

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Leinig Antonio Perazolli
(organizador)

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Leinig Antonio Perazolli
(organizador)

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof ^a Dr ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli
Imagem da Capa	peacestock/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México
Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina



Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda*, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, *Universidade Federal do Amazonas*
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, *Universidade de Évora*, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros*
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu*, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*



Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico [livro eletrônico] / Organizador Leinig Antonio Perazolli. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-52-1

DOI 10.37572/EdArt_201221521

1. Ciência – Brasil. 2. Inovações tecnológicas – Aspectos sociais. I. Perazolli, Leinig Antonio.

CDD 500

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

A publicação intitulada **“Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico”** faz uma coletânea de resultados científicos, em diferentes áreas do conhecimento, exemplificando um modelo para a abordagem dos problemas relacionados ao desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico da sociedade atual.

A obra se justifica ao apresentar caminhos para se atingir soluções positivas frente às grandes e variadas dificuldades que estamos observando nas últimas décadas, decorrentes de ações comerciais, do desejo de consumo e ao fato que as fontes são finitas, porém os desejos humanos não. Estas ações comerciais levam à destruição ambiental, massificação cultural e a problemas socioeconômicos devido à diferença de renda e ao aumento da frequência de desastres ambientais, os quais geram grandes prejuízos financeiros e humanos.

A obra se inicia relatando o estado da arte sobre o consumo ético, avança para a descrição da vulnerabilidade e do emprego sustentável de ecossistemas. Destaca a função dos processos de educação, peça fundamental para a evolução sustentável de qualquer sociedade e a importância da interrelação entre os municípios de diferentes países para a busca de objetivos comuns.

Na continuidade temos exemplos de resultados científicos positivos para o uso de tecnologias em diferentes áreas do conhecimento, desde o uso de micro-organismos e sementes para a produção de óleos e energia, tratamentos e recuperação de resíduos de minerais e propostas científicas avançadas nas áreas de separação líquido-líquido, magneto eletrônica e varistores. A obra também ilustra as consequências das ações negativas praticadas pela ação humana. Cabe destacar que se estas ações não forem evitadas, corrigidas e/ou readequadas as consequências dos desastres ambientais, com reflexos negativos em todas as áreas, poderão se tornar irreversíveis em questão de décadas.

A importância deste livro reside ao indicar caminhos para fomentar o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico de forma sustentável.

Quero externar meus sinceros agradecimentos aos autores dos trabalhos científicos e à Editora Artemis, pela organização desta obra.

Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli
UNESP – Instituto de Química de Araraquara/SP

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTADO DEL ARTE SOBRE CONSUMO ÉTICO EN LA ÚLTIMA DÉCADA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Javier Solano

David Zaldumbide Peralvo

Delia García Vences

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215211

CAPÍTULO 2..... 18

VULNERABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATO EN LA CUENCA DEL RÍO EBRO (ESPAÑA) MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO LU-IV

Mercedes Arauzo Sánchez

María Valladolid Martín

Gema García González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215212

CAPÍTULO 3..... 36

ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO, DE LO NACIONAL A LO REGIONAL, SANTANDER UNA APUESTA

Mónica María Pacheco Valderrama

Olga Cecilia Alarcón Vesga

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215213

CAPÍTULO 4..... 47

O ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO E A REALIDADE TECNOLÓGICA VIVENCIADA PELOS ALUNOS E PROFESSORES EM DUAS ESCOLAS DE PELOTAS- RS

Elis Regina Madeira da Porciúncula

Marcos Antonio Anciuti

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215214

CAPÍTULO 5..... 69

UNIVERSIDADES Y LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE CHILE

Juan Ramón Contreras González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215215

CAPÍTULO 6..... 89

COMPARACIÓN DE LA NORMATIVA DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO MUNICIPAL ENTRE ECUADOR Y ARGENTINA

Verónica Ponce

Carlos Albert Ferreira

José Townsend

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215216

CAPÍTULO 7..... 103

EL USO DE LA BIOMASA DEL HONGO *Aspergillus niger* PARA LA ELIMINACIÓN DE METALES PESADOS DE AGUAS CONTAMINADAS

Ismael Acosta Rodríguez

Nancy Pacheco Castillo

Adriana Rodríguez Pérez

Juan Fernando Cárdenas González

Víctor Manuel Martínez Juárez

Francisco Navarro Castillo

Erika Enríquez Domínguez

Juana Tovar Oviedo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215217

CAPÍTULO 8..... 114

INFLUENCIA DE LA ENVOLVENTE CON BAJOS NIVELES DE TRANSMITANCIA EN EL CONSUMO ENERGÉTICO DE VIVIENDAS EN CLIMAS CÁLIDOS

María Victoria Mercado

Celina Filippín

Gustavo Barea

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215218

CAPÍTULO 9.....134

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LA CUPRITA SINTETIZADA POR RUTA QUÍMICA

Orfelinda Avalo Cortez

David Pedro Martínez Aguilar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215219


CAPÍTULO 10.....147

ACEITE DE LA SEMILLA DE AGUACATE, UNA REVISIÓN DESDE SUS POTENCIALIDADES

Lina González Asías

Amelia Espitia Arrieta

Jennifer Lafont Mendoza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152110

