, usando un control que contenía un plásmido vacío, contrariamente a los resultados reportados en la literatura, en la cual no se pudo obtener evidencia de la quelación del hierro a través de estos estudios.

Palabras claves: *Saccharomyces cerevisiae*, péptidos, hierro, anemia.

ORAL PRESENTATION

EFFICIENT CLONING USING AN IN VIVO STRATEGY IN *S. CEREVISIAE* OF THE cDNAs OF TILAPIA LAKE VIRUS (TiLV) ISOLATED IN PERU

Mario Cueva^{a,c}, Gretty Villena^{b,c}, Ana Kitazono^{a,c},

^a Laboratory of Biological Chemistry and Bioanalysis, School of Sciences, National Agrarian University La Molina, Lima, Peru.

^b Laboratory of Mycology and Biotechnology, School of Sciences, National Agrarian University La Molina.

^c Doctoral Program in Biological Sciences and Engineering, National Agrarian University La Molina

* National Agrarian University La Molina – Av. La Molina S/N – La Molina – Lima – Peru.

Abstract:

One of the main tools for viral protein research consists of gene cloning and protein expression in different types of cells. Among these, the yeast *Saccharomyces cerevisiae* presents exceptional advantages because it allows efficient *in vivo* cloning. We report the application of this technique for the cloning of cDNAs of TiLV strains isolated in Peru. Research on this virus is urgently needed because it has caused massive mortalities of tilapia *Oreochromis niloticus* worldwide for the past 9 years and more recently, in the regions of Tarapoto and Piura in Peru.

The *in vivo* cloning technique takes advantage of the yeast's homologous recombination mechanism without the use of traditional restriction or ligation enzymes. Each viral segment was cloned by a simple transformation process using an insert previously generated by PCR with primers containing homologous to the plasmid ends, a linearized plasmid and yeast cells into the same reaction tube. Our protocol allowed cloning efficiencies greater than 50% for each of the ten TiLV cloned segments. Thus, this technique demonstrates high efficiency, low cost and easy application for recombinant protein research.

Keywords: *in vivo* cloning, yeast, plasmid construction, cDNA cloning.

EXPOSICIÓN ORAL

CLONACIÓN EFICIENTE UTILIZANDO UNA ESTRATEGIA IN VIVO EN *S. CEREVISIAE* DE LOS ADNcs DE TILAPIA LAKE VIRUS (TILV) AISLADOS EN PERÚ

Mario Cueva^{a,c}, Gretty Villena^{b,c}, Ana Kitazono^{a,c},

^a Laboratorio de Química Biológica y Bioanálisis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

^b Laboratorio de Micología y Biotecnología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina.

^c Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería Biológicas, Universidad Nacional Agraria La Molina.

^d Universidad Nacional Agraria La Molina– Av. La Molina S/N – La Molina – Lima – Perú.

Resumen:

Una de las principales herramientas para la investigación de proteínas virales consiste en la clonación de genes y la expresión de proteínas en diferentes tipos de células. Entre estos, la levadura *Saccharomyces cerevisiae* la cual presenta ventajas excepcionales porque permite una clonación in vivo eficaz. Reportamos la aplicación de esta técnica para la clonación de ADNcs de cepas de TiLV aisladas en Perú. Se necesita con urgencia la investigación de este virus porque ha causado una mortalidad excesiva de *Tilapia Oreochromis niloticus* en todo el mundo durante los últimos 9 años más recientes, en las regiones de Tarapoto y Piura en Perú.

La técnica de clonación in vivo aprovecha el mecanismo de recombinación homóloga de la levadura sin el uso de enzimas tradicionales de restricción o ligadura. Cada segmento viral se clonó mediante un proceso de transformación simple utilizando un inserto previamente generado por PCR con cebadores que contenían extremos homólogos a los del plásmido, un plásmido linealizado y células de levadura en el mismo tubo de reacción. Nuestro protocolo permitió eficiencias de clonación superiores al 50% para cada uno de los diez segmentos clonados de TiLV. Por lo tanto, esta técnica demuestra alta eficiencia, bajo costo y fácil aplicación para la investigación de proteínas recombinantes.

Palabras claves: Clonación in vivo, levadura, construcción de plásmidos, clonación de ADNc.

ORAL PRESENTATION

STUDY OF A COMMERCIAL LIPASE FOR HYDROLYSIS OF SEMI-REFINED OIL OF ANCHOVY (*ENGRAULIS RINGENS*)

Greissy S. Encinas Estrada^a; Augusto Castillo Calderón^b

^a Academic School of Agroindustrial Engineering, Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú

^b Academic School of Agroindustrial Engineering, Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú

Abstract:

The use of lipases by their eco-friendly nature, they are ideal for application in fishoil industry due to their versatility in hydrolysis reactions, since their selective property allows the polyunsaturated fatty acids (PUFAs) to be preserved in the lipid structure.

The **objective** of this research was to determine the activity and kinetic parameters of the enzyme, determine the values of temperature and time to achieve an optimal degree of hydrolysis in semi-refined anchovy oil using a commercial lipase AY Amano "30SD".

Methods. The experiments were carried out in a jacketed minireactor with a working volume of 400 mL (oil: water) with temperature control, pH 7.00, enzyme concentration 350 U/mL and 160 rpm.

The **results** obtained from study of enzymes were: activity= $37\,384.55 \pm 395.07$ U/g and kinetic parameters: $K_m=7.98$ g/L and $V_{m\acute{a}x.}=0.038887$ g/L_xmin. The design of the experiment used was a response surface methodology with a factorial design 3x3 allowing to obtain the following optimal parameters: Degree of hydrolysis 4.01%, temperature 46.86°C and hydrolysis time 90 minutes, with a confidence level 95% ($p<0.05$).

Conclusions: The study allowed us to kinetically characterize the commercial lipase and determine its optimum degree of hydrolysis in semi-refined anchovy oil.

Keywords: Anchovy oil; lipase; hydrolysis.

ESTUDIO DE UNA LIPASA COMERCIAL PARA LA HIDRÓLISIS DEL ACEITE SEMI REFINADO DE ANCHOVETA (*ENGRAULIS RINGENS*)

Greissy S. Encinas Estrada^a; Augusto Castillo Calderón^b

^aEscuela Académica de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.

^bEscuela Académica de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.

Resumen:

El uso de lipasas por su naturaleza ecológica, son ideales para su aplicación en la industria del aceite de pescado por su versatilidad en reacciones de hidrólisis, ya que su propiedad selectiva permite conservar los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) en la estructura lipídica.

El **objetivo** de esta investigación fue determinar la actividad y parámetros cinéticos de la enzima, los valores de temperatura y tiempo para lograr un grado óptimo de hidrólisis en el aceite semirrefinado de anchoveta utilizando una lipasa comercial AY Amano “30SD”.

Métodos. Los experimentos se realizaron en un minireactor con un volumen de trabajo de 400 mL (aceite:agua) con control de temperatura, pH 7.00, concentración de enzima 350 U/mL y 160 rpm.

Los **resultados** obtenidos en el estudio de la enzima fueron: actividad = $37\ 384,55 \pm 395,07$ U/g y parámetros cinéticos: $K_m=7.98\text{g/L}$ y $V_{m\acute{a}x}=0.038887\text{g/Lxmin}$. El diseño del experimento utilizado fue una metodología de superficie de respuesta con un diseño factorial 3×3 permitiendo obtener los siguientes parámetros óptimos: Grado de hidrólisis 4.01%, temperatura 46.86°C y tiempo de hidrólisis 90 minutos, con un nivel de confianza 95% ($p < 0.05$).

Conclusiones: El estudio permitió caracterizar cinéticamente la lipasa comercial y determinar su grado óptimo de hidrólisis en aceite de anchoa semirrefinado.

Palabras claves: Aceite de Anchoveta; lipasa; hidrólisis.

ORAL PRESENTATION

CONSTRUCTION OF SOYBEAN FERRITIN VARIANTS BY IN VIVO CLONING IN THE YEAST *S. CEREVISIAE* AND STUDY OF ITS EFFECTS ON IRON RESISTANCE

Luis Gutiérrez^{*a,b}, Renato Riveros^{a,c} y Ana Kitazono ^{a,c}

^a Laboratory of Biological Chemistry and Bioanalysis, Academic Department of Chemistry, School of Sciences, National Agrarian University La Molina, Lima, Peru.

^b Master's Program in Nutrition, National Agrarian University La Molina, Lima – Peru.

^c Doctoral Program in Biological Sciences and Engineering, National Agrarian University La Molina, Lima – Peru.

Abstract:

Ferritin is a multimeric protein that stores thousands of ferric ions in its interior, which advantageously have high bioavailability [1]. *Saccharomyces cerevisiae* yeast does not express ferritin, but produces high levels of functional heterologous ferritins, such as soybean ferritin [2]. Thus, it has been shown that the expression of the encoding gene in yeast causes greater accumulation and resistance to iron [2]. Interestingly, some ferritin variants have been reported with a greater capacity to accumulate iron (pea ferritin), and also capable of associating with different metal ions (horse ferritin) [3,4,5]. Aiming at evaluating if the soybean ferritin could exhibit higher iron-binding capability if some of its regions were replaced with those from the pea or horse ferritin, the respective gene variants were constructed and expressed in yeast. The procedure included the design of mutagenizing oligonucleotides, PCR amplification and *in vivo* cloning in yeast. Subsequently, the levels of iron resistance of the yeast strains that produce these hybrid ferritins were evaluated and compared through their growth in culture media with high iron content.

