

VOL VI

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL VI

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021



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
Organizadora	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

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 Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
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 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. 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 Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
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 Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *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 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 Maurícea 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. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.ª Dr.ª Sílvia 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)

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo VI / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Edição bilingue
ISBN 978-65-87396-35-4
DOI 10.37572/EdArt_300421354

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação dos recursos naturais.

A obra Agrárias: **Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem, o social e sobre a gestão.

Este Volume VI traz 28 artigos de estudiosos de diversos países. São 14 trabalhos de autores da Argentina, China, Colômbia, Espanha, México, Peru e Portugal e 14 trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em dois eixos temáticos: os primeiros 13 capítulos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os demais tratam de temas variados dentro do eixo temático **Zootecnia e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO VEGETAL

CAPÍTULO 1 1

SELECCIÓN DE CULTIVARES DE TARWI (*LUPINUS MUTABILIS SWEET.*) POR RENDIMIENTO, PRECOCIDAD, CONTENIDO DE ACEITE Y PROTEÍNA EN PUNO, PERÚ

Ángel Mujica
Ernesto Chura
Gladys Moscoso
Danira Chuquimia
Trinidad Romero
Alonso Astete
Edgardo Calandri
Patricia Montoya

DOI 10.37572/EdArt_3004213541

CAPÍTULO 2 14

FUNCTIONALITY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE CHIRIMOYA FLOUR (*ANNONA CHERIMOLA MILLER*) CV. CUMBE

Erick Alvarez-Yanamango
Roberto Chuquilín-Goicochea
Fredy Huayta Socantaype
Gladys Arias Arroyo

DOI 10.37572/EdArt_3004213542

CAPÍTULO 3 29

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE HARINA OBTENIDA DE LA TORTA RESIDUAL DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*) PARA SU POTENCIAL USO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Leidy Andrea Carreño Castaño
Seidy Julieth Prada Miranda
Cristian Giovanni Palencia Blanco
Mónica María Pacheco Valderrama
Ana Milena Salazar Beleño
Héctor Julio Paz Díaz
Luz Elena Ramirez Gómez
Adriana Patricia Casado Perez

DOI 10.37572/EdArt_3004213543

CAPÍTULO 4 43

BALANÇO HÍDRICO DO SOLO E USO DA ÁGUA NO TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.):
UM CASO DE ESTUDO EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte
Manuel Marques Patanita
Alexandra Telo da Costa Trincalhetas Tomaz

DOI 10.37572/EdArt_3004213544

CAPÍTULO 557

GEOTECNOLOGIA APLICADA EM DADOS DIGITAIS E ANALÓGICOS PARA ANÁLISE
MULTITEMPORAL DO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DECLIVIDADE ACIMA
DE 12%

João Pedro dos Santos Verçosa
Flávio Henrique dos Santos Silva
Arthur Costa Falcão Tavares
Victor Rodrigues Nascimento

DOI 10.37572/EdArt_3004213545

CAPÍTULO 667

SIMULAÇÃO DO CRESCIMENTO DOS FRUTOS DA PEREIRA (*PYRUS COMMUNIS*
L.) CV 'ROCHA' COM BASE NO TEMPO TÉRMICO

Miguel António Leão de Sousa
José Paulo De Melo-Abreu

DOI 10.37572/EdArt_3004213546

CAPÍTULO 7 81

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DOS FRUTOS DE NOVOS CLONES DE
MACIEIRAS DA CULTIVAR 'GALA'

Claudia Sánchez Lara
Miguel Leão de Sousa

DOI 10.37572/EdArt_3004213547

CAPÍTULO 8 92

*TRIOZA ERYTREA*E EM CITRINOS – TRATAMENTO BIOLÓGICO COM *CHRYSOPERLA*
CARNEA

Ana Álvares Ribeiro Marques de Aguiar
Nuno Miguel Soares Martins de Carvalho
Susana Maria Gomes Caldas Fonseca

DOI 10.37572/EdArt_3004213548

CAPÍTULO 9 109

DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS VINÍCOLAS LOCAIS NA CHINA: UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA VINÍCOLA DE NINGXIA

Yuanbo Li
Isabel Bardají
Jingxu Wang

DOI 10.37572/EdArt_3004213549

CAPÍTULO 10 119

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA VINHA DE UVA DE MESA EXISTENTE NO ALGARVE - PORTUGAL

José Fernando Valente Prazeres

DOI 10.37572/EdArt_30042135410

CAPÍTULO 11 127

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO FERMENTADO DE ELABORACIÓN ARTESANAL A BASE DE ARROZ

Francia Elena Valencia García
Yuli Stephany López Cadena
Ana María Gomez Betancur

DOI 10.37572/EdArt_30042135411

CAPÍTULO 12..... 140

CONTAGEM DE MICRORGANISMOS ENCONTRADOS EM KEFIR DE LEITE CULTIVADOS ARTESANALMENTE POR FAMÍLIAS DO NORTE DO PARANÁ

Stael Málaga Carrilho
Francielle Gibson da Silva Zacarias
Claudia Yurika Tamehiro
Eder Paulo Fagan
Amabily Furquim da Silva
Enrico Nogueira Tozzi
Anna Carolina Leonelli Pires de Campos

DOI 10.37572/EdArt_30042135412

CAPÍTULO 13.....147

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TAGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) HACIA PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES OFTALMOLÓGICAS

Andrea Trejo Argueta
Luz Adriana Villegas García
Marlene Guadalupe Rodríguez-López
Rosa María Marcelo Sánchez
Aidé Avendaño Gómez

DOI 10.37572/EdArt_30042135413

ZOOTECNIA E VETERINÀRIA

CAPÍTULO 14158

UTILIZAÇÃO DE VITAMINA E SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CORTES CÀRNEOS DE FRANGOS DE CORTE

Édina de Fátima Aguiar
Ricardo Sousa Santos
Carolina Toledo Santos
Marina Gabriela Berchiol da Silva
Erothildes Silva Rohrer Martins
Andre Gomes Faria
Talitha Kássia Alves dos Santos Dessimoni