CAPÍTULO 11.....159

ESTUDIOS QUÍMICOS REALIZADOS A LA SEMILLA DE *Moringa oleifera* Lam Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA: UNA REVISIÓN TEÓRICA

Jennifer Lafont Mendoza

William Negrete Humanez

Amelia Espitia Arrieta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152111

CAPÍTULO 12.....171

ZONAS DE INFLUENCIA GENERADAS POR PROPIEDADES FÍSICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN EN CAMPO DEL MATERIAL ROCOSO

Ernesto Patricio Feijoo Calle

Andrés Nicolás Aguirre Larriva

Bernardo Andrés Feijoo Guevara

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152112

CAPÍTULO 13..... 186

CARACTERIZACIÓN Y FLOTACIÓN DE APATITA CONTENIDAS EN RELAVE DE HIERRO

Luis Valderrama

Mario Santander

Oswaldo Gómez

Patricia Tapia
Patricio Muñoz
Bruno Zazzali

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152113

CAPÍTULO 14.....193

ESTUDO DE COMPÓSITOS COM MATRIZ DE ALUMÍNIO E RESÍDUOS DE MINÉRIO DE MANGANÊS POR SINTERIZAÇÃO AO AR NATURAL

Affonso Henrique Alves Ribeiro
Margarida Márcia Fernandes Lima
Rhelman Rossano Urzedo Queiroz
Rosa Malena Fernandes Lima

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152114

CAPÍTULO 15.....214

EXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO APLICADA AO PROCESSO DE REFINO DE ETANOL COMBUSTÍVEL

Gabriel Manso Kozlowski Pitombeira
Leinig Antonio Perazolli
Elias de Souza Monteiro Filho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152115

CAPÍTULO 16..... 227

EVIDENCING THE MAGNETOELECTRIC COUPLING IN BI1-XNDXFE03 COMPOSITIONS THROUGH FERROIC CHARACTERIZATIONS

Anuar Jose Mincache
Lilian Felipe da Silva Tupan
Odair Gonçalves de Oliveira
Ivair Aparecido dos Santos
Luiz Fernando Cótica

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152116

CAPÍTULO 17234

EFEITO DO COBALTO E ZINCO EM VARISTORES À BASE DE SNO_2

Glauco Meireles Mascarenhas Morandi Lustosa
João Paulo de Campos da Costa
Leinig Antônio Perazzoli
Biljana Stojanovic

Maria Aparecida Zaghete Bertochi

Elson Longo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152117

CAPÍTULO 18.....250

GRADUAÇÃO HISTOLÓGICA DOS GLIOMAS PELA ANÁLISE DA PERMEABILIDADE MICROVASCULAR POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Pedro Henrique Raffa de Souza

Rodrigo de Oliveira Plotze

Lucas Giansante Abud

Carolina Baraldi Araújo Restini

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152118

CAPÍTULO 19.....270

MONITORAMENTO DE ENCALHES DE ANIMAIS MARINHOS NA GESTÃO DA PESCA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Viviane Korres Bisch

Roberto Sforza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152119

SOBRE O ORGANIZADOR.....280

ÍNDICE REMISSIVO281

CAPÍTULO 11

ESTUDIOS QUÍMICOS REALIZADOS A LA SEMILLA DE *Moringa oleifera* Lam Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA: UNA REVISIÓN TEÓRICA¹

Data de submissão: 20/10/2021

Data de aceite: 30/10/2021

Jennifer Lafont Mendoza

Universidad de Córdoba
Doctora en Ciencias Mención Gerencia
Magíster en Ciencias Química
Docente Titular de Tiempo Completo
Investigadora Asociada y
Directora Grupo de
Fisicoquímica Orgánica
Montería – Colombia
<https://orcid.org/0000-0001-8862-2442>

William Negrete Humanez

Universidad de Córdoba
Estudiante Carrera de Química
Semillero de Investigación en
Fisicoquímica Orgánica
Montería – Colombia
<https://orcid.org/0000-0001-6624-329X>

Amelia Espitia Arrieta

Universidad de Córdoba
Magíster en Ciencias Químicas
Químico
Docente e Investigadora del
Grupo Fisicoquímica Orgánica
Montería - Colombia
<https://orcid.org/0000-0002-3397-6662>

RESUMEN: El propósito de esta investigación fue indagar los estudios químicos realizados a la semilla de *Moringa oleifera* Lam analizando su impacto en la salud humana. Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo con diseño documental fundamentada en autores como Giuberti *et al.*, (2021); Alí *et al.*, (2021); Kapse & Samadder, (2021); Batista *et al.*, (2021); Gharsallah *et al.*, (2021); Ogusku *et al.*, (2021); Xiong *et al.*, (2021); Kwabena *et al.*, (2020); Gu, Yang & Wang, (2020); Mosquera, Criado & Guerra (2019). Se encontró que las semillas de *Moringa* poseen actividades biológicas como antipirética, antituberculosa, antitumoral, hepatoprotector, controla enfermedades del sistema genitourinario, entre otras. Las semillas también contienen alto porcentaje de proteínas, grasa, fibra, minerales como calcio, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, potasio, sodio, zinc, vitaminas A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, C, aminoácidos y fenoles, estas moléculas le confieren gran importancia para el buen funcionamiento del organismo. El aceite de *moringa* es rico en ácidos grasos insaturados resaltando el oleico (ω -9) con un 65%, además contiene polifenoles y tocoferoles con excelente capacidad antioxidante, incrementa las defensas, pero es hipoglucemiante. Acorde a estos resultados se concluye que la semilla y el aceite de *Moringa* poseen alto valor nutricional, alimenticio y farmacológico que beneficia la salud humana, por lo que se recomienda su aprovechamiento en las industrias antes mencionadas.