Keywords: anemia, mutagenesis, plasmid.

CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIANTES DE FERRITINA DE SOYA MEDIANTE LA CLONACIÓN IN VIVO EN LAS LEVADURA *S. CEREVISIAE* Y EL ESTUDIO DE SUS EFECTOS SOBRE LA RESISTENCIA AL HIERRO

Luis Gutiérrez^{*a,b}, Renato Riveros^{a,c} y Ana Kitazono^{a,c}

^a Laboratorio de Química Biológica y Bioanálisis, Departamento Académico de Química - Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.

^b Programa de Maestría en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.

^c Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería Biológicas, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.

Resumen:

La ferritina es una proteína multimérica que almacena miles de iones férricos en su interior, una de las ventajas que presenta es su alta biodisponibilidad [1]. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* no expresa ferritina, pero produce altos niveles de ferritinas heterólogas funcionales, como la ferritina de soya [2]. Se ha demostrado que la expresión del gen codificante en la levadura provoca una mayor acumulación y resistencia al hierro [2]. Curiosamente, se ha informado que algunas variantes de ferritina presentan una mayor capacidad para acumular hierro (ferritina de guisante) y son capaces de asociarse con diferentes iones metálicos (ferritina de caballo) [3,4,5]. Con el objetivo de evaluar si la ferritina de soya podría exhibir una mayor capacidad de unión al hierro y si algunas de sus regiones serían reemplazadas por las ferritinas del guisante o del caballo; las respectivas variantes de los genes se construyeron y expresaron en dichas levaduras. El procedimiento incluyó el diseño de oligonucleótidos mutagénicos, amplificación por PCR y clonación in vivo en levadura. Posteriormente, se evaluaron los niveles de resistencia al hierro de las cepas de levadura que producen estas ferritinas híbridas y se compararon a través de su crecimiento en medios de cultivo con alto contenido en hierro.

Palabras claves: anemia, mutagenesis, plásmido.

ORAL PRESENTATION

**IDENTIFICATION OF PROTEINS AND PEPTIDES OF
PARTICULAR FUNCTIONS THROUGH GENETIC SCREENS IN
THE YEAST *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

Joshelin Huanca Juárez^a, Giuliana Chávez Untiveros^b,
Ana Kitazono Sugahara^a

^aLaboratory of Chemical Biology and Bioanalysis – Academic Department of Chemistry – Universidad Nacional Agraria La Molina.

^bJewish Association in Peru - Leon Pinelo School.

Abstract:

The yeast *S. cerevisiae* is widely used in both biological research and biotechnology.(1, 2). Among several applications, it is possible to study proteins and oligopeptides of known or random sequences, in order to identify those with particular functions. *S. cerevisiae* allows construction of plasmids through homologous recombination, thus allowing “*in vivo* cloning” (3). This procedure only requires that the plasmid and the fragment(s) to be cloned are all inserted in the yeast cell, which can be accomplished by a very simple transformation step. In this way, *S. cerevisiae* is able to construct the recombinant plasmid with one or more inserts and later, express the corresponding genes to study the properties of the products. Here and as an example, the construction of a plasmid library with random inserts is reported, which allowed a screen to identify oligopeptides with specific functions. This procedure involves the selection of the expression plasmid, the design of the oligonucleotides to obtain the fragments to be cloned, *S. cerevisiae* transformation, and the identification among the obtained transformants of those that exhibit the desired properties.

Keywords: cloning, plasmid library construction, *in vivo* cloning.

IDENTIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES PARTICULARES DE PROTEÍNAS Y PÉPTIDOS MEDIANTE PANTALLAS GENÉTICAS EN LAS LEVADURAS *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Joshelin Huanca Juárez^a, Giuliana Chávez Untiveros^b,
Ana Kitazono Sugahara^a

^a Laboratorio de Química Biológica y Bioanálisis–Departamento Académico de Química – Universidad Nacional Agraria La Molina.

^b Jewish Association in Peru - Leon Pinelo School.

Resumen:

La levadura de *S. cerevisiae* se usa ampliamente en investigaciones biotecnológicas y biológicas (1,2). En varias aplicaciones, es posible estudiar proteínas y oligopéptidos de secuencias conocidas o aleatorias, con el fin de identificar aquellas con funciones particulares. La *S. cerevisiae* permite la construcción de plásmidos mediante la recombinación homóloga, la que permite la “clonación in vivo” (3). Este procedimiento solo requiere que el plásmido y el fragmento(s) a clonar se inserten todos en la célula de la levadura, lo que se puede lograr mediante un paso de transformación muy simple. De esta forma, *S. cerevisiae* es capaz de construir el plásmido recombinante con uno o más insertos y posteriormente expresar los genes correspondientes para estudiar las propiedades de los productos. Aquí y como ejemplo, se reporta la construcción de una biblioteca de plásmidos con inserciones aleatorias, lo que permitió un cribado para identificar oligopéptidos con funciones específicas. Este procedimiento implica la selección del plásmido de expresión, el diseño de los oligonucleótidos para obtener los fragmentos a clonar, la transformación de *S. cerevisiae* y la identificación entre los transformantes obtenidos de aquellos que presentan las propiedades deseadas.

Palabras claves: clonación, construcción de bibliotecas de plásmidos, clonación in vivo.

ORAL PRESENTATION

EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF AQUEOUS PLANT EXTRACTS USING THE SOD1 YEAST MUTANT AS A BIOSENSOR

Miki Gonzales^{*a,c}, Gretty K. Villena^{b,c}, Ana Kitazono^{a,c}

^a Laboratory of Biological Chemistry and Bioanalysis, School of Sciences, National Agrarian University La Molina, Peru

^b Laboratory of Mycology and Biotechnology, School of Sciences, National Agrarian University La Molina, Peru

^c Doctoral Program in Biological Sciences and Engineering, National Agrarian University La Molina, Peru

Abstract:

The antioxidant activities of the aqueous extracts of seven wild plants were investigated using a constructed *sod1* yeast mutant, which exhibits high sensitivity towards hydrogen peroxide. Additionally, an *in vitro* assay, using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), was also carried out. The plants species studied were: *Plantago australis*, *Baccharis latifolia*, *Ageratina sternbergiana*, *Stevia macbridei*, *Ageratina cuzcoensis*, *Calceolaria myriophylla*, and *Adiantum orbignyanum*; all collected in Cusco - Peru. High antioxidant contents in the dry leaves of all tested plants were demonstrated by the DPPH assay, with AAEAC values (ascorbic acid equivalent antioxidant capacity) ranging from 20.6 to 72.7 mg/g dry leaves. The antioxidant activities were also evident using the constructed *sod1* yeast mutant, which also allowed distinction between the intracellular and extracellular effects. The high levels of antioxidant activity in these wild plant species demonstrates the need to further investigate other plants from the Andes as important sources of antioxidant compounds.

Keywords: *sod1* yeast mutant, superoxide dismutase, antioxidant activity.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS ACUOSOS DE PLANTAS UTILIZANDO EL MUTANTE DE LEVADURA SOD1 COMO BIOSENSOR

Miki Gonzales^{*a,c}, Gretty K. Villena^{b,c}, Ana Kitazono^{a,c}

^a Laboratorio de Química Biológica y Bioanálisis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

^b Laboratorio de Micología y Biotecnología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina.

^c Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería Biológicas, Universidad Nacional Agraria La Molina.

Resumen:

Se investigaron las actividades antioxidantes de los extractos acuosos de siete plantas silvestres utilizando una mutación de la levadura construida *sod1*, que exhibe una alta sensibilidad hacia el peróxido de hidrógeno. Además, se llevó a cabo un ensayo in vitro utilizando 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). Las especies vegetales estudiadas fueron: *Plantago australis*, *Baccharis latifolia*, *Ageratina sternbergiana*, *Stevia macbridei*, *Ageratina cuzcoensis*, *Calceolaria myriophylla* y *Adiantum orbignyanum*; recolectadas en Cusco - Perú. El ensayo de DPPH demostró un alto contenido de antioxidantes en las hojas secas de todas las plantas analizadas, con valores de AAEAC (capacidad antioxidante equivalente al ácido ascórbico) que oscilan entre 20.6 y 72.7 mg/g de hojas secas. La capacidad antioxidante también fue evidenciada usando la mutación de la levadura *sod1* construida, que también permitió la distinción entre los efectos intracelulares y extracelulares. Los niveles altos de actividad antioxidante en estas especies de plantas silvestres demuestran la necesidad de investigar más a fondo otras plantas de los andes como fuentes importantes de compuestos antioxidantes.

Palabras claves: mutación de levadura *sod1*, superóxido dismutasa, actividad antioxidante.

ORAL PRESENTATION

**SEARCH FOR OLIGOPEPTIDES THAT CONFER IRON
RESISTANCE IN *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

Alondra I. Badillo Acuña^{*a,b}, Ana A. Kitazono Sugahara^a

^a Laboratory of Chemical Biology and Bioanalysis – Academic Department of Chemistry – Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Peru.

^b Master Program in Nutrition, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Peru.