DOI 10.37572/EdArt_30042135414

CAPÍTULO 15..... 168

DETERMINACIÓN DE *CAMPYLOBACTER* TERMORRESISTENTES EN POLLOS PARRILLEROS A NIVEL DE FRIGORÍFICO Y EN GRANJAS AVÍCOLAS

Judith Bertone
Ana Cabral
Silvia Romanini
Analía Chanique
Matías Caverzán
Paulo Cortes
Raúl Yaciuk

DOI 10.37572/EdArt_30042135415

CAPÍTULO 16 177

EVOLUÇÃO DE LA CONCENTRACIÓN DE NH₃ EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONSIGNA EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE TRANSICIÓN

Manuel Ramiro Rodríguez

Eugenio Losada

Roberto Besteiro

Tamara Arango

M. Dolores Fernández

DOI 10.37572/EdArt_30042135416

CAPÍTULO 17 196

VALOR NUTRITIVO DO FENO TIFTON 85 (CYNODON SPP.) SEQUEIRO EM CINCO IDADES DE CORTE

Carlos Antunes Oliveira de Carvalho

Renata Vitarele Gimenes Pereira

Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho

Lucio Carlos Gonçalves

Aline Silva Oliveira

Gustavo Piacesi Rocha

DOI 10.37572/EdArt_30042135417

CAPÍTULO 18 201

MATÉRIA SECA E MINERAL DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO DE DENSIDADE DE 3,0 KG.M⁻²

Michelle Lares Vasconcelos

Lucas de Alvarenga Freire Neto

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

Andréia Santos Cezário

Jeferson Corrêa Ribeiro

Tiago Neves Pereira Valente

DOI 10.37572/EdArt_30042135418

CAPÍTULO 19 206

CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO NA MICRORREGIÃO DE SALINAS, NORTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Gabriel Domingos Carvalho

Felipe Matheus Ferreira Chagas

Gilmar Breno Oliveira Guimarães

Thales Felipe Lucas Sena

Dênis Nunes de Andrade

Elvis Tadyello Marques Ribeiro

Ronaldo Medeiros dos Santos

DOI 10.37572/EdArt_30042135419

CAPÍTULO 20.....216

CONTRIBUCIONES DE LA ETNOZOOTECNIA AL ESTUDIO DE LOS RUMIANTES MENORES

[Michel Victor Hubert Hick](#)

[Eduardo Narciso Frank](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135420

CAPÍTULO 21.....230

PESQUISA EM APICULTURA: DUAS DÉCADAS DE EXPANSÃO MUNDIAL (1998-2018)

[Breno Noronha Rodrigues](#)

[Joselena Mendonça Ferreira](#)

[Leandro Alves da Silva](#)

[Kátia Peres Gramacho](#)

[Dejair Message](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135421

CAPÍTULO 22.....240

USO DE FITOTERÁPICOS PARA TRATAMENTOS DE DISTÚRBIOS GASTROINTESTINAIS EM EQUINOS

[Isalaura Cavalcante Costa](#)

[Andressa Cristiny dos Santos Teixeira](#)

[Bruno Santos Braga Cavalcanti](#)

[Carla Rayane dos Santos](#)

[Ingrid Souza Ferreira de Lima](#)

[Claudia Alessandra Alves de Oliveira](#)

[Fernanda Pereira da Silva Barbosa](#)

[Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz](#)

[Muriel Magda Lustosa Pimentel](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135422

CAPÍTULO 23.....253

IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE ANIMAIS MANTIDOS EM CATIVEIRO POR ANÁLISE MORFOMÉTRICA

[Evelin Cristina Berton](#)

[Andrea Cristina Higa Nakaghi](#)

[Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135423

CAPÍTULO 24.....260

OCORRÊNCIA DE HEMOPARASITOSE EM CÃES ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO DE CAMPO GRANDE, ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Camila Maria dos Santos

Flavia de Oliveira Conte

Ana Lúcia Tonial

Alessandra Augustos Bairros

Dina Regis Recaldes Rodrigues Argeropulos Aquino

Alexsandra Rodrigues de Mendonça Favacho

DOI 10.37572/EdArt_30042135424

CAPÍTULO 25.....267

LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA DOENÇA EMERGENTE NO ATENDIMENTO CLÍNICO DO PACIENTE FELINO

Vivian Marçal Queiroz

Andrea Cristina Higa Nakaghi

DOI 10.37572/EdArt_30042135425

CAPÍTULO 26.....285

PRINCIPAIS DERMATOPATIAS EM EQUINOS

Ingrid Souza Ferreira de Lima

Isalaura Cavalcante Costa

Andressa Cristiny dos Santos Teixeira

Carla Rayane dos Santos

Bruno Santos Braga Cavalcanti

Roberto Romulo Ferreira da Silva

Fernanda Pereira da Silva Barbosa

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Muriel Magda Lustosa Pimentel

DOI 10.37572/EdArt_30042135426

CAPÍTULO 27303

DETECÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*NEOSPORA CANINUM* POR ENSAIO IMUNOENZIMÁTICO EM OVINOS DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO

Aparecida do Nascimento Silva

Andrea Cristina Higa Nakaghi

Ana Carolina Rusca Correa Porto

Edilene Goroí Rainha

DOI 10.37572/EdArt_30042135427

CAPÍTULO 28..... 309

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES SANGUÍNEAS DE GLICOSE E LACTATO EM EQUINOS ANTES E IMEDIATAMENTE APÓS AS ATIVIDADES EQUESTRES DE VAQUEJADA

Ruan Paulo Soares
Bruno Santos Braga Cavalcanti
Carla Rayane dos Santos
Erivan Luiz Pereira de Andrade
Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia
Muriel Magda Lustosa Pimentel
Gilsan Aparecida de Oliveira
Mariah Tenório de Carvalho Souza
Isabelle Vanderlei Martins Bastos
Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