¹ Los autores expresan que no tienen conflicto de intereses.

PALABRAS CLAVE: *Moringa oleifera* Lam. Semillas. Aceite. Composición proximal. Aplicaciones.

CHEMICAL STUDIES CARRIED OUT ON THE SEED OF *Moringa oleifera* Lam AND ITS IMPACT ON HUMAN HEALTH: A THEORETICAL REVIEW

ABSTRACT: The purpose of this research was to investigate the chemical studies carried out on the *Moringa oleifera* Lam seed, analyzing its impact on human health. This research had a qualitative, descriptive approach with a documentary design based on authors such as Giuberti et al., (2021); Ali et al., (2021); Kapse & Samadder, (2021); Batista et al., (2021); Gharsallah et al., (2021); Ogusku et al., (2021); Xiong et al., (2021); Kwabena et al., (2020); Gu, Yang & Wang, (2020); Mosquera, Criado & Guerra (2019). *Moringa* seeds were found to possess biological activities such as antipyretic, antituberculous, antitumor, hepatoprotective, controls diseases of the genitourinary system, among others. The seeds also contain a high percentage of protein, fat, fiber, minerals such as calcium, iron, magnesium, manganese, phosphorus, potassium, sodium, zinc, vitamins A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, C, amino acids and phenols, these molecules confer great importance for the proper functioning of the body. *Moringa* oil is rich in unsaturated fatty acids highlighting oleic (ω -9) with 65%, it also contains polyphenols and tocopherols with excellent antioxidant capacity, increases defenses, but is hypoglycemic. According to these results, it is concluded that the *Moringa* seed and oil have high nutritional, nutritional and pharmacological value that benefits human health, so its use in the aforementioned industries is recommended.

KEYWORDS: *Moringa oleifera* Lam. Seeds. Oil. Proximal composition. Applications.

1 INTRODUCCIÓN

El árbol de *Moringa oleifera* Lam pertenece a la familia Moringaceae, es nativo de las estribaciones meridionales del Himalaya y se ha expandido en diversas regiones como India, Asia, África, Sur de Florida, Islas del Caribe y América del Sur (Jaimes *et al.*, 2018).

Todo el árbol es ampliamente utilizado, el tallo se usa como carbón vegetal, la corteza fresca como antídoto contra la picadura de algunos insectos y el veneno de serpientes, también es diurético, antiescorbútico (Mora & Gacharná, 2015); analgésico, rubefaciente y hepatoprotector (Bonal, Rivera & Bolivar, 2012); las hojas y raíces son empleadas como fuente de alimento humano y animal (ovinos, aves, peces, cerdos) por su alto contenido nutricional y el bajo costo de la biomasa (Ogusku *et al.*, 2021; Pérez, *et al.*, 2013; Castro, 2013); las flores son usadas como alimento y para aumentar el flujo de leche materna (Mora & Gacharná, 2015). El fruto o vainas frescas son fuente de aminoácidos esenciales, con efecto positivo en la reducción del colesterol en sangre (Giuberti *et al.*, 2021).

Dentro del fruto de *Moringa oleífera* se encuentran las semillas, que se caracterizan por el alto contenido de ácidos grasos, proteínas, vitaminas, fibra, y compuestos fenólicos, alcaloides, glucosilatonos, los cuales le confieren actividad cicatrizante antimicrobiana, antioxidantes (Alí *et al.*, 2021; Xiong *et al.*, 2021; Kwabena *et al.*, 2020) y antiinflamatoria (Domínguez *et al.*, 2014).

De las semillas se extrae el aceite, cuyo rendimiento varía del 27 al 42% (Alnadif, Mirghani & Hussein, 2017). El aceite de *Moringa oleífera*, se puede utilizar para el consumo humano y para elaborar productos que mejoren la digestión, la hidratación de la piel, como suplemento nutricional y calórico para animales (Bonal, Rivera & Bolivar, 2012). La torta desgrasada residual de la extracción de aceites, es aprovechada para la elaboración de biocoagulantes (Kapse & Samadder, 2021; Batista *et al.*, 2021; Kwabena *et al.*, 2020).

Este trabajo pretende indagar los estudios químicos realizados a la semilla de *Moringa oleífera Lam* analizando su impacto en la salud humana, de aquí surge el siguiente interrogante: ¿cuál sería el uso más apropiado que se le puede atribuir a la semilla de *Moringa oleífera Lam* determinado a partir del impacto que ocasiona en la salud humana?

2 METODOLOGÍA

Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, con diseño documental, realizada mediante la revisión exhaustiva de diversas bases de datos como Sciencedirect, Scielo, Scopus, Redalyc, Google Academic, entre otras, en las cuales se hizo la búsqueda de diversas investigaciones relacionadas con los estudios químicos realizados a la semilla de *Moringa oleífera Lam*, su aceite, composición nutricional y su impacto en la salud humana.