Abstract:

Despite long efforts, the prevalence of anemia in children under three years old remains above 40 % in Peru. Thus, there is an urgent need to identify new measures to prevent and cure anemia such as the application of highly bioavailable-iron supplements. In this regard, chelating peptides can form complexes with iron ions, mainly through the carboxyl groups of aspartate and glutamate residues. Most of the chelating peptides identified thus far were produced by enzymatic hydrolysis of proteins derived from animal and plant sources, a strategy that is very limited in scope. On the contrary, the yeast *Saccharomyces cerevisiae* allows the synthesis of a large number of peptides of diverse sequence through the application of plasmid libraries. In this study, peptides of semi-random sequences that include aspartate and glutamate residues, were synthesized by an iron-sensitive yeast strain. The strategy allowed the identification of peptides with chelating capability by following cell growth in media with high iron content. Three iron-resistant transformants were identified, and the sequence of the encoded peptides was deduced through nucleotide-sequence analysis of their plasmids. Thus, the described method represents an efficient strategy for the identification of peptides with iron-chelating capacity.

Keywords: *in vivo* cloning, chelating-peptides, iron, anemia.

BÚSQUEDA DE OLIGOPÉPTIDOS QUE CONFIEREN RESISTENCIA AL HIERRO EN *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Alondra I. Badillo Acuña^{*a,b}, Ana A. Kitazono Sugahara^a

^aLaboratorio de Química Biológica y Bioanálisis, Departamento Académico de Química, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

^b Programa de Maestría en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.

Resumen:

A pesar de los largos esfuerzos, la prevalencia de anemia en niños menores de tres años se mantiene por encima del 40% en el Perú. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de identificar nuevas medidas para prevenir y curar la anemia, como la aplicación de suplementos de hierro de alta biodisponibilidad. En este sentido, los péptidos quelantes pueden formar complejos con iones de hierro, principalmente a través de los grupos carboxilo de los residuos de aspartato y glutamato. La mayoría de los péptidos quelantes identificados hasta ahora fueron producidos por hidrólisis enzimática de proteínas derivadas de fuentes animales y vegetales, una estrategia que tiene un alcance muy limitado. Por el contrario, la levadura *Saccharomyces cerevisiae* permite la síntesis de un gran número de péptidos de diversa secuencia mediante la aplicación de librerías de plásmidos. En este estudio, los péptidos de secuencias semi-aleatorias que incluyen residuos de aspartato y glutamato, fueron sintetizados por una cepa de levadura sensible al hierro. La estrategia permitió la identificación de péptidos con capacidad quelante siguiendo el crecimiento celular en medios con alto contenido de hierro. Se identificaron tres transformantes resistentes al hierro y se dedujo la secuencia de los péptidos codificados mediante el análisis de la secuencia de nucleótidos de sus plásmidos. Así, el método descrito representa una estrategia eficaz para la identificación de péptidos con capacidad quelante del hierro.

Palabras claves: clonación in vivo, péptidos quelantes, hierro, anemia.

ORAL PRESENTATION

THE GROWTH OF MARINE FUNGI ON SEAWEED POLYSACCHARIDES PRODUCES CERATO-PLATANIN AND HYDROPHOBIN SELF-ASSEMBLING PROTEINS

Catalina M. Landeta^{*ab}, Paola Cicatiello^c, Ilaria Stanzione^c, David Medina^{ab},
Isadora Berlanga Mora^a, Carlos Gomez^d, María Elena Lienqueo^{ab}

^a Department of Chemical Engineering, Biotechnology, and Materials, Faculty of Physical and Mathematical Sciences, University of Chile, Santiago, Beauchef 851-8370456 Chile.

^b Center for Biotechnology and Bioengineering (CeBiB), Santiago, Beauchef 851-8370456 Chile.

^c Department of Chemical Sciences, University of Naples Federico II, via Cintia 4, I-80126 Naples, Italy.

^d Chemistry Department, University of Valle-Yumbo, Valle del Cauca, 760501, Colombia.

Abstract:

1. Introduction

The marine fungal *Paradendryphiela salina* (Pilgaard *et al.*, 2019) and *Talaromyces pinophilus* (Houbraken and Samson, 2017) degrade and assimilate complex substrate from plant and seaweed. Additionally, these fungi secrete surface-active proteins, identified as cerato-platanins and hydrophobins (Landeta, Cicatiello and Lienqueo, 2021). These hydrophobic proteins have the ability of self-assembles forming amyloid-like aggregates and play an essential role in the growth and development of the filamentous fungi (Wösten, 2001; Cicatiello *et al.*, 2017). It is the first time, that it is identified and isolate one cerato-platanin (CP) from *P. salina* (PsCP) and two Class I hydrophobins (HFBs) from *T. pinophilus* (TpHYD1 and TpHYD2).

2. Materials and methods / experimental

The propensity of these proteins to aggregate has been analysed using different techniques such as Thioflavin T Fluorescence Assay, Fourier-transform Infrared Spectroscopy, and Atomic Force Microscopy.

3. Results

This study demonstrates that is achievable to extract *P. salina*'s cerato-platanins and *T. pinophilus*' hydrophobins after the submerged fermentation using a culture medium with seaweed biomass as sole carbon source. Here, we show that the formation of aggregates of

PsCP and TpHYD, was influenced by the carbon source from seaweed.

4. Conclusions

This research highlighted the potential of these self-assembling proteins generated from a fermentation process with marine fungi and with promising properties as conformational plasticity with applications in biotechnology, pharmacy, nanotechnology, and biomedicine (Wösten and Scholtmeijer, 2015).

Keywords: cerato-platanin, hydrophobin, protein aggregation, self-assembling, seaweed.

EL CRECIMIENTO DE HONGOS MARINOS EN ALGAS CON POLISACÁRIDOS PRODUCE PROTEÍNAS CERATO-PLATANINA E HIDROFOBINA AUTÓNOMO

Catalina M. Landeta^{*ab}, Paola Cicatiello^c, Ilaria Stanzione^c, David Medina^{ab}, Isadora Berlanga Mora^a, Carlos Gomez^d, María Elena Lienqueo^{ab}

^a Departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

^b Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB), Santiago, Chile.

^c Departamento de Ciencias Químicas, Universidad de Nápoles Federico II, vía Cintia 4, I-80126 Nápoles, Italia.

^d Departamento de Química, Universidad del Valle-Yumbo, Valledel Cauca, Colombia.

Resumen:

1. Introduction

El hongo marino *Paradendryphiela salina* (Pilgaard et al., 2019) y *Talaromyces pinophilus* (Houbraken y Samson, 2017) degradan y asimilan sustratos complejos de plantas y algas. Además, estos hongos secretan proteínas tensioactivas, identificadas como ceratoplataninas e hidrofobinas (Landeta, Cicatiello y Lienqueo, 2021). Estas proteínas hidrófobas tienen la capacidad de autoensamblarse formando agregados de tipo amiloide y juegan un papel esencial en el crecimiento y desarrollo de los hongos filamentosos (Wösten, 2001; Cicatiello et al., 2017). Es la primera vez que se identifica y aísla una ceratoplatanina (CP) de *P. salina* (PsCP) y dos hidrofobinas de clase I (HFB) de *T. pinophilus* (TpHYD1 y TpHYD2).

2. Materials and methods / experimental

La propensión de estas proteínas a agregarse se ha analizado mediante diferentes técnicas como el ensayo de fluorescencia de Tioflavina T, la espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier y la microscopía de fuerza atómica.

3. Results

Este estudio demuestra que es posible extraer ceratoplataninas de *P. salina* e hidrofobinas de *T. pinophilus* después de la fermentación sumergida utilizando un medio de cultivo con biomasa de algas marinas como única fuente de carbono. Se muestra que la formación de agregados de PsCP y TpHYD es influenciada por la fuente de carbono de las algas.

4. Conclusions

Esta investigación destacó el potencial de estas proteínas autoensambladas generadas a partir de un proceso de fermentación con hongos marinos y con propiedades prometedoras como plasticidad conformacional con aplicaciones en biotecnología, farmacia, nanotecnología y biomedicina (Wösten y Scholtmeijer, 2015).

Palabras claves: Ceratoplatanina, hidrofobina, agregación proteica, autoensamblaje, algas.

ORAL PRESENTATION

**PRODUCTION OF FUNGAL BIOMASS PROTEIN USING GREEN
SEAWEED WASTE IN A SINGLE STEP**

Stephanie Brain¹, Claudia Carú¹, María Elena Lienqueo^{1,2}

¹ Centre for Biotechnology and Bioengineering (CeBiB), Santiago, Chile

² Department of Chemical Engineering, Biotechnology and Materials, Faculty of Physical and Mathematical Sciences, University of Chile, Santiago, Chile.

Abstract:

Single-cell protein (SCP) corresponds to edible unicellular microorganisms grown on biomass to be used as an ingredient for protein-rich foods. Green algae biomass of *Ulva rigida* from marine eutrophicated coastal areas is a lignin-free cellulosic-rich waste with a good nutritional profile and a high potential for feeds production. *Trichoderma reesei* RUT-C30 is a terrestrial fungus that hyper secretes cellulases, which could be used for transforming biomass from different sources into protein.

The aim of our work is to produce fungal biomass protein from fermented seaweed using the cellulolytic fungus in a single step by submerged fermentation.

For this purpose, *T. reesei* RUT-C30 was grown in liquid cultures using *Ulva rigida* as the single carbon source for 11 days at 30 °C. The nutritional profile of the fermented product was characterized by proximal analysis and amino-acid composition, and a digestibility study was performed.

The fungal biomass protein from *T. reesei* RUT-C30 grown on *Ulva* seaweed reached the protein content peak after 72 h of culturing. The fermented seaweed showed an increase in protein contents and essential amino acids, and the protein digestibility increased from 75 to 96% when compared to raw seaweed.