DOI 10.37572/EdArt_30042135428

SOBRE O ORGANIZADOR.....314

ÍNDICE REMISSIVO315

CAPÍTULO 11

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO FERMENTADO DE ELABORACIÓN ARTESANAL A BASE DE ARROZ¹

Data de submissão: 05/02/2021

Data de aceite: 24/02/2021

Ana María Gomez Betancur

Ingeniera de Alimentos

Universidad de Antioquia

Medellín – Colombia

E-mail: na.gomez10@udea.edu.co

Francia Elena Valencia García

Ph. D. Farmacia y Alimentos

Universidad de Antioquia

Escuela de Microbiología

Grupo Biotransformación

Medellín – Colombia

ORCID 0000-0002-4167-2167

E-mail: francia.valencia@udea.edu.co

Yuli Stephany López Cadena

Microbióloga Industrial y Ambiental

Universidad de Antioquia

Escuela de Microbiología

Grupo Biotransformación

Medellín – Colombia

ORCID 0000-0001-7296-646X

E-mail: yuli.lopez@udea.edu.co

RESUMEN: En los últimos años los alimentos fermentados han incrementado su importancia, sobre todo los elaborados mediante procesos artesanales. Dentro de éstos, el “Masato”, alimento fermentado naturalmente a base de arroz, originario de Latinoamérica. Este trabajo propuso conocer la calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial, para ofrecer oportunidades de mejora en su proceso y alternativas a los consumidores. Para ello, se evaluó, en nueve lotes de masato, la presencia de microorganismos indicadores de calidad higiénica y fermentadores, parámetros fisicoquímicos y una prueba de análisis sensorial descriptivo. Como resultado, coliformes totales, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* sobrepasaron los criterios permitidos, se observó la prevalencia de bacterias ácido lácticas y levaduras durante todo el proceso, con predominio del género *Leuconostoc*. Los productos terminados alcanzaron un pH de 3.89 ± 0.32 con una acidez titulable de $0.25 \pm 0.13\%$ AL g/mL, se mostró la variación de los ácidos

¹ Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto “Alimentos vegetales con funcionalidad probiótica para poblaciones infantiles desnutridas PROINFANT”, elaborado como proyecto estratégico de cooperación internacional aprobado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y financiado por Ministerio de ciencia, tecnología e innovación de Colombia (Minciencias), contrato 304 de 2018 y el contrato de acceso a recursos genéticos y subproductos derivados No 0126 del 13 de mayo de 2016 expediente RGE156-8 de Ministerio de Ambiente y Desarrollo de Colombia (Minambiente) y fue presentado anteriormente en el VI simposio internacional agroalimentario (Sial 2019), Montería -Córdoba, Colombia, Octubre 2019.

láctico, acético y etanol y el alto contenido de fructosa presentado en los productos, el color tuvo un predominio hacia el amarillo, los resultados bromatológicos por su parte mostraron bajo contenido de proteínas y minerales y la presencia de aminoácidos libres con una humedad 85.02 ± 2.47 %. La viscosidad fue muy variable. Finalmente, los descriptores con mayor calificación en el análisis sensorial fueron: olor especiado, dulce y agrio, sabor frutal y dulce. Esta información sirve como base para proponer un plan de mejora para pequeños productores y al mismo tiempo hacer estudios sobre la microbiota nativa del masato.

PALABRAS CLAVE: Calidad. Fermentación natural. Alimentos fermentados. Microorganismos indicadores. Productos artesanales.

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL QUALITY FOR THE ARTISAN CRAFT FERMENTED RICE-BASED FOOD

ABSTRACT: In recent years, fermented foods have become increasingly important, especially those produced by artisanal processes. “Masato” e.g., a naturally fermented rice-based food from Latin America, was evaluated for its microbiological, physicochemical and sensory quality, in order to identify opportunities for improvement in its production process and offer food alternatives to consumers. For this purpose, 9 batches of masato were evaluated for presence of indicator microorganisms of hygienic quality and fermenters, physicochemical parameters and a descriptive sensory analysis test. As a result, total coliforms, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* exceeded the permitted criteria, and the prevalence of lactic acid bacteria and yeasts was observed throughout the process, with a predominance of the genus *Leuconostoc*. The end-products reached a pH of 3.89 ± 0.32 with a titratable acidity of 0.25 ± 0.13 %AL g/mL. The variations of lactic and acetic acids, ethanol and the high content of fructose in the product were shown, and the visual color had tendency towards yellow. The bromatological results showed low content of proteins and minerals as well as the presence of free amino acids with a humidity 85.02 ± 2.47 %. The viscosity was highly variable. Finally, the descriptors with the highest scores in the sensory analysis were: spicy, sweet and sour odors, fruity and sweet flavors. This information serves as a basis for proposing an improvement plan for small producers and to do research on the native microbiota of masato.

KEYWORDS: Artisanal products. Indicator microorganisms. Fermented foods. Natural fermentation. Quality.

1 INTRODUCCIÓN

Los alimentos vegetales fermentados de elaboración artesanal, hacen parte de la alimentación desde tiempos ancestrales y ocupan un papel importante en la gastronomía latinoamericana (Ramos & Schwan, 2017). Algunos de estos alimentos son considerados patrimonios intangibles porque son constituyentes importantes de la dieta de algunas

poblaciones. Por otra parte, las tendencias actuales apuntan al consumo de alimentos naturales sin adición de sustancias químicas (Masson, 2019). Lo anterior, sumado a que la fermentación es una técnica económica y eficiente de preservación (Lamba et al., 2019), ha llevado a incrementar el interés por estos alimentos, especialmente, los que se fabrican a partir de cereales (Blandino et al., 2003; Salmerón et al., 2015).

Se ha sabido que en los alimentos fermentados se encuentran microorganismos que modifican los nutrientes, mejorando la calidad, el valor nutricional y las propiedades sensoriales (Väkeväinen et al., 2018; Yépez, 2018), otros, como los microorganismos probióticos, proporcionan beneficios saludables a los consumidores y en otros casos pueden encontrarse microorganismos que generan problemas de salud pública (Byakika et al., 2019; Han et al., 2020).