3 RESULTADOS

La *Moringa oleífera Lam*, es una de las 13 especies del género *Moringa*; las cuales son: *oleífera*, *arbórea*, *concanensis*, *drocanensis*, *drouhardii*, *hildebrandtii*, *pygmaeae*, *peregrina*, *ovalaifolia*, *rospoliana*, *stenopetala*, *rivae*, *borziana*, (Liñan, 2010), se identifica por el fruto en forma de vaina larga y leñosa, que al madurar se abre en tres valvas que contienen las semillas, las cuales tienen cáscara globular semipermeable de color marrón con diámetro aproximado de 1 cm (Adegbe *et al.*, 2016); el endospermo de la semilla representa entre el 70% y 75% del peso total de la semilla (Leone *et al.*, 2016).

El fruto de esta planta se utiliza como alimento principalmente, pero las semillas desempeñan un papel fundamental, ya que contienen cerca del 40% en peso de aceite,

cuyo componente principal es el ácido oleico (60-70)%, similar al aceite de oliva; debido a esta cantidad y composición química del aceite, se favorece la producción de biocombustibles, lubricantes, fabricación de jabón y cosméticos, principalmente (Villarreal & Ortega, 2014; Gharsallah *et al.*, 2021).

3.1 CONTENIDO NUTRICIONAL DEL FRUTO DE *Moringa oleífera* Lam

De acuerdo con estudios reportados por AFPD, (2008) el fruto con las semillas de *Moringa oleífera* Lam contiene alta cantidad de agua, también proteínas, grasa, carbohidratos, fibra, cenizas y minerales como calcio, fósforo, hierro, cobre, yodo, vitamina A, ácido ascórbico y niacina (Chelliah, Ramakrishnan & Antony, 2017). El contenido nutricional de cada 100g de la vaina con las semillas de *Moringa oleífera* Lam se reporta en la Tabla 1.

Tabla 1. Contenido nutricional del fruto con semillas.

Parámetro	Cantidad (g)
Agua	86.90
Proteínas	2.50
Proteína cruda	38.40
Grasa	0.10
Carbohidratos	8.50
Fibra	4.80
Ceniza	2.01
Calcio	30.00
Fosforo	110.00
Hierro	5.30
Cobre	310.00 ug
Yodo	1.80 ug
Vitamina A	184.00 UI
Ácido ascórbico (Vit B3)	120.00
Niacina	0.20

A las semillas de *Moringa oleífera* Lam se les realizó el análisis proximal, para determinar su contenido nutricional (Gharsallah *et al.*, 2021; Leone *et al.*, 2016; Adegbe, 2016), los resultados arrojaron alto contenido en grasa, proteínas, carbohidratos, cenizas (minerales) y fibra, mucho mayores a los encontrados en el fruto con semillas. Estos resultados se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Análisis proximal de la semilla de *Moringa oleifera* Lam.

Parámetro (%)	(Gharsallah et al., 2021)	(Leone et al., 2016)	(Adegbe, 2016)
Grasa/Aceite	41.7 ± 0.62	36.70 ± 2.80	32.50 ± 7.78
Proteínas	33.39 ± 3.16	31.40 ± 1.3 0	39.57 ± 3.23
Carbohidratos	17.58 ± 2.32	18.40	7.44 ± 10.30
Fibra	4.23± 0.32	6.80 – 8.00	5.00 ± 0.00
Cenizas	3.1 ± 0.02	4.40 – 6.90	5.00 ± 0.00
Humedad	7.78 ± 0.62	5.70 – 8.9 0	10.50 ± 0.71

En la Tabla 2, se puede destacar que los valores reportados por los diversos autores varían, para el género *Moringa*, esto puede ser debido a las diferencias en las condiciones medioambientales (temperatura, humedad) donde se desarrollaron estas plantas, así como la composición química del suelo, entre otros factores externos, lo cual influye en la bioquímica de la formación de las moléculas activas en las plantas aumentando o disminuyendo su concentración.

En este sentido, de los resultados del análisis proximal de la semilla de *Moringa oleifera* Lam, se observa que el porcentaje de proteínas aunque varía entre 33,39% y 39,57% los valores son altos y le confieren gran importancia a la semilla, porque son las proteínas son las encargadas de regenerar y renovar los tejidos; también presenta buen valor de carbohidratos, siendo estos la principal fuente de energía que requiere el organismo para desarrollar todas las funciones vitales; de igual forma la semilla de *Moringa* contiene grasas, las cuales generan energía a partir de sus ácidos grasos, ayudan a transportar las vitaminas liposolubles y a absorber el calcio, entre otras funciones; contiene la fibra necesaria para facilitar el tránsito intestinal y las cenizas son indicadoras de la presencia de minerales.

También se analizó el contenido energético, las vitaminas y minerales presentes, como componentes nutricionales (Paniagua & Chora, 2016; Sharma, Wichaphon, & Klangpetch, 2020), encontrándose alto contenido energético, la presencia de vitaminas A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, C y minerales como calcio, hierro, magnesio, manganeso, fosforo, potasio, sodio y zinc; como se describe en la Tabla 3.

Tabla 3. Vitaminas y minerales en la semilla de *Moringa oleífera* Lam.