Keywords: *Ulva rigida* seaweed, *Trichoderma reesei*, Single-Cell Protein (SCP).

PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA DE BIOMASA FÚNGICA UTILIZANDO DESECHOS DE ALGAS VERDES EN UN SOLO PASO

Stephanie Brain¹, Claudia Carú¹, María Elena Lienqueo^{1,2}

¹Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB), Santiago, Chile.

²Departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Resumen:

La proteína unicelular (SCP) corresponde a microorganismos unicelulares comestibles cultivados en la biomasa para ser utilizados como ingrediente de alimentos ricos en proteínas. La biomasa de algas verdes de *Ulva rigida* procedente de zonas costeras eutrofizadas marinas es un residuo rico en celulosa libre de lignina con un buen perfil nutricional y un alto potencial para la producción de alimentos. *Trichoderma reesei* RUT-C30 es un hongo terrestre que hipersecreta celulasas, que podrían usarse para transformar biomasa de diferentes fuentes en proteína.

El objetivo de nuestro trabajo fue producir proteína de biomasa fúngica a partir de algas fermentadas utilizando el hongo celulolítico en un solo paso mediante fermentación sumergida.

Para este propósito, se hizo crecer *T. reesei* RUT-C30 en cultivos líquidos utilizando *Ulva rigida* como fuente de carbono única durante 11 días a 30°C. Se caracterizó el perfil nutricional del producto fermentado mediante análisis proximal y composición de aminoácidos, y se realizó un estudio de digestibilidad.

La proteína de biomasa fúngica de *T. reesei* RUT-C30 cultivada en algas *Ulva* alcanzó el pico de contenido de proteína después de 72h de cultivo. Las algas fermentadas mostraron un aumento en el contenido de proteínas y aminoácidos esenciales, y la digestibilidad de las proteínas aumentó del 75 al 96% en comparación con las algas crudas.

Palabras claves: Alga *Ulva rigida*, *Trichoderma reesei*, Proteína unicelular (SCP).

ORAL PRESENTATION

ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CELLULOSE NANOFIBERS FROM POTATO STEM WASTE (SOLANUM TUBEROSUM) VARIETY INIA-325 PODEROSA BY THE ACID AND ALKALINE HYDROLYSIS METHOD

Gallardo-Ramirez, Dalia¹; Ponce Alvarez, Silvia²; Vargas Delgado, Fernando¹; Otiniano Villanueva, Jose Ronal³.

¹Graduate School, Doctorate in Food Sciences, La Molina National Agrarian University, Av. La Molina, Lima, 15024, Peru.

² Research Group on Applied Nanomaterials, Institute of Scientific Research (IDIC) - University of Lima

³ Pataz Association, Huamachuco-Peru.

Abstract:

Cellulose fibres were isolated and characterised from the agricultural residues of potato stalk variety INIA 325 called “La Poderosa” using chemical and mechanical treatments. Firstly, an acid hydrolysis was carried out with a hydrochloric acid solution where a large part of the lignin and hemicellulose present in the sample was removed, followed by an alkaline treatment with sodium hydroxide, which allowed the cellulose to be completely isolated. The sample was then mechanically treated with a ball mill to obtain the cellulose nanofibers. Finally, the chemically treated sample was dried in the freeze dryer for further analysis. The cellulose nanofibers (CNF) were texturally and structurally characterised using scanning electron microscopy (SEM), thermogravimetric analysis (TGA), X-ray diffraction (XRD) and FT-IR spectroscopy. According to the SEM results, the CNFs had diameters ranging from 20-90 nm. The crystallinity of the CNFs increased as the chemical treatments were applied. The degradation temperature of each type of nanofiber reached 330 °C. Based on the properties of the CNFs, we expect them to be suitable for use in nanocomposites used as reinforcement in biodegradable plastic composites.

Keywords: Potato stems, nanofibers, cellulose, FTIR, TGA, XRD, SEM.

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE NANOFIBRAS DE CELULOSA A PARTIR DE TALLOS DE RESIDUOS DE PAPA DE LA VARIEDAD INIA-325 PODEROSA POR EL MÉTODO DE HIDRÓLISIS ÁCIDA Y ALCALINA

Gallardo-Ramirez, Dalia¹; Ponce Alvarez, Silvia²; Vargas Delgado, Fernando¹; Otiniano Villanueva, Jose Ronal³.

¹ Escuela de Posgrado, Doctorado en Ciencias de Alimentos, Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina, Lima, 15024, Perú.

² Grupo de Investigación en Nanomateriales Aplicados, Instituto de Investigación Científica (IDIC) - Universidad de Lima

³ Asociacion Pataz, Huamachuco-Perú.

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo aislar y caracterizar las fibras de celulosa a partir de los residuos agrícolas de tallo de papa variedad INIA 325 denominada “La Poderosa” usando tratamientos químicos y mecánicos. En primer lugar, se llevó a cabo una hidrólisis ácida con una solución de ácido clorhídrico donde se removió gran parte de la lignina y hemicelulosa presente en la muestra, y posteriormente se realizó un tratamiento alcalino con hidróxido de sodio que permitió aislar completamente la celulosa. Posteriormente la muestra fue tratada mecánicamente con un molino de bolas para obtener las nanofibras de celulosa. Finalmente, la muestra tratada químicamente fue secada en el liofilizador para su posterior análisis. Las nanofibras de celulosa (CNF) fueron caracterizadas textural y estructuralmente usando el microscopio electrónico de barrido (MEB), análisis termogravimétrico (TGA), difracción de rayos-X (XRD) y la espectroscopía por FT-IR. Según los resultados del MEB las CNF tenían diámetros desde 20-90 nm. La cristalinidad de las CNF aumentó a medida que se aplicaban los tratamientos químicos. La temperatura de degradación de cada tipo de nanofibra alcanzó 330 °C. Basándonos en las propiedades de las CNF, esperamos sean adecuadas para su uso en nanocompuestos usados como reforzamiento en compuestos de plásticos biodegradables.

Palabras claves: Tallos de papa, nanofibras, celulosa, FTIR, TGA, XRD, SEM.

ORAL PRESENTATION

**ANTI-ANEMIC EFFECT OF BEET GREENS IN PRIM PAROUS
THAT ATTENDED IN MEDICAL CENTER (CAP) II MACACONA -
ESSALUD OF ICA, YEAR 2019**

Mariela Rosario Zegarra Zeballos¹

¹ Faculty of Obstetrics, San Luis Gonzaga National University, Ica, Peru.

Abstract:

In Peru, according to WHO, anemia is a severe public health problem that affects 42% of pregnant mothers. Prevalence of anemia in Ica, city of Peru, 18.3%, with national averages 28% (ENDES 2015). The “CAP II Macacona-EsSalud” medical center, in 2018 has MEF of 7520, 188 gestational anemia. High percentage showed intolerance to ferrous sulfate. Of the 55 women with Hb 11 g / dL, 40 women were selected. Dividing them into 2 groups: Group A consumption of ferrous sulfate and folic acid, Group B consumption 300 gr day of raw beet since with cooking properties are lost. Both for 3 months, inclusion criteria were taken in both groups: age 20 - 36 years, first and second trimester pregnant women, *primigestas*, Hemoglobin 11 g / 100mL, no pathology. **Objective:** to verify if, the antianemic effect of the ferrous sulfate and folic acid consumption is the same as that of the leaves of *Beta vulgaris* (Beet). **Materials and Methods:** Experimental and prospective study, of longitudinal, analytical and application level. **Results:** “Fisher” was applied. “Linear correlation”, “Student’s t”. After three months, a second dose of Hb was carried out.: Group A Hb 11.71g / dL, Group B 12.61g / dL, indicating in Group A Hb increases 0.71g / dL and 1.61g / dL in Group B. **Conclusion:** Consumption of beet contributes iron and folic acid.

Keywords: Beet, Anemia, Ferrous sulfate and folic acid.

EFFECTO ANTIANÉMICO DE LA REMOLACHA EN PUÉRPERAS QUE ASISTIERON AL CENTRO MÉDICO (CAP) II MACACONA - ESSALUD DE ICA EN EL AÑO 2019

Mariela Rosario Zegarra Zeballos¹

¹ Facultad de Obstetricia, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.

Resumen:

En Perú, según OMS, la anemia es un problema severo de salud pública que afecta al 42% de madres gestantes. Prevalencia de anemia en Ica 18.3% siendo los promedios nacionales 28% (ENDES 2015). El CAP II Macacona-EsSalud, en 2018 tiene MEF de 7520, 188 anemia gestacional. Porcentaje alto evidenciaron intolerancia al sulfato ferroso. De las 55 mujeres con Hb 11 g/dL fueron seleccionadas 40 mujeres. Dividiéndolas en 2 grupos: Grupo A consumo de Sulfato ferroso y ácido fólico, Grupo B consumo 300 gr día de remolacha cruda ya que con la cocción se pierden propiedades. Ambos por 3 meses, se tomó criterios de inclusión en ambos grupos: edad de 20 - 36 años, gestantes primer y segundo trimestre, Primigestas, Hemoglobina 11 g/100mL, sin patología. **Objetivo:** comprobar si, el efecto antianémico del consumo del sulfato ferroso y ácido fólico es el mismo al de las hojas de *Beta vulgaris* (Remolacha). **Material y Método:** Estudio experimental y prospectivo, de corte longitudinal, analítico y de nivel aplicativo. **Resultados:** Se aplicó Fisher. Correlación lineal, t de Student. Transcurrido tres meses se realiza un segundo dosaje de Hb.: Grupo A Hb 11.71g/dL, Grupo B 12.61g/dL, indicando en el Grupo A Hb aumenta 0.71g/dL y 1.61g/dL en el Grupo B.