Así mismo, las bebidas de corta fermentación elaboradas a partir de cereales son típicas de diferentes regiones latinoamericanas y diversifican sus características sensoriales y su nombre de acuerdo a la región donde se produzca, pero tienen en común un proceso productivo similar (Blandino et al., 2003). Por lo general, son elaborados en establecimientos pequeños o en hogares, que lo distribuyen para generar ingresos que ayudan al sostenimiento de las familias. Esto hace que el producto que se comercializa tenga variaciones de calidad. Además, estas bebidas no cuentan con una normatividad que defina sus características de calidad y proceso.

El masato fermentado es un ejemplo de estas bebidas, es típico de regiones como Perú, Venezuela y Colombia. En la región colombiana, se elabora principalmente de arroz (Ríos et al., 2016; Valencia et al., 2019), se suele consumir con productos de panadería o con comidas principales del día, es comercializado en lugares turísticos y consumido por personas mayores que conocen el producto por tradición.

Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo establecer una línea de base para la calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial de masato de arroz elaborado artesanalmente en Boyacá - Colombia, apuntando al fortalecimiento de estos productos como Patrimonios culinarios y obtener información que conlleve a la mejora de su producción como alternativas de bebidas fermentadas a partir de cereales para las nuevas generaciones.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS DE “MASATO”

Productores artesanales con residencia en la vereda de Ventaquemada, Boyacá, Colombia (5°21'59"N), fueron invitados a participar y aceptaron voluntariamente mediante

un consentimiento informado. Se elaboraron 9 lotes y de cada uno se tomaron muestras en tres tiempos: t_0 (inicio del proceso), t_1 (intermedio fermentación) y t_f (producto terminado). Las muestras fueron recolectadas asépticamente y congeladas a $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ para su posterior análisis.

2.2 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS EVALUADOS

Los criterios de seguridad y calidad se evaluaron a t_f según la International Standards Organization (ISO) y se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis microbiológicos y bromatológicos

Análisis microbiológico	Normativa	Análisis fisicoquímico	Métodos empleados
Coliformes totales (CT) <i>E. coli</i> (EC)*	ISO 4832:2006	Proteína cruda	Volumétrico (Kjeldahl)
<i>Staphylococcus aureus</i> (STA)*	ISO 6888-3:2003	Cenizas	Gravimétrico ISO 5984:2002
<i>Bacillus cereus</i> *	ISO 7932:2004	Humedad	Gravimétrico
<i>Salmonella</i> spp.	ISO 6579-1:2017	Calcio, Hierro y Zinc	Espectrometría de absorción atómica
Mohos y levaduras *	ISO 6611:2004	Fósforo	Espectrofotométrico UV-VIS
Bacterias ácido acéticas (BAA) *	Siembra superficie agar WL (Scharlau-España)	Aminoácidos libres	Curva patrón Ac. Aspártico

* Los recuentos de colonias se realizaron y se expresaron en Log UFC/g.

La abundancia de bacterias ácido lácticas (BAL) y levaduras se evaluaron a t_0 , t_1 y t_f . Para ello, se realizaron diluciones 1:10 hasta 10^{-6} y se inocularon, para BAL en tres medios de cultivo suplementados con 100 $\mu\text{g/mL}$ de cicloheximida: Agar Man Rogosa Sharpe (MRS- Oxoid- España), M17 suplementado con lactosa al 0.5% (Oxoid- España) y el agar extracto de levadura – glucosa – lactosa- peptona carne (YGLPB) preparado según las indicaciones de la Colección Española de Cultivos Tipos (CECT, <http://www.cect.org>). Las cajas Petri fueron incubadas a $30^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ durante 48 h en microaerofilia.

A partir de colonias de BAL, se seleccionaron y aislaron aquellas con diferentes morfotipos y los aislados que cumplieron con la caracterización básica catalasa (-), oxidasa (-) y tinción Gram (+), fueron considerados presuntivas BAL y se conservaron a -80°C en el caldo igual al agar, de donde inicialmente fueron aisladas, con 20% de glicerol.

La identificación molecular de los aislados de BAL se realizó mediante la amplificación y secuenciación del gen ribosomal 16S empleando los Primer: 785F (3' GGA TTA GAT CCC TGG TA 5') y 907R (5' CCG TCA ATT CCT TTR AGT TT 3') y la lectura

de las secuencias se realizó empleando el software BlastN contra la base de datos de secuencias no redundantes de NCBI.

2.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

El pH (método AOAC 981.12) y la acidez titulable expresando el resultado en % de ácido láctico (% p/v) (ISO/TS 11869:2012) se midieron para todos los tiempos.

El contenido de ácidos orgánicos, carbohidratos simples y alcohol se evaluaron mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) (Valencia et al., 2019). Los sólidos solubles (°Brix) se midieron por refractómetro, las coordenadas CIEL*a*b* para el color se evaluaron en el espectrofotómetro portátil X-Rite SP-64 con iluminador D65 y observador de 2°, con especular incorporado y ventana de observación de 4mm. Las metodologías para el análisis de aminoácidos libres y bromatológicos se presentan en la Tabla 1. El análisis reológico se realizó con un reómetro Malvern (MAN 0329 – 4.0. Bohlin Gemini & CVO Rheometers) equipado con el software Bohlin P6.51.0.3 (Malvern Ltda., UK), con cilindro interior de 50 mm de diámetro y ángulo de cono de 1° con un gap de 0.150 mm. El control de temperatura se realizó con un sistema Peltier a 15 ± 1 °C para todos los ensayos.

2.4 ANÁLISIS SENSORIALES

Las muestras que cumplieron los criterios microbiológicos fueron analizadas mediante análisis descriptivo cuantitativo por 5 jueces entrenados que evaluaron los atributos objetivos de color, olor, sabor, apariencia, con una escala hedónica donde excelente (puntaje = 10) y muy pobre (puntaje = 0).