Parámetro	Valor	Unidad/equivalencia
Energía	37	Kcal (150 kJ)
Agua	88.2	g
Vitamina A	4	mg (1%)
Tiamina (Vit B1)	0.0530	mg (5%)
Riboflavina (Vit B2)	0.074	mg (6%)
Niacina (Vit B3)	0.62	mg (4%)
Ácido pantoténico (Vit B5)	0.794	mg (16%)
Piridoxina (Vit B6)	0.12	mg (9%)
Ácido fólico (Vit B9)	44	mg (11%)
Vitamina C	141	mg (170%)
Calcio	30	mg (3%)
Hierro	0.36	mg (3%)
Magnesio	45	mg (13%)
Manganeso	0.259	mg (12%)
Fosforo	50	mg (7%)
Potasio	461	mg (10%)
Sodio	42	mg (3%)
Zinc	0.45	mg (5%)

Otros estudios de las semillas de *Moringa oleífera* Lam han demostrado actividades biológicas como: antipirética, antituberculosa, antitumoral, enfermedades del tracto genito-urinario, incluyendo venéreas y además es hepatoprotector (Posmontier, 2011; Lakshmi, 2012; Chinsembu, 2016), también presentó acción Citotóxica en bacterias de la familia Mycobacterium spp, demostrando actividad antifúngica (Nkya, 2014; Al-Asmari, 2015).

Los isotiocianatos presentes en la semilla, tienen acción antifúngica y antibacteriano de amplio espectro y presentan acción positiva contra el cáncer de pecho y colon, estas moléculas son 4- (α -L-ramnopiranosiloxi) bencil glucosinolato y 4-(4'-O-acetil α -L ramnopiranosiloxi)-isotiocionato de bencilo (Singh, et al., 2020; Chuang et al., 2007; Fahey, 2005; Gu, Yang & Wang, 2020; Mosquera, Criado & Guerra y 2019).

El aceite de la semilla de *Moringa oleífera* Lam fue extraído mediante prensado o extracción mecánica, para evitar la interferencia de solventes al momento de identificar sus composición química (Mitjans, Bravo & Cárdenas, 2016; Olmo-García, et al., 2018). Los

resultados muestran un 73,97% de ácidos grasos insaturados, de los cuales el 65,27% corresponde a la presencia del ácido oleico y solo el 19,14% son ácidos grasos saturados (Ayerza, 2019); estos resultados se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Perfil de ácidos grasos del aceite de la semilla de Moringa.

Ácido graso	#C: doble enlace	Porcentaje (%)
Mirístico	C 14:0	0,08
Palmítico	C 16:0	5,43
Palmitoleico	C16:1	1,16
Esteárico	C18:0	4,32
Oleico	C 18:1	65,27
Linoleico	C 18:2	4,82
Linolénico	C 18:3	0,54
Alquídico	C 20:0	3,12
Gondoico	C 20:1	2,18
Behénico	C 22:0	6,10
Lignocerico	C24:0	0,94
Ácidos grasos saturados		19,14
Ácidos grasos insaturados		73,97

En otros estudios sobre la composición del aceite (Ogbunugafor, *et al.*, 2011; Latif & Anwar, 2008; Gu, Yang & Wang, 2020), también identificaron polifenoles como el ácido gálico (53,4mg ácido gálico/Kg de muestra); tocoferoles como: α -Tocoferol (274,65 mg/Kg), β -Tocoferol (19,26 mg/Kg), γ -Tocoferol (42,87 mg/Kg), δ -Tocoferol (8,07 mg/Kg); los cuales les otorgan actividad antioxidante.

Alnadif, Mirghani & Hussein, (2017) estudiaron las propiedades fisicoquímicas al aceite de la semilla de *Moringa oleifera Lam*, reportaron valores bajos de número ácido, yodo y peróxido, lo cual indica que es una aceite estable, que se encuentra en buen estado del aceite y que no se descompone con facilidad. Los datos se reportan en la tabla 5.

Tabla 5. Propiedades fisicoquímicas del aceite de la semilla de Moringa.

Propiedades Fisicoquímicas	Aceite de Moringa oleífera
Rendimiento del aceite	25.0 % - 44.0 %
Gravedad específica	0.91 – 1,1827
Densidad a 24 °C	0.9037
Viscosidad (mPa · s)	103
Índice de refracción (25 °C)	1.4713 – 1.4725
Punto de fusión (°C)	28.0
Valor de saponificación (mg KOH / g)	171.9 – 191
Índice de peróxido (mmol / Kg) (mEq / Kg)	8.1 – 15.96
Valor de yodo (I ₂ / 100 g de aceite)	66 – 85.3
Valor ácido (mg / KOH / g)	3.8 – 5.04
Ácido graso libre (% ácido oleico)	0.5 – 2.51
Punto de humo (°C)	190 – 201

Con base en los estudios anteriores, el aceite presenta ventajas para la salud entre ellas: se incrementan las defensas, se controla el colesterol, aporta energía, tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antibacterianas, presenta beneficios frente al cáncer, facilita las digestiones, entre otras (Sharma, Wichaphon, & Klangpetch, 2020).

4 CONCLUSIONES

La semilla presentó una excelente composición nutricional con altos niveles de grasa y proteínas, lo cual le brinda importancia como alimento de tipo energético (grasa), también le otorga valor nutritivo ya que posee gran cantidad de aminoácidos esenciales, antioxidantes, polifenoles, vitaminas A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, C, E, minerales, entre otros. Esta composición nutricional le da mucha importancia para la industria alimenticia.