Conclusión: El consumo de remolacha aporta hierro y ácido fólico.

Palabras clave: Remolacha, Anemia, Sulfato ferroso, ácido fólico.

ORAL PRESENTATION

STUDY OF THE INCORPORATION OF NANO-SIO₂ IN HIGH-PERFORMANCE CONCRETE (HPC)

Mohammad Farid. Alvansazyazdi^{a,b,c}, Santamaría J.^a, Zapata G.^a, Heredia B.^a, Bombón C.^a, Rosero B.^a

^a Central University of Ecuador, Faculty of Engineering and Applied Sciences, Civil Engineering Career, Quito, Ecuador.

^b Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Faculty of Engineering, Civil Engineering Career, Manta, Ecuador.

^c Institute of Science and Concrete Technology, ICITECH - Institute of Concrete Science and Technology

Abstract:

This research project aims to study the influence of the addition of Nanosilice particles on the physical and mechanical properties of high-performance concrete: compression resistance, tensile strength, elastic module, Poisson module and break module. Nanosilica particles were included as a replacement of 0.75%, 1.5% and 3% by weight of the cement amount of a pattern concrete and replacements of 5% and 10% of Microsilica. The high-performance concrete was designed to fulfill the characteristics of having a f'_c greater than 55 MPa and having high workability, to meet the desired workability, a superplastifying additive was used. Microscopy test were conducted to determine the influence of silica additions in the microstructure and in the hydration of the concrete. From the results obtained, it was concluded that the optimal percentage of Nanosilica is 1.5%. At 28 days of age, the results of the tests carried out determined that the optimal percentage of Nanosilica with respect to the pattern concrete produces an improvement of: resistance to compression of 8.44%, tensile strength of 4.31%, break module of 16.21%, and elasticity module of 16.53% and with respect to concretes with Microsilica there was an increase in: resistance to compression of 7.52%, tensile strength of 26.30%, break module of 9.63% and elasticity module of 4.51%. Nanosilica replacement showed to be viable and beneficial for the physical-mechanical properties of high-performance concrete.

Keywords: High Performance Concrete / Nano Silica / Microsilica / Compression Test / Tensile Test / Physical Mechanic Properties of Concrete.

ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE NANO-SiO₂ EN EL CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO (CAD)²

Mohammad Farid. Alvansazyazdi^{a,b,c}, Santamaría J.^a, Zapata G.^a, Heredia B.^a, Bombón C.^a, Rosero B.^a

^a Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Civil, Quito, Ecuador

^b Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil, Manta, Ecuador

^c Instituto de Ciencia y Tecnología del Concreto, ICITECH Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España

Resumen:

Este proyecto de investigación tiene como objetivo el estudio de la influencia de la adición de partículas de Nanosilice en las propiedades físicas y mecánicas del concreto de alto desempeño: resistencia a la compresión, fuerza de tensión, módulo de elasticidad, módulo de Poisson y módulo de ruptura. Las partículas de nanosilica fueron incluidas como reemplazo del 0,75%, 1,5% y 3% en peso de la cantidad usual de cemento y reemplazando al 5% y 10% de Microsilica. El concreto de alto desempeño fue diseñado para cumplir las características de tener un f'c mayor que 55 MPa y tienen una alta viabilidad para cumplir con el trabajo deseado se utilizó un aditivo super plastificante. La prueba de microscopía condujo a la determinación de la influencia de las adiciones de sílice en la microestructura e hidratación del concreto. De los resultados obtenidos, se concluyó que el porcentaje óptimo de Nanosilica es 1.5%. En un periodo de 28 días, los resultados determinaron que el porcentaje óptimo de Nanosilica respecto al concreto produce una mejora de la resistencia a la compresión de 8.44%, fuerza de tensión de 4,31%, módulo de ruptura de 16,21% y módulo de elasticidad de 16,53% con respecto al concreto con microsilica este incremento su resistencia a la compresión en 7,52%, fuerza de tensión de 26,30%, módulo de ruptura de 9,63% y módulo de elasticidad de 4,51%. El reemplazo con nanosilica demostró ser viable y beneficioso para las propiedades mecano-físicas del concreto de alto desempeño.

Palabras claves: Concreto de alto desempeño / Nanosilica / Microsilica / Prueba de compresión / Prueba de tensión / Propiedades mecano-físicas del concreto.

ORAL PRESENTATION

**ECOLOGICAL ANALYSIS TO PLANT PRODUCTION OF
PHLOROTANNINS AND BIOETHANOL FROM MACROCYSTIS
PYRIFERA USING DIFFERENTS ENERGY SOURCES**

Medardo A. Zambrano-Arcentales^a, María E. Lienqueo Contreras^{*a}

^aCenter for Biotechnology and Bioengineering, University of Chile, Santiago, Chile

^{*}University of Chile

Abstract:

Due to the current condition of the planet, where the global warming effects are evident, it seeks to develop processes with low ambient impact. Bioethanol production seeks to replace the use of petroleum. However, the highest production comes from agro-industrial crops that involve deforestation, soil deterioration, and high water consumption. A more ecological resource is seaweed. It has been studied to pilot scale the production of bioethanol as well as phlorotannins (components with therapeutic value) from *Macrocystis pyrifera* seaweed. Nevertheless, the use of nonrenewable energy in stages of high energy demand could compromise the purpose of the environmental process. The objective of this work was to carry out an ecological analysis of plant production of phlorotannins and bioethanol from *M. pyrifera*. For this had stimulated the process under different energy conditions. Were determined the dioxide carbon equivalent emission, the pollution indicated, and the energy ecological performance. There was an economic analysis too. It was concluded that the most ecological and viable scenario for use of solar thermal and hydroelectric recourse.

Keywords: phlorotannins, bioethanol, ecological analysis, *Macrocystis pyrifera*.

ANÁLISIS ECOLÓGICO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FLOROTANINOS Y BIOETANOL A PARTIR DE *MACROCYSTIS PYRIFERA* UTILIZANDO DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA

Medardo A. Zambrano-Arcentales^a, María E. Lienqueo Contreras^{*a}

^a Centro de Biotecnología y Bioingeniería, Universidad de Chile, Santiago, Chile

^{*}Universidad de Chile

Resumen:

Debido a las condiciones actuales del planeta, en donde los efectos del calentamiento global son notorios, se busca desarrollar procesos con bajo impacto ambiental. La producción de bioetanol busca reemplazar el uso del petróleo. Sin embargo, la mayor producción proviene de cultivos agroindustriales que involucran deforestación, deterioro del suelo y alto consumo de agua. Un recurso más ecológico son las algas marinas. Se ha estudiado a escala piloto la producción de bioetanol, así como de florotaninos (compuestos con valor terapéutico) desde el alga *Macrocystis pyrifera*. No obstante, el uso de energías no renovables en etapas de alta demanda energética podría comprometer los propósitos ambientales del proceso. Este trabajo tuvo como objetivo realizar un análisis ecológico de una planta de producción de florotaninos y bioetanol a partir de *M. pyrifera*. Para ello, se simuló el proceso bajo diferentes condiciones energéticas. Se determinaron las emisiones de dióxido de carbono equivalente, el indicador de polución y la eficiencia energética-ecológica. Se analizó también aspectos económicos. Se concluyó que el escenario más ecológico y viable utiliza fuentes de energía termosolar e hidroeléctrica.

Palabras claves: florotaninos, bioetanol, análisis ecológico, *Macrocystis pyrifera*.

ORAL PRESENTATION

**DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF
SUPERPARAMAGNETIC IRON OXIDE NANOPARTICLES
(SPIONS) COATED WITH ALBUMIN FOR MAGNETIC
HYPERTHERMIA**

Patricia Díaz-Saldívar^{*ac}, Patricio Vargas^{bc}

^a Department of Biology, University of Santiago de Chile, Santiago de Chile - Chile

^b Department of Physics, University Federico Santa María, Valparaíso - Chile

^c Center for the Development of Nanoscience and Nanotechnology - Chile

Abstract:

Magnetic hyperthermia is one of the promising new anti-cancer treatments due to benefits such as deep tissue penetration and selective magnetic destruction of cancer cells without damaging surrounding healthy tissues. SPIONs have been widely studied for hyperthermia applications due to advantages such as being magnetized only in the presence of a magnetic field, avoiding aggregation and their high biocompatibility. Furthermore, using nanoparticles of the “core-shell” type where the core is highly magnetic while the shell is magnetically low, makes it possible to significantly improve heating by magnetic induction. The coating to be used can be organic using molecules such as PEG, alginate or albumin. Our objective was to develop and characterize spherical-shaped magnetic nanoparticles encapsulated with albumin for magnetic hyperthermia. The SPIONs were synthesized by the coprecipitation method, obtaining nanoparticles with a diameter of 10.79 ± 3.8 nm, characterized by TEM. Then, the SPIONs were encapsulated in albumin by the desolvation method, optimizing parameters such as concentration of albumin and SPIONs, pH, stirring time, concentration of recirculating agent and stability in different pH values. Nanoparticles of 129 ± 1.6 nm in diameter were obtained, with spherical morphology and with high stability and biocompatibility. These nanoparticles will be tested in magnetic hyperthermia assays with anticancer cell lines.