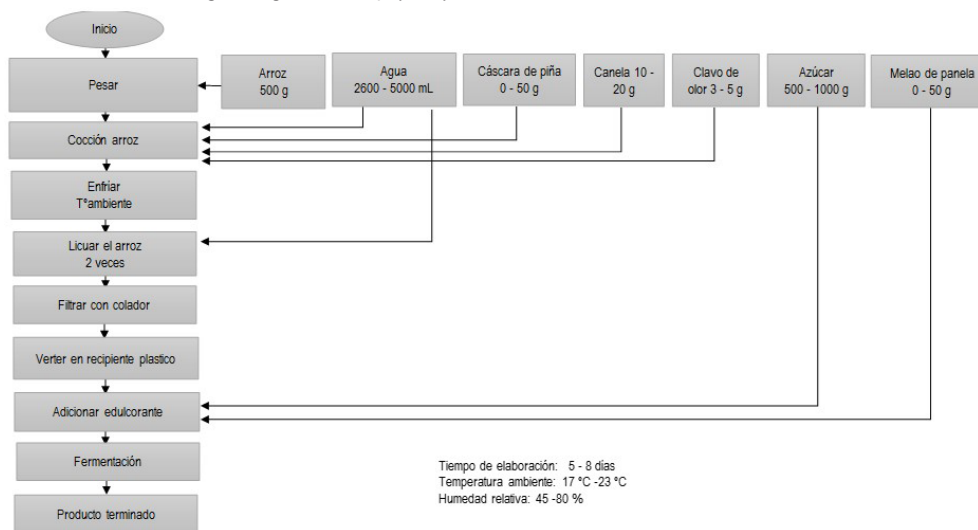
2.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

La diferencia estadística se determinó utilizando los límites de la desviación estándar (LDS) del 95%. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), empleando los programas IBM SPSS versión 25 y Statgraphics versión 18, para comparar los resultados de los recuentos entre los tiempos.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

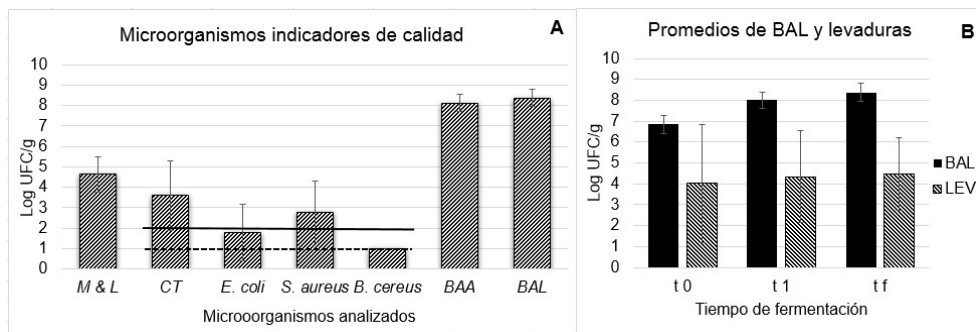
Luego de observar y documentar los procesos de elaboración del masato, se pudo establecer el diagrama general que reúne las etapas del proceso que tienen en común los diferentes productores, materias primas empleadas y los rangos de uso, así como el tiempo de fermentación requerido (Fig.1).

Fig. 1. Diagrama de flujo para producción artesanal de masato de arroz



Los recuentos de microorganismos indicadores de calidad y seguridad alimentaria, de BAA y de BAL de t_f se presentan en la Fig. 2A. Y los recuentos de BAL y levaduras para t_0 , t_1 y t_f se presentan en la Fig. 2B.

Fig. 2 Promedio e intervalos LDS de los recuentos microbiológicos **A)** Microorganismos indicadores de calidad alimentaria de producto terminado. **B)** Recuentos de BAL y levaduras durante diferentes tiempos de fermentación.



Tomando como referencia la Norma técnica colombiana NTC 5148:2003 para alimentos similares se observa que la mayoría de criterios de calidad estuvieron por encima de los límites permitidos (CT y EC < 1 Log UFC/g y STA < 2 Log UFC/g), presentando una alta variabilidad en los resultados, excepto para *B. cereus* que estuvo por debajo de los límites permitidos (< 2 Log UFC/g). Análogos resultados han sido reportados por algunos autores (Puerari et al., 2015; Valencia et al., 2019). Por otra parte, el promedio de las BAA y BAL se encontró entre 8.1 y 8.4 Log UFC/g respectivamente, similar a lo reportado por (Salmerón et al., 2015). Con relación al recuento de mohos y levaduras tuvo

un promedio de 4.6 Log UFC/g en t_p , presentando las levaduras un predominio de 97%. Además, *Salmonella* sp. estuvo presente en un solo lote de producción.

Esta contaminación, esta relaciona con deficiencias en los hábitos higiénicos, asociados principalmente a las condiciones del hogar y del manipulador, así como a los procesos no controlados (Puerari et al., 2015). La variabilidad en los recuentos puede ser debida a las características ambientales, el agua empleada, los utensilios, el material de los mesones de trabajo, la desinfección, o la exposición al aire donde existe el riesgo de ataque de insectos (Ramos & Schwan, 2017). Factores que ponen en riesgo la inocuidad del producto y podrían ser vehículo para la transmisión de toxi-infecciones alimentarias.

Al realizar el seguimiento de BAL y levaduras, las BAL se encontraron por encima de 6 Log UFC/g en t_0 presentando diferencias significativas con t_f ($p=0.044$), alcanzando un valor de 8.37 Log UFC/g. En el caso de las levaduras no presentan diferencias ($p=0.910$) y prevalecen durante todo el proceso con un valor inicial promedio de 4.01 Log UFC/g y final de 4.48 Log UFC/g, presentando mayores desviaciones estándar al inicio del proceso. Los resultados de levaduras reflejan que éstas al igual que las BAL, juegan un papel importante en la fermentación del Masato y pueden encontrarse como microbiota autóctona, otorgándole al producto características fisicoquímicas y sensoriales específicas, a su vez, se aumentaría la vida útil y favorecería la disponibilidad y digestibilidad de nutrientes (Blandino et al., 2003; Salmerón et al., 2015).