El contenido de aceites evidenció alto porcentaje de ácidos grasos insaturados destacándose el ácido oleico que es un omega-9, otorgándole beneficios a la salud, porque previene al organismo de enfermedades cardiovasculares. Los análisis fisicoquímicos evidenciaron bajos porcentajes de ácidos grasos libres y de yodo los cuales son indicativos de una baja rancidez y larga vida útil del aceite.

El aceite al ser ingerido presenta ventajas para la salud como el incremento de las defensas naturales del cuerpo humano (vitamina C); controla el colesterol (omega 3); es buen antioxidante; aporta energía ya que aumenta la cantidad de hemoglobina, glucosa y glucógeno en el organismo. Se destaca su potencial como antioxidante, antiinflamatorio, antimicrobiano y en la prevención del cáncer; por lo tanto se recomienda el aprovechamiento en la industria farmacológica usando el aceite en la elaboración de medicamentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adegbe, A., Larayetan, R., Japhet, O., Japhet, O. (2016). Proximate analysis, physicochemical properties and chemical constituents characterization of *Moringa oleifera* (Moringaceae) seed oil using GC-MS Analysis. *American Journal of Chemistry*, 23-28. <http://article.sapub.org/10.5923/j.chemistry.20160602.01.html>

AFPD. (2008). African Flowering Plants Database - Base de Donnees des Plantes a Fleurs D'Afrique.

Al-Asmari AK, Albalawi SM, Athar MT, Khan AQ, Al-Shahrani H, Islam M. (2015). *Moringa oleifera* as an Anti-Cancer Agent against Breast and Colorectal Cancer Cell Lines. *PLoS One*, 10(8).<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26288313/>

Alí, A., Garg, P., Goyal, R., Khan, A., Negi, P., Li, X., Kulshrestha, S. (2021). An efficient wound healing hydrogel based on a hydroalcoholic extract of *Moringa oleifera* sedes. *South African Journal of Botany*, In Press. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.05.003>

Alnadif, A., Mirghani, M., Hussein, I. (2017). Unconventional Oilseeds and Oil Sources. Capítulo 35. Aceite de semilla de *moringa oleifera*. 233-241. Academic Press- Elsevier.

Ayerza, R. (2019). Seed characteristics, oil content and fatty acid composition of *moringa* (*Moringa oleifera* Lam.) seeds from three arid land locations in Ecuador. *Industrial Crops & Products*, 140, 111575. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111575>

Batista, E., Fonseca, N., Silva, F., Alves, J., Bezerra, M., Dos Santos, E. (2021). Effect of oil extraction on the composition, structure, and coagulant effect of *Moringa oleifera* sedes. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123902. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123902>

Bonal, R., Rivera, R., Bolivar, M. (2012). *Moringa oleifera*: una opción saludable para el bienestar; *Medisan*, 16(10), 1596-1599. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v16n10/san141012.pdf>

Castro Márquez, A. M. (2013). El árbol *moringa* (*Moringa oleifera* Lam.): una alternativa renovable para el desarrollo de los sectores económicos y ambientales de Colombia. (Tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada). <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/10956/Plantaciones%20de%20moringa%20en%20Colombia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Chelliah, R., Ramakrishnan, S., & Antony, U. (2017). Nutritional quality of *Moringa oleifera* for its bioactivity and antibacterial properties. *In International Food Research Journal* 24(2): 825-833. [http://www.ifrj.upm.edu.my/24%20\(02\)%202017/\(50\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/24%20(02)%202017/(50).pdf)

Chinsembu, K.C. (2016). "Tuberculosis and nature`s pharmacy of putative anti-tuberculosis agents". *Acta Tropica*, 153, 46-56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26464047/>

Chuang, P. Lee, C. Jia-Ying, C. Murugam, M. Shieh, B. Chen, H. (2007). Antifungal activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* Lam. *Bioresource technology*, 98, 232-236. https://www.researchgate.net/publication/7364721_Antifungal_activity_of_crude_extract_and_essential_oil_of_Moringa_oleifera_Lam

Domínguez, Y. D., Santana, E. F., Rodríguez, S. M., Serrano, C. F., Cárdenas, B. Z., & Mestre, M. M. (2014). Potencial de la moringa oleifera para la producción de biodiesel. https://www.researchgate.net/publication/298797939_potencial_de_la_moringa_oleifera_para_la_produccion_de_biodiesel

Fahey, J. (2005). *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. *Trees for Life Journal*, 1-15. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.519.8047&rep=rep1&type=pdf>

Gharsallah, K. Rezig, L. Msaada, K. Abdellah, C. & Soltani, T. (2021). Chemical composition and profile characterization of *Moringa oleifera* seed oil, *South African Journal of Botany*, 137, 475-482. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.11.014>

Giuberti, G. Rocchetti, G. Montesano, D. Lucini, L. (2021) The potential of *Moringa oleifera* in food formulation: a promising source of functional compounds with health-promoting properties, *Current Opinion in Food Science*, 42, 257-269. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.09.001>

Gu, X. Yang, Y. & Wang, Z. (2020). Nutritional, phytochemical, antioxidant, α -glucosidase and α -amylase inhibitory properties of *Moringa oleifera* seeds, *South African Journal of Botany*, 133, 151-160. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.07.021>