Keywords: SPIONs, albumin nanoparticles, magnetic hyperthermia.

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS SUPERMANÉTICAS DE ÓXIDO DE HIERRO (SPIONS) RECUBIERTAS CON ALBÚMINA PARA HIPERTERMIA MAGNÉTICA

Patricia Díaz-Saldívar^{a,c}, Patricio Vargas^{b,c}

^a Departamento de Biología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago de Chile - Chile

^b Departamento de Física, Universidad Federico Santa María, Valparaíso - Chile

^c Centro de Desarrollo de Nanociencia y Nanotecnología - Chile

Resumen:

La hipertermia magnética es uno de los nuevos tratamientos prometedores contra el cáncer debido a los beneficios como la penetración profunda en el tejido y la selectiva destrucción magnética selectiva de las células cancerígenas sin dañar los tejidos sanos circundantes. Los SPIONS han sido ampliamente estudiados en las aplicaciones de la hipertermia debido a las ventajas de ser magnetizadas solo en presencia de un campo magnético, evitando la aglomeración y poseyendo una alta biocompatibilidad. Además, el uso de nanopartículas magnéticas del tipo núcleo-coraza donde el núcleo es altamente magnético mientras que la coraza es baja magnéticamente, permite mejorar significativamente el calentamiento por inducción magnética. El recubrimiento que se puede utilizar son moléculas orgánicas como PEG, alginato o albúmina. Nuestro objetivo fue desarrollar y caracterizar nanopartículas magnéticas de forma esférica encapsuladas con albúmina para hipertermia magnética. Los SPIONS fueron sintetizados por el método de coprecipitación, obteniendo nanopartículas con un diámetro de 10.79 ± 3.8 nm, caracterizadas por TEM. Luego, los SPIONS fueron encapsulados en albúmina por el método de desolvatación, optimizando los parámetros como concentración de albúmina y SPIONS, pH, tiempo de agitación, concentración de agente de recirculación y la estabilidad a diferentes valores de pH. Fueron obtenidas nanopartículas de 129 ± 1.6 nm, con morfología esférica y con alta estabilidad y biocompatibilidad. Estas nanopartículas serán probadas en hipertermia magnética en ensayos con células cancerígenas.

Palabras claves: SPIONS, nanopartículas de albúmina, hipertermia magnética.

ORAL PRESENTATION

**A REVIEW ON ENHANCED PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES
OF GREEN SYNTHESIZED METAL NANOPARTICLES OF
ZIZIPHUS PLANT EXTRACT**

Devlina Pal^a, Himangshu S. Maji^a

^a Department of Pharmaceutical Technology, JIS University, Kolkata, India.

Abstract:

There is growing need for the development of metallic nanoparticles recently, because of their distinctive pharmacological activities. But the typical chemical synthesis generally produces toxic compounds adsorbed on the particle surface which develops adverse effects in human body. These methods being expensive and involving potentially harmful chemicals led to the development of greener approaches. In the current study the pharmacological activities of green synthesis metal nanoparticles of different species of Ziziphus plant extract have been reviewed. It is observed that green synthesized silver nanoparticles prepared from Ziziphus nummularia leaves extract showed greater antioxidant, antifungal and antimicrobial activities than the original leaf extract. Ziziphus mauritiana fruit extract mediated silver/silver chloride nanoparticles showed profound antibacterial, cytotoxic and antifungal activities. Silver nanoparticles of aqueous leaf extract of Ziziphus oenoplea exhibited quite high antibacterial activities against four bacterial strains of *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Salmonella typhi*. Excellent stabilizing properties were observed in Ziziphus ziziphus and Ziziphus mauritiana leaf extracts for the development of gold and CuO nanoparticles respectively. Zinc oxide nanoparticles of Ziziphus nummularia leaf extract produced improved cytotoxic and antifungal properties. From this study it can be concluded that green synthesized metal nanoparticles of Ziziphus plant extracts is a profound area of research for the enhancement of different pharmacological activities in a cost effective and eco-friendly manner.

Keywords: nanoparticles, Ziziphus, green synthesis, antimicrobial, antioxidant.

REVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES FARMACOLÓGICAS MEJORADAS DE LAS SÍNTESIS VERDES DE NANOPARTÍCULAS METÁLICAS MEDIANTE EXTRACTO VEGETAL DE *ZIZIPHUS*

Devlina Pal^a, Himangshu S. Maji^a

^aDepartment of Pharmaceutical Technology, JIS University, Kolkata, India.

Resumen:

Existe recientemente una creciente necesidad de desarrollar nanopartículas, debido a las distintas actividades farmacológicas. Pero la típica síntesis química generalmente produce compuestos tóxicos que son absorbidos en la superficie de la partícula los cuales desarrollan efectos adversos en el cuerpo humano. Estos métodos son costosos e involucran sustancias químicas potencialmente dañinas, conduciendo al desarrollo de métodos de química verde. En el presente estudio se ha revisado la actividad farmacológica de la síntesis verde de nanopartículas metálicas por extractos de diferentes especies de *Ziziphus*. Esto es observado en la síntesis verde de las nanopartículas de plata a partir del extracto de hojas de *Ziziphus nummularia* mostrando una gran actividad antioxidante, antifúngica y antimicrobiana que el original extractor de hojas. Las nanopartículas de plata/cloruro de plata sintetizadas mediante extracto de fruta de *Ziziphus mauritiana* mostraron una profunda actividad antibacteriana, citotoxicidad y antifúngica. Las nanopartículas de plata fueron obtenidas mediante un extracto de *Ziziphus oenoplea* exhibiendo una gran actividad antibacterial contra cuatro bacterias *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Salmonella typhi*.

Fueron observadas. Se observaron excelentes propiedades estabilizantes en los extractos de hojas de *Ziziphus ziziphus* y *Ziziphus mauritiana* para la preparación de nanopartículas de oro y de óxido de cobre, respectivamente. Las nanopartículas de óxido de zinc producidas mediante extracto de hojas de *Ziziphus nummularia* mejora las propiedades citotoxicidad y antifúngicas. De estos estudios se puede concluir que la síntesis verde de las nanopartículas metálicas de extractos de la planta *Ziziphus* es una área profunda de investigación para la mejora de las diferentes actividades farmacológicas de forma rentable y ecoamigable.

Palabras claves: nanopartículas, *Ziziphus*, síntesis verde, antimicrobial, antioxidante.

ORAL PRESENTATION

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILVER
NANOPARTICLES USING EXTRACT OF *CHUQUIRAGA
SPINOSA LESS***

Evelyn J. Ore^{*}, Yéssica Bendezú-Roca^a, Ana M. Osorio^b, Walter Fuentes^a

^aFaculty of Chemical Engineering, National University of the Center of Peru (UNCP), Av. Mariscal Ramón Castilla N° 3909, El Tambo, Huancayo 12000, Peru

^bFaculty of Chemistry and Chemical Engineering, National Major San Marcos University, Av. Venezuela Cdra 34 S/N, Lima 15081, Perú

Abstract:

This work aims to determine the optimal parameters for the synthesis of silver nanoparticles using an aqueous extract of leaves and flowers of *Chuquiraga spinosa Less*. The silver nanoparticles (AgNPs) were synthesized from three concentrations of the aqueous solution of silver nitrate (AgNO_3 (ac)) with concentrations of 0,001M, 0,01M, and 0,02M and aqueous extract of leaves and flowers of Huamanpinta at concentrations of ,, and respectively. The synthesized Ag NPs were characterized by UV-Vis Spectrometry and by Dynamic Light Scattering (DLS). Additionally, the identification and quantification of phenolic compounds such as rutin, quercetin, kaempferol, and eugenol were carried out in the leaves and flowers of the Huamanpinta plant by the High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) technique to identify the stabilizing agents and their relationship with the size of the AgNPs. UV-Vis spectrometry showed that the characteristic peaks of AgNPs are in the range of 415-465 nm, and DLS analysis reports that the size of AgNPs with extract of leaves and flowers *Chuquiraga Spinosa Less* from the Mantaro valley located in central Andes of Perú is suitable for the synthesis of AgNPs with sizes smaller than 55nm.

Keywords: silver nanoparticles, *Chuquiraga spinosa Less*, green synthesis.

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA USANDO EXTRACTO DE HOJAS DE *CHUQUIRAGA SPINOSA*

Evelyn J. Ore^{*}, Yéssica Bendezú-Roca^a, Ana M. Osorio^b, Walter Fuentes^a

^a Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP), Av. Mariscal Ramón Castilla N° 3909, El Tambo, Huancayo 12000, Perú

^b Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Venezuela Cdra 34 S/N, Lima 15081, Perú

Resumen:

Este trabajo tiene como objetivo determinar los parámetros óptimos de síntesis de nanopartículas de plata usando extracto acuoso de hojas y flores de la *Chuquiraga spinosa* Less. Las nanopartículas de plata (AgNPs) fueron sintetizadas a partir de tres concentraciones de soluciones acuosas de nitrato de plata ($\text{AgNO}_{3(\text{ac})}$) con concentraciones de 0,001M, 0,01M y 0,02M y extracto acuoso de hojas y flores de Huamanpinta en concentraciones de , , and , respectivamente. La NPs Ag sintetizadas fueron caracterizadas por espectroscopia UV-Vis y por dispersión de luz dinámica (DLS). Adicionalmente, la identificación y cuantificación de compuestos fenólicos tales como rutina, quercetina, kaempferol y eugenol fueron llevados a cabo en las hojas y flores de la planta de Huamanpinta por la técnica de cromatografía líquida de alta performance (HPLC) para la identificación de los agentes estabilizantes relacionados con el tamaño de partícula de NPs Ag. La espectroscopia UV-Vis muestra el pico característico de las NPs Ag que está en el rango 415-465 nm y el análisis DLS reporta tamaños inferiores a 55 nm siendo adecuado para la síntesis de Ag NPs el extracto de hojas y flores de *Chuquiraga Spinosa* Less del valle del mantaro localizado en los andes centrales de Perú.