Se identificaron un total de 59 aislados (Tabla 2). Encontrándose 6 géneros diferentes entre los que predominan *Leuconostoc* con un 74.4% con una presencia mayoritaria de *Leu. citreum* y *Leu. lactis*.

Las características probióticas de *Leu. citreum*, fueron evaluadas en un alimento fermentado de México, donde identificaron su capacidad de inhibir el crecimiento de patógenos asociada a la producción de bacteriocinas y ácidos orgánicos de cadena corta (Silva et al., 2017).

Tabla. 2 identificación molecular de BAL y predominancia microbiológica de las cepas.

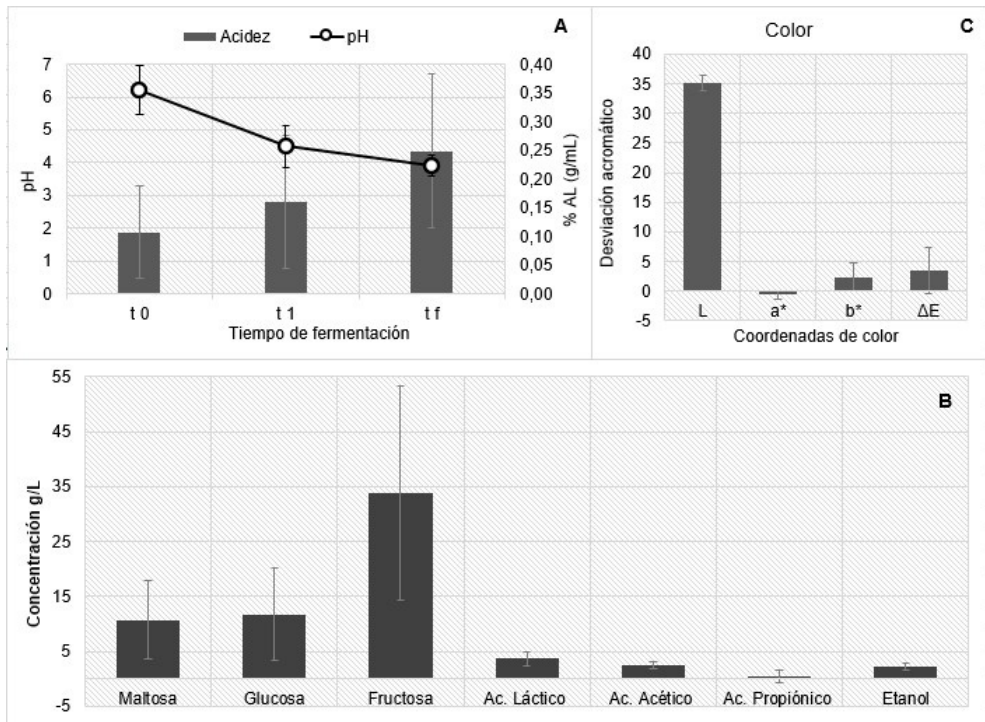
Identificación	Cantidad	%
<i>Leuconostoc citreum</i>	19	32.2
<i>Lactococcus lactis</i>	8	13.56
<i>Leuconostoc lactis</i>	8	13.56
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	6	10.17
<i>Leuconostoc pseudomesenteroides</i>	6	10.17
<i>Leuconostoc lactis</i>	4	6.78
<i>Weissella cibaria</i>	3	5.08
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1.69
<i>Kluyvera</i>	1	1.69

Identificación	Cantidad	%
<i>Lactobacillus paracasei</i>	1	1.69
<i>Leuconostoc</i>	1	1.69
<i>Lactococcus</i>	1	1.69
Total	59	100

Otros estudios destacan que las BAL pertenecientes a los géneros *Leuconostoc* y *Weissella*, son productores de exopolisacáridos, aunque la cantidad depende de la cepa, la especie y biotipo. Finalmente, las cepas, *Lactococcus lactis* y *W. cibaria* han sido empleadas como iniciadores para la fermentación de bebidas (Pan et al., 2020; Santos et al., 2012).

En los resultados de pH se observó un descenso con diferencias significativas entre los tiempos de fermentación ($p= 0.00$), alcanzando en t_f un promedio de pH de 3.89 ± 0.32 (Fig. 3A). La acidez por su parte presentó una tendencia a incrementar con el tiempo con variaciones muy altas entre los lotes evaluados ($p = 0.001$), esto podría deberse a la disociación que pueden presentar los diferentes tipos de ácidos orgánicos a los diferentes pH que se encuentran en el sistema (Soames et al., 2018).

Fig. 3. Resultados de los análisis fisicoquímicos del masato. **A)** pH y acidez titulable durante la fermentación. **B)** Ácidos orgánicos, carbohidratos y alcohol en el producto terminado. **C)** Color



En el contenido de carbohidratos se observó variación en estos, la fructosa se encontró en mayor proporción, la cual probablemente proveniente de la degradación de la sacarosa, y aparentemente es menos la afinidad de los microorganismos presentes su consumo. Con relación a los ácidos orgánicos presentó mayor concentración el ácido láctico (3.66 g/L) seguido del acético (2.57 g/L) y el alcohol (2.25 g/L) (Fig. 3B). El predominio de estos compuestos puede se relaciona con la presencia de BAL, BAA y levaduras (Fig. 2A), debido a que, son el resultado de la fermentación de los azúcares, además actúan como compuestos antimicrobianos, bajando el pH lo hace que los ácidos orgánicos sean liposolubles, permitiendo atravesar la membrana celular y llegar al citoplasma de los patógenos (Özcelik et al., 2016; Salmerón et al., 2015).

Con relación al color (Fig. 3C), la luminosidad presentó un promedio de 35.18 ± 1.3 , con predominio de tonalidades amarillas (b*). Esto se asocia con las las propiedades fitoquímicas del arroz, el cual contiene flavonoides y en algunos tipos de antocianinas (Nayeem et al., 2021; Ratseewo et al., 2019). Además, en la cáscara de piña y en los pequeños tozos de pulpa se encuentran pigmentos como: clorofila (Feofitina), xantofilas (Violaxantina) y carotenos (Luteína) (Chutintrasri & Noomhorm, 2007; Steingass et al., 2020).