Jaimes, M. I., López, F. E., Ruiz, B. S., Pérez, A. G., & Chagman, G. P. (2018). Efecto del desamargado de la torta de semilla de moringa (*Moringa oleifera*) sobre su composición proximal y su perfil nutricional y toxicológico; *Scientia Agropecuaria* 9(2), 247-257. <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop>

Kapse, G., & Samadder, S. (2021). *Moringa oleifera* seed defatted press cake based biocoagulant for the treatment of coal beneficiation plant effluent. *Journal of Environmental Management*, 296, 113202. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113202>

Kwabena, R., Atta, F., Fosu, S. (2020). Antimicrobial and coagulation potential of *Moringa oleifera* seed powder coupled with sand filtration for treatment of bath wastewater from public senior high schools in Ghana. *Heliyon*, 6 (8), e04627. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04627>

Lakshmi, S.; Kiran, T.; Rani, S. (2012). "A review on medicinal plants for nephroprotective activity" *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 5(4): 8-14. https://www.researchgate.net/publication/286096403_A_review_on_medicinal_plants_for_nephroprotective_activity

Latif, S., & Anwar, F. (2008). Quality assessment of *moringa concanensis* seed oil extracted through solvent and aqueous-enzymatic techniques. *grasas y aceites*, 59(1), 69-75. https://www.researchgate.net/publication/26524145_Quality_assessment_of_Moringa_concanensis_seed_oil_extracted_through_solvent_and_aqueous-enzymatic_techniques

- Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J., & Bertoli, S. (2016). Moringa oleifera seeds and oil: Characteristics and uses for human health. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(2), 2141. <https://www.mdpi.com/1422-0067/17/12/2141>
- Liñan, F. (2010). Moringa oleifera el árbol de la nutrición. *Ciencia y Salud*, 2 (1), 130-138.
- Mitjans, D., Bravo, V., & De Cárdenas, B. (2016). Caracterización de aceites de las semillas de Moringa oleifera a partir de la extracción por diferentes métodos Characterisation of Moringa oleifera's oils from different extraction methods. *Rev. Colomb. Biotecnol.*, 2, 106–111. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v18n2.54324>
- Mora, J. & Gacharná, N. (2015) “El árbol milagroso: la moringa oleifera.” *Biodiversidad Colombia*, 5(6), 50-57. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=bi>
- Mosquera, W. Criado, L. Guerra, B. (2019). Actividad antimicrobiana de hongos endófitos de las plantas medicinales Mamea americana (Calophyllaceae) y Moringa oleifera (Moringaceae), *Biomédica*, 40, 55-71. <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v40n1/O120-4157-bio-40-01-55.pdf>
- Nkya, W.; Erasto, P.; Chacha, M. (2014). “Antimycobacterial and cytotoxicity activities of Moringa oleifera Lam. extracts”. *American Journal of Research Communication* 2(9): 108-120. http://www.usa-journals.com/wp-content/uploads/2014/09/Nkya_Vol29.pdf
- Ogbunugafor, H. A., Eneh, F. U., Ozumba, A. N., Igwo-Ezikpe, M. N., Okpuzor, J., Igwilo, I. O., Adenekan, S. O., & Onyekwelu, O. A. (2011). Physico-chemical and antioxidant properties of Moringa oleifera seed oil. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(5), 409–414. <https://doi.org/10.3923/pjn.2011.409.414>
- Ogusku, G., Alves, A., Gutierrez, R., Salcedo, A. (2021). Yogurt production added ultrafiltered seed extract of Moringa oleifera Lam. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 37, 102159. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102159>
- Olmo-García, L. Polari, J. Li, X. Bajoub, A. Fernández-Gutiérrez, A. Wang, S. Carrasco-Pancorbo, A. (2018). Deep insight into the minor fraction of virgin olive oil by using LC-MS and GC-MS multi-class methodologies. *Food Chemistry*. 261. https://www.researchgate.net/publication/324449983_Deep_insight_into_the_minor_fraction_of_virgin_olive_oil_by_using_LC-MS_and_GC-MS_multi-class_methodologies
- Paniagua, A. & Chora, J. (2016). Elaboración de Aceite de semillas de Moringa Oleifera para diferentes usos. *Revista de Ciencias de la Salud*, 3 (9), 36-46. https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_de_la_Salud/vol3num9/Revista_Ciencias_de_la_Salud_V3_N9_5.pdf
- Pérez, A., Sánchez, T., Reyes, F. & Armengol, L. N. (2013). Características y potencialidades de Moringa oleifera, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal. *Pastos y Forrajes*. 33, 397-403. <https://www.researchgate.net/publication/32317791>.
- Posmontier B. (2011). The medicinal qualities of Moringa oleifera. *Holist Nurs Pract*, 25(2):80-87. doi: 10.1097/HNP.0b013e31820dbb27. PMID: 21325908.
- Sharma, P. Wichaphon, J. Klangpetch, W. (2020). Antimicrobial and antioxidant activities of defatted Moringa oleifera seed meal extract obtained by ultrasound-assisted extraction and application as a natural antimicrobial coating for raw chicken sausages, *International Journal of Food Microbiology*, 332, 108770. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108770>
- Singh, A. K. Rana, H. K. Tshabalala, T., Kumar, R. Gupta, A. Ndhala, A. R. & Pandey, A. K. (2020). Phytochemical, nutraceutical and pharmacological attributes of a functional crop Moringa oleifera Lam: An overview. *South African Journal of Botany*, 129, 209–220. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.06.017>