Palabras Clave: nanopartículas de plata , *Chuquiraga spinosa* Less, síntesis verde.

ORAL PRESENTATION

STRAIN AND GRAIN SIZE OF CeO_2 AND TiO_2 NANOPARTICLES: COMPARING STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL METHODS

Yamerson Canchanya-Huaman^{a,*}, Angie F. Mayta-Armas^a, Jemina Pomalaya-Velasco^a, Yéssica Bendejú-Roca^a, Jorge-Andres Guerra^b and Juan A. Ramos-Guivar^c

^a Non-metallic Laboratory, Faculty of Chemical Engineering, National University of Central Peru (UNCP), Av. Mariscal Ramón Castilla N° 3909, El Tambo, Huancayo 12000, Peru

^b Department of Sciences, Physical Section, Pontifical Catholic University of Peru, Av. Universitaria 1801, 15088, Lima, Peru

^c Research Group on Applied Nanotechnology for Environmental Bioremediation, Energy, Biomedicine and Agriculture (NANOTECH), Faculty of Physical Sciences, National Major San Marcos University, Av. Venezuela Cdra 34 S / N, Ciudad Universitaria, Lima 15081, Peru

Resumen:

In this talk, we will present various crystallite size estimation methods that were used to analyze X-ray diffractograms of spherical cerium dioxide and donut-like titanium dioxide anatase nanoparticles aiming to evaluate their reliability and limitations. The microstructural parameters (size and strain) were estimated from Scherrer, Monshi, Williamson-Hall, and their variants: i) uniform deformation model, ii) uniform strain deformation model, and iii) uniform deformation energy density model, and also size-strain plot, and Halder-Wagner method. The obtained results by each method were compared on the basis of the statistical coefficient of determination by taken into account the linear regression analysis among all the methods, where the Halder Wagner method gave the highest value (close to 1). Therefore, being the best candidate to fit the XRD data of metal-oxide nanoparticles. The advanced Rietveld method was introduced for comparison purposes and refined microstructural parameters were obtained from a nanostructured 40.5 nm Lanthanum hexaboride nanoparticles and correlated with the above estimation methods and transmission electron microscopy images. In addition, electron density modeling was also studied for final refined nanostructures, and Raman spectra were recorded for each material and the particles size was also estimated by means of a phonon confinement model.

Keywords: crystal size; CeO_2 ; TiO_2 ; TEM; X-ray diffraction; μ -Raman.

DEFORMACIÓN Y TAMAÑO DE GRANO DE NANOPARTÍCULAS DE CeO_2 AND TiO_2 : COMPARACIÓN DE MÉTODOS ESTRUCTURALES Y MORFOLÓGICOS

Yamerson Canchanya-Huaman^{a,*}, Angie F. Mayta-Armas^a, Jemina Pomalaya-Velasco^a, Yéssica Bendezú-Roca^a, Jorge-Andres Guerra^b and Juan A. Ramos-Guivar^c

^aLaboratorio de No Metálicos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP), Av. Mariscal Ramón Castilla N° 3909, El Tambo, Huancayo 12000, Perú

^b Departamento de Ciencias, Sección Física, Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801, 15088, Lima, Perú

^c Grupo de Investigación de Nanotecnología Aplicada para Biorremediación Ambiental, Energía, Biomedicina y Agricultura (NANOTECH), Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Venezuela Cdra 34 S/N, Ciudad Universitaria, Lima 15081, Perú

Abstract:

Presentamos varios métodos de estimación del tamaño de cristal que fueron utilizados en el análisis de los difractogramas de rayos X de nanopartículas esféricas dióxido de cerio y nano anillos de dióxido de anatasa con el objetivo de evaluar su fiabilidad y limitaciones. Los parámetros microestructurales (tamaño y deformación) fueron estimados a partir de Scherrer, Monshi, Williamson-Hall y sus variantes: i) modelo de deformación uniforme, ii) modelo uniforme de deformación por tensión, y iii) modelo de densidad de energía de deformación uniforme, y también gráfico de tamaño-deformación y método Halder-Wagnerd. Los resultados obtenidos por cada uno de los métodos fueron comparados en base al coeficiente estadístico de determinación tomando en cuenta el análisis de regresión lineal entre todos los métodos, donde el método de Halder Wagner dio el valor más alto (cercano a 1). Entonces, este es el mejor candidato que encaja con la data XRD de las nanopartículas de óxidos metálicos. Los métodos avanzados de Rietveld fueron introducidos con fines de comparación y se obtuvieron los parámetros microestructurales refinados a partir de las nanopartículas de hexaboruro de lantano de 10.5nm y correlacionado con los métodos de estimación anteriores y las imágenes de microscopía electrónica de transmisión. Adicionalmente, el modelo de densidad electrónica fue además estudiado para el refinado final de las nanoestructuras, y los espectros Raman se registraron para cada material, y el tamaño de la partícula fue estimado mediante el modelo de confinamiento de fotones.

Palabras Clave: tamaño de cristal; CeO_2 ; TiO_2 ; TEM; difracción de rayos X; μ -Raman.

POSTER

**ACTIVATED CARBON PRODUCTION FROM WOOD WASTE IN
THE PERUVIAN AMAZON**

Julia R. Zela¹, Jorge Garate-Quispe¹, Gabriel Alarcón¹, Percy A. Zevallos¹,
Fernando Torres², Omar P. Troncoso², Liset Rodriguez¹

¹Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Perú.

²Departamento de Ingeniería Mecánica, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Introduction:

Although Peru is home to the second-largest expanse of tropical forest in South America, forestry makes up only 1.1% of Peruvian Gross Domestic Product (Giudice, 2012). Logging is one of the most important activities in Madre de Dios, employing 65% of the economically active population. In the Tahuamanu province (Madre de Dios region) there are logging companies that work with high-density wood. In some cases, the 20% of timber production is used for the manufacture of charcoal, and the residue from forestry industries is usually discarded as waste, leading to serious resource waste and environmental problems. However, the wasted biomass can be incorporated into a highly industrialized market through the transformation of wood waste into activated carbon (higher value-added product). In this context, the present study aimed to produce, characterize, and evaluate the activated carbon produced from waste from timber industry of the province of Tahuamanu, Peruvian Amazon.

POSTER

**PRODUCCIÓN DE CARBONO ACTIVADO A PARTIR DE
DESECHOS DE MADERA EN LA AMAZONIA PERUANA**

Julia R. Zela¹, Jorge Garate-Quispe¹, Gabriel Alarcón¹, Percy A. Zevallos¹,
Fernando Torres², Omar P. Troncoso², Liset Rodriguez¹

¹Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Perú.

²Departamento de Ingeniería Mecánica, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Introducción

Aunque Perú alberga la segunda extensión más grande de bosque tropical en América del Sur, la silvicultura representa solo el 1.1% del Producto Interno Bruto peruano (Giudice, 2012). La tala es una de las actividades más importantes en Madre de Dios, ya que emplea al 65% de la población económicamente activa. En la provincia de Tahuamanu (región Madre de Dios) existen empresas madereras que trabajan con madera de alta densidad. En algunos casos, el 20% de la producción de madera se utiliza para la fabricación de carbón vegetal, y los residuos de las industrias forestales generalmente se descartan como desechos, lo que genera graves desperdicios de recursos y problemas ambientales. Sin embargo, la biomasa desperdiciada puede incorporarse a un mercado altamente industrializado mediante la transformación de residuos de madera en carbón activado (producto de mayor valor agregado). En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo producir, caracterizar y evaluar el carbón activado producido a partir de residuos de la industria maderera de la provincia de Tahuamanu, Amazonía peruana.

EVALUATION OF FIQUE EXTRACT BY-PRODUCT AS CULTURE MEDIUM FOR THE PRODUCTION OF BACTERIAL NANOCELLULOSE

Estefanía Martínez^a, Laia Posada^a, Carlos Molina^a, Marlon Osorio^a,
Stiven López^a, Esteban García^a, Zulamita Zapata^a, Sara N. Herrera^a &
Cristina Castro^{*a}.

^a Pontifical Bolivarian University

*E-mail: cristina.castro@upb.edu.co

Introduction

Fique (*Furcraea* spp) is a plant widely cultivated in Colombia and it is used to extract natural fibers for the manufacture of packaging [1]. However, the extraction of fibers represents the use of only 4 % of the plant, and the other 96 % is commonly discarded. This by-product is discarded in the soil or water without any control causing environmental imbalance. The fique extract is composed of water, sugars like glucose, fructose and saccharose, proteins, nitrogen, phosphorus, potassium, saponins, sapogenins and minerals [2]. Therefore, in the present work the fique extract was evaluated as culture medium to produce Bacterial Nanocellulose (BNC) with *Komagataeibacter medellinensis* strain which produces the biopolymer as extracellular product at the air-medium interface at a pH of 3.6, with carbon, nitrogen, and salts sources [3].