Los análisis bromatológicos, el contenido de minerales, aminoácidos libres, porcentaje de humedad y sólidos solubles se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Promedio y DS de los análisis fisicoquímicos de masato

Composición	Unidades	Valor
Sólidos solubles	° Brix	11,11 ± 1,99
Humedad	g/100g	85,02 ± 2,47
Aminoácidos libres	mM	0,70 ± 0,45
Cenizas	g/100g	< 0,05 - 0,06
Proteína	g/100g	< 2,5
Calcio	mg/Kg	< 50
Fósforo	mg/Kg	< 100
Hierro	mg/Kg	< 5
Zinc	mg/Kg	< 5

Con relación a estos resultados se puede decir que no existe una variación alta en el contenido final de humedad, seguramente por las interacciones que se establecen con el almidón presente en el sistema. Por otra parte, se observa que el masato es una

fuerza energética para la nutrición con un bajo contenido de proteínas y minerales. Verma & Srivastav, (2017), hacen referencia a los componentes nutricionales del arroz, destacándose como una fuente rica en aminoácidos esenciales como la lisina, minerales, proteínas y compuestos bioactivos. Aunque algunos estudios evidencian un alto contenido de proteínas y minerales, los valores nutricionales del arroz varían según el genotipo, la fertilidad del suelo, la aplicación de fertilizantes y otras condiciones ambientales (Verma & Srivastav, 2020; Yu et al., 2020).

Los resultados del análisis reológico se presentan en la Tabla 4 y los análisis sensoriales en la Figura 4.

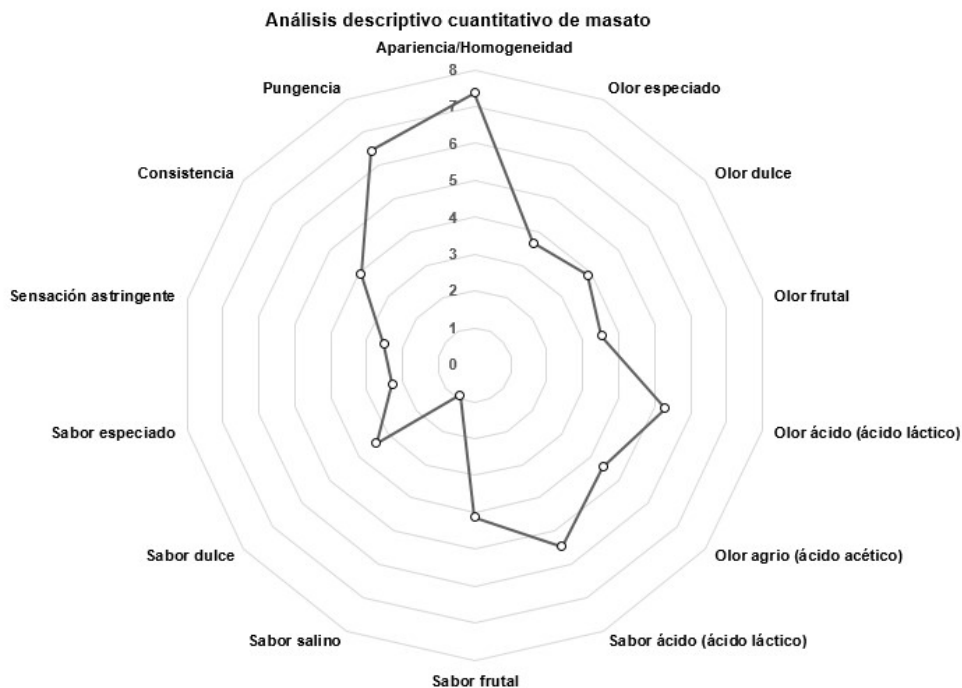
Tabla 4. resultados reológicos del masato

Lotes	G' (Pa)	G'' (Pa)	d (rad)	K (Pa*s^n)	n
1	1.67	0.84	0.83	16.03	0.79
2	0.13	0.25	1.08	11.53	0.77
3	0.08	0.29	1.30	8.52	0.75
4	122.75	51.35	0.40	8.21	0.54
5	2.05	3.80	1.08	1.20	0.66
6	115.35	48.95	0.40	8.35	0.51
7	8.82	10.02	0.85	2.27	0.61
8	2559.50	728.50	0.28	11.56	0.57
9	244.25	114.55	0.44	17.12	0.56

Se observó que existe entre los productos una amplia variedad de estructuras como geles y soluciones macromoleculares concentradas (lotes 4, 6, 8 y 9) y otras diluidas (Lotes 2, 3, 5 y 7); presentando características entre pseudoplástico, tixotrópico, no-newtoniano, esto a causa de la variabilidad en la concentración de sólidos, diferencias en el proceso de fermentación y cambios resultantes de la congelación y posterior re-gelatinización del almidón de arroz.

En el perfil sensorial los panelistas resaltaron la apariencia homogénea y descriptores como olores y sabores ácidos y la pungencia como los de mayor intensidad (5.29 ± 0.47 ; 5.46 ± 0.53 y 6.44 ± 0.03) respectivamente, otros descriptores fueron olor especiado, dulce y agrio, sabor frutal y dulce con menor intensidad. Muchos de estos descriptores se asocian a metabolitos formados durante los procesos fermentativos y las materias primas empleadas en su elaboración.