Villarreal, G. A. & Ortega, K. (2014). Revisión de las características y usos de la planta moringa oleifera, *Investigación & Desarrollo*, 22 (2), 309-330. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26832007007>

Xiong, Y., Riaz, M., Mahreen, H., Zhang, M., Liang, N., Li, C., He, Z. (2021). Virucidal activity of Moringa A from Moringa oleifera seeds against Influenza A Viruses by regulating TFEB. *International Immunopharmacology*, 95, 107561. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107561>

SOBRE O ORGANIZADOR

Leinig Antonio Perazolli possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (1986), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1991) e doutorado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (1996). Atualmente é professor Livre Docente III do Instituto de Química - Unesp / Araraquara. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica com estudos de Sinterização de Cerâmicos e obtenção de Foto catalisadores Cerâmicos e na área de História da Ciência com ênfase em Química e Engenharia Química. Atua na área de pesquisa nos seguintes temas: óxido de titânio, óxido de estanho, sinterização, voltados para a foto catálise e cerâmicas eletrônicas. Na área de extensão universitária desenvolve trabalhos sobre História da Ciência e da Engenharia Química e sobre a Química das Coisas. Leciona disciplinas na área de Química Tecnológica, Engenharia Química e História da Ciência.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorción 106, 107, 110, 142, 171, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 188
Aceite 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169
Aguacate 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158
Aislación térmica 114, 115, 117, 120, 131, 132
Análisis 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 20, 23, 24, 26, 30, 32, 69, 86, 87, 89, 90, 95, 116, 129, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 144, 162, 163, 167, 173, 186, 188, 189
Antimicrobiana 134, 135, 136, 148, 158, 161, 169
Apatita 186, 187, 188, 189, 191
Aplicaciones 43, 160
A-site substitutions 227
Aspergillus niger 103, 104, 105, 111, 112, 113
Avaliação 47, 58, 59, 63, 64, 66, 67, 68, 250, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 268, 273, 278, 279

B

BiFeO₃ 227, 228, 231, 232, 233
Biomasa 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 160

C

Climas cálidos 114, 117, 129, 130
Cohesión social 69
Combustíveis renováveis 214
Composición proximal 160, 168
Compresión 121, 171, 172, 173, 174, 175, 182, 183, 184
Consumidor ético 1, 2, 7, 11, 14
Consumo energético 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 217
Consumo ético 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16
Consumo responsable 1
Contaminación Difusa 18, 19, 22, 33
Control interno 89, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102
Cuprita 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

D

Densidad 166, 171, 175, 177, 179, 180, 182, 183, 193, 197, 206, 207, 211, 238, 239, 243, 245, 246

Deposição eletroforética 234, 235, 237, 240, 248

Desarrollo 8, 18, 20, 21, 32, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 69, 70, 75, 76, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 102, 149, 153, 154, 155, 167, 170, 171, 172, 176, 179, 187

Difusão 207, 234, 235, 241, 243, 245, 254

Difusão de Cromo 235

E

Ecosistemas de Emprendimiento 36, 37, 38

Emancipatória 47, 58, 59, 64, 66, 68

Emprendimiento 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Espectroscopia 200, 251, 253, 268

Etanol 214, 215, 216, 217, 221, 222, 224, 225

Ética del consumo 1

Extração líquido-líquido 214, 218, 221, 222, 223, 224, 225

F

Ferric properties 227

Flotación 186, 187, 188, 189, 190, 191

G

Glioma 250, 251, 252, 253, 254, 267, 268, 269

Glioma Astrocítico 251

I

Imagem de Perfusão 251

M

Materiais compósitos com matriz de alumínio 193, 194

Metales pesados 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111

Moringa oleífera Lam 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169

Municipios locales 89

N

Normas 1, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 89, 95, 97, 100, 102

O

Óxido 109, 134, 135, 136, 137, 145, 146, 196, 235

Óxido de estanho 235

P

Percepção 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88

Perfusão 251, 253, 254, 255, 256, 258, 259, 261, 264, 265, 267, 268

Permeabilidade Capilar 251

Porosidad 171, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184

Potencialidades 65, 147, 148, 149, 169

Procedimiento LU-IV 18, 19, 20, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Q

Quelônios marinhos 270, 271, 275

R

Relave 186, 188, 189, 191, 192

Remoción 98, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Resíduos de mineração 194

Ressonância Magnética 250, 251, 253, 254, 268

Roca 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 183, 184

S

Santander 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 186

Semillas 147, 155, 159, 160, 161, 162, 164, 169

SIG 18, 20, 270, 272

Sinerização Microondas Varistores 235

Sinterização 193, 194, 196, 197, 206, 207, 208, 210, 211, 234, 236, 237, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 249

Sistemas de Información Geográfica 19, 20

Staphylococcus aureus 134, 135, 136, 142, 144, 145, 146

T

Tecnologias 47, 49, 52, 53, 57, 59, 60, 67, 68, 79, 83, 120, 145, 184

U

Unidades de Conservação 270, 272, 273, 274, 276, 277

UNIFAC 214, 215, 218, 219, 221

Universidad compleja 69, 88

Z

Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitrato (ZVN) 18, 19