References

- [1] Rojas M, Luque E. Biofungicida a partir del jugo de fique (*Furcraea* spp.) y evaluación de su efectividad sobre la gota (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). *Rev Educ en Ing* 2012; 7: 13–22.
- [2] Lozano Rivas WA. Uso del extracto de fique (*Furcraea* sp.) como coadyuvante de coagulación en el tratamiento de aguas residuales industriales y como disruptor del proceso de nitrificación para la recuperación de cuerpos de agua hipereutrofizados. Universidad Internacional de Andalucía, 2011.
- [3] Molina-Ramírez C, Castro M, Osorio M, et al. Effect of different carbon sources on bacterial nanocellulose production and structure using the low pH resistant strain *Komagataeibacter medellinensis*. *Materials* (Basel); 10. Epub ahead of print 2017. DOI: 10.3390/ma10060639.

EVALUACIÓN DEL SUBPRODUCTO DEL EXTRACTO DE FIQUE COMO MEDIO DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE NANOCELULOSA BACTERIANA

Estefanía Martínez^a, Laia Posada^a, Carlos Molina^a, Marlon Osorio^a,
Stiven López^a, Esteban García^a, Zulamita Zapata^a, Sara N. Herrera^a &
Cristina Castro^{*a}.

^a Pontificia Universidad Bolivariana

*E-mail: cristina.castro@upb.edu.co

Introducción

El fique (*Furcraea* spp) es una planta ampliamente cultivada en Colombia y se utiliza para extraer fibras naturales para la fabricación de envases [1]. Sin embargo, la extracción de fibras representa el uso de solo el 4% de la planta, y el otro 96% se descarta comúnmente. Este subproducto se desecha en el suelo o el agua sin ningún control provocando un desequilibrio ambiental. El extracto de fique está compuesto por agua, azúcares como glucosa, fructosa y sacarosa, proteínas, nitrógeno, fósforo, potasio, saponinas, sapogeninas y minerales [2]. Por lo tanto, en el presente trabajo se evaluó el extracto de fique como medio de cultivo para producir Nanocelulosa Bacteriana (BNC) con la cepa *Komagataeibacter medellinensis* que produce el biopolímero como producto extracelular en la interfase aire-medio a un pH de 3.6, con carbono, nitrógeno y fuentes de sales [3].

Referencias

- [1] Rojas M, Luque E. Biofungicida a partir del jugo de fique (*Furcraea* spp.) y evaluación de su efectividad sobre la gota (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). *Rev Educ en Ing* 2012; 7: 13–22.
- [2] Lozano Rivas WA. Uso del extracto de fique (*Furcraea* sp.) como coadyuvante de coagulación en el tratamiento de aguas residuales industriales y como disruptor del proceso de nitrificación para la recuperación de cuerpos de agua hipereutrofizados. Universidad Internacional de Andalucía, 2011.
- [3] Molina-Ramírez C, Castro M, Osorio M, et al. Effect of different carbon sources on bacterial nanocellulose production and structure using the low pH resistant strain *Komagataeibacter medellinensis*. *Materials* (Basel); 10. Epub ahead of print 2017. DOI: 10.3390/ma10060639.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF α -Fe₂O₃ NANOPARTICLES WITH POTENTIAL APPLICATIONS IN GAS SENSORS

L.G. Luza Mamani^{1*}, L.A. Torres Quispe¹, J. A. Huamaní Coaquira², D. G. Pacheco-Salazar¹, L. León Félix¹.

¹ Laboratorio de Películas Delgadas, Departamento de Física, Universidad de San Agustín de Arequipa, Perú.

² Laboratory of Magnetic Characterization, Instituto de Física, Universidade de Brasília, DF 70910-900, Brasília, Brazil.

*E-mail: lluza@unsa.edu.pe

Introduction

Hematite (α -Fe₂O₃) was among good candidates for metallic oxides semiconducting material gas sensors. However, there is little investigation on hematite synthesis through sol gel and its application in gas sensors. Many reports about detection of different gases and VOCs, such as NO₂ [1], ethanol [2], H₂S [3] and acetone [4], by pristine or doped α -Fe₂O₃ can be found in literature. Many efforts have been carried to improve the sensing performance of α -Fe₂O₃ gas sensors by controlling the size and shape of hematite nanostructure through a number of physical/chemical preparation techniques. [5].

References

- [1] S.T. Navale, D.K. Bandgar, 2013.
- [2] R. Pandeewari, 2014.
- [3] Y. Wang, 2008.
- [4] R.C. Biswal, Sens. Actuators, 2011.
- [5] S.Y. Wang, 2000.

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE α -Fe₂O₃ CON POSIBLES APLICACIONES EN SENSORES DE GAS

L.G. Luza Mamani^{1*}, L.A. Torres Quispe¹, J. A. Huamaní Coaquira², D. G. Pacheco-Salazar¹, L. León Félix¹.

¹ Laboratorio de Películas Delgadas, Departamento de Física, Universidad de San Agustín de Arequipa, Perú.

² Laboratory of Magnetic Characterization, Instituto de Física, Universidade de Brasília, DF 70910-900, Brasília, Brazil.

*E-mail: lluza@unsa.edu.pe

Introducción

La hematita (α -Fe₂O₃) fue uno de los buenos candidatos para sensores de gas de material semiconductor de óxidos metálicos. Sin embargo, hay poca investigación sobre la síntesis de hematita a través de sol gel y su aplicación en sensores de gas. En la literatura se pueden encontrar muchos informes sobre la detección de diferentes gases y COV, como NO₂ [1], etanol [2], H₂S [3] y acetona [4], mediante α -Fe₂O₃ impoluto o dopado. Se han realizado muchos esfuerzos para mejorar el rendimiento de detección de los sensores de gas α -Fe₂O₃ controlando el tamaño y la forma de la nanoestructura de hematita a través de una serie de técnicas de preparación física / química. [5]

Referencias

- [1] S.T. Navale, D.K. Bandgar, 2013.
- [2] R. Pandeewari, 2014.
- [3] Y. Wang, 2008.
- [4] R.C. Biswal, Sens. Actuators, 2011.
- [5] S.Y. Wang, 2000.

STABILITY OF SLBS FORMED WITHOUT SOLVENTS

Nancy Gómez-Vierling, Gabriel Alfaro, Nicolás Moraga, Marcelo Cisternas,
María José Retamal, Tomas Corrales, Ulrich G. Volkmann.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Introduction

In recent years, studies of supported lipid bilayers have been of great importance due to its several applications in nano and biotechnology. In this context, our team has developed a technique to form bilayers without the need for hydration. The AFM was used to carry out studies of mechanical properties such as adhesion and elasticity to SLB of DPPC/SiO₂ formed without solvents and to check long time stability.

ESTABILIDAD DE SLBS FORMADOS SIN DISOLVENTES

Nancy Gómez-Vierling, Gabriel Alfaro, Nicolás Moraga, Marcelo Cisternas,
María José Retamal, Tomas Corrales, Ulrich G. Volkmann.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Introducción

En los últimos años, los estudios de bicapas lipídicas soportadas han sido de gran importancia debido a sus diversas aplicaciones en nano y biotecnología. En este contexto, nuestro equipo ha desarrollado una técnica para formar bicapas sin necesidad de hidratación. El AFM se utilizó para realizar estudios de propiedades mecánicas como la adhesión y elasticidad a SLB de DPPC / SiO₂ formado sin disolventes y para comprobar la estabilidad a largo plazo.

**VARIATION OF THE IN VITRO ANTIOXIDANT CAPACITY AND
HYPOGLYCEMIC POTENTIAL DURING THE GERMINATION
PROCESS OF PURPLE CORN (*ZEAMAYS* L.)**

Vargas Yana, Diego; Aguilar Morón, Brigitte; Pezo Torres, Nelly; Gálvez
Ranilla, Lena, López Álvarez, Natalia.

Universidad Católica de Santa María

Introduction

Purple corn (*Zea mays* L.) is a crop with great cultural and nutritional relevance. Its high anthocyanin and bioactive compounds content is related to functional properties. However, the corn germination process has not been deeply researched. This process is of high interest given that it is crucial for the elaboration of “Chicha”, which ingest is widely popular and it’s the foremost means of consuming purple corn in the Andean region. The current research was aimed to determine the variation of the antioxidant capacity and the in vitro hypoglycemic activity (measured by the inhibition of α -amilase and α -glucosidase) during the germination process of purple corn.

VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO Y EL POTENCIAL HIPOGLUCÉMICO DURANTE EL PROCESO DE GERMINACIÓN DEL MAÍZ PÚRPURA (ZEA MAYS L.)

Vargas Yana, Diego; Aguilar Morón, Brigitte; Pezo Torres, Nelly; Gálvez Ranilla, Lena, López Álvarez, Natalia.

Universidad Católica de Santa María

Introducción

El maíz morado (*Zea mays* L.) es un cultivo de gran relevancia cultural y nutricional. Su alto contenido en antocianinas y compuestos bioactivos está relacionado con propiedades funcionales. Sin embargo, el proceso de germinación del maíz no se ha investigado en profundidad. Este proceso es de gran interés dado que es fundamental para la elaboración de la “Chicha”, cuya ingesta es muy popular y es el principal medio de consumo de maíz morado en la región andina. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la variación de la capacidad antioxidante y la actividad hipoglucémica in vitro (medida por la inhibición de α -amilasa y α -glucosidasa) durante el proceso de germinación del maíz morado.



DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
UNALM

ISBN: 978-612-4387-84-5



Fondo Editorial
Universidad Nacional Agraria La Molina