Fig. 4. Análisis descriptivo cuantitativo del masato



Finalmente, se logró demostrar la importancia de los diferentes grupos microbianos y el efecto que su presencia pueda tener en los productos terminados. De hecho, se observó el efecto que tiene la concomitancia de BAL y levaduras en la cual las primeras favorecen la acidificación del masato, lo que ayuda el crecimiento de las levaduras que a su vez brindan nutrientes para el crecimiento de las BAL (Adesulu-Dahunsi et al., 2020; Lacerda et al., 2010). Igualmente se ve como los microorganismos afectan las características fisicoquímicas propias del producto. Además, la variabilidad microbiológica existente en el ambiente específico de producción (hábitos higiénicos, utensilios, entre otros) que afectan directamente los componentes del producto fermentado. Estos resultados permitirán proponer mejoras para la elaboración del “masato”.

4 CONCLUSIONES

Se demostró que la mayoría de productos tiene problemas para el cumplimiento de los criterios de calidad higiénico sanitaria, probablemente debido a las condiciones locativas con las que cuentan los productores.

Se logró demostrar la presencia de microorganismos de interés industrial que podrían dar un valor agregado a este tipo de productos.

Además, los resultados reflejaron la falta de estandarización de procesos y la importancia que debería tener una normativa específica para este tipo de productos.

REFERENCIAS

- Adesulu-Dahunsi, A. T., Dahunsi, S. O., & Olayanju, A. (2020). Synergistic microbial interactions between lactic acid bacteria and yeasts during production of Nigerian indigenous fermented foods and beverages. *Food Control*, *110*(May 2019), 106963. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106963>
- Blandino, A., Al-Aseeri, M. E., Pandiella, S. S., Cantero, D., & Webb, C. (2003). Cereal-based fermented foods and beverages. *Food Research International*, *36*(6), 527–543. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(03\)00009-7](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(03)00009-7)
- Byakika, S., Mukisa, I. M., Byaruhanga, Y. B., Male, D., & Muyanja, C. (2019). Influence of food safety knowledge, attitudes and practices of processors on microbiological quality of commercially produced traditional fermented cereal beverages, a case of Obushera in Kampala. *Food Control*, *100*(January), 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.01.024>
- Chutintrasri, B., & Noomhorm, A. (2007). Color degradation kinetics of pineapple puree during thermal processing. *LWT - Food Science and Technology*, *40*(2), 300–306. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.11.003>
- Han, J., Zhang, J., Lin, X., Liang, H., Li, S., Yu, C., Zhu, B., & Ji, C. (2020). Effect of autochthonous lactic acid bacteria on fermented Yucha quality. *Lwt*, *123*(January), 109060. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109060>
- Lacerda, C., Gonzalega, E., Vinícius, G., Gomes, P., Souza, E., & Freitas, R. (2010). Determination of dynamic characteristics of microbiota in a fermented beverage produced by Brazilian Amerindians using culture-dependent and culture-independent methods. *International Journal of Food Microbiology*, *140*(2–3), 225–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.03.029>
- Lamba, J., Goomer, S., & Saxena, S. K. (2019). Study the lactic acid bacteria content in traditional fermented Indian drink: Kanji. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *16*, 100143. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100143>
- Masson, L. (2019). 12th IFDC 2017 Special issue – Foods from Latin America and their nutritional contribution: A global perspective. *Journal of Food Composition and Analysis*, *83*(August), 103291. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103291>
- Nayeem, S., Sundararajan, S., Ashok, A. K., Abusaliya, A., & Ramalingam, S. (2021). Effects of cooking on phytochemical and antioxidant properties of pigmented and non-pigmented rare Indian rice landraces. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, *32*, 101928. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101928>
- Özcelik, S., Kuley, E., & Özogul, F. (2016). Formation of lactic, acetic, succinic, propionic, formic and butyric acid by lactic acid bacteria. *LWT - Food Science and Technology*, *73*, 536–542. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.06.066>
- Pan, L., Han, Y., & Zhou, Z. (2020). *In vitro* prebiotic activities of exopolysaccharide from *Leuconostoc pseudomesenteroides* XG5 and its effect on the gut microbiota of mice. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103853>
- Puerari, C., Magalhães, K., & Schwan, R. (2015). Physicochemical and microbiological characterization of chicha, a rice-based fermented beverage produced by Umutina Brazilian Amerindians. *Food Microbiology*, *46*, 210–217. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.08.009>

- Ramos, C. L., & Schwan, R. F. (2017). Technological and nutritional aspects of indigenous Latin America fermented foods. *Current Opinion in Food Science*, 13(Table 1), 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.07.001>
- Ratseewo, J., Warren, F. J., & Siriamornpun, S. (2019). The influence of starch structure and anthocyanin content on the digestibility of Thai pigmented rice. *Food Chemistry*, 298, 124949. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.06.016>
- Rios, C., Maldonado, L., & Caballero, L. (2016). Bebida fermentada a base de arroz con adición de probióticos. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 14(1), 54. <https://doi.org/10.24054/16927125.v1.n1.2016.2126>
- Salmerón, I., Thomas, K., & Pandiella, S. S. (2015). Effect of potentially probiotic lactic acid bacteria on the physicochemical composition and acceptance of fermented cereal beverages. *Journal of Functional Foods*, 15, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.03.012>
- Santos, C. C. A. do A., Almeida, E. G. de, Melo, G. V. P. de, & Schwan, R. F. (2012). Microbiological and physicochemical characterisation of caxiri, an alcoholic beverage produced by the indigenous Juruna people of Brazil. *International Journal of Food Microbiology*, 156(2), 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.03.010>
- Silva, M. S., Ramos, C. L., González-Avila, M., Gschaedler, A., Arrizon, J., Schwan, R. F., & Dias, D. R. (2017). Probiotic properties of *Weissella cibaria* and *Leuconostoc citreum* isolated from tejuino – A typical Mexican beverage. *LWT - Food Science and Technology*, 86, 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.009>
- Soames, A., Iglauer, S., Barifcani, A., & Gubner, R. (2018). Acid Dissociation Constant (p K a) of Common Monoethylene Glycol (MEG) Regeneration Organic Acids and Methyl-diethanolamine at Varying MEG Concentration, Temperature, and Ionic Strength. *Journal of Chemical and Engineering Data*, 63(8), 2904–2913. <https://doi.org/10.1021/acs.jced.8b00221>
- Steingass, C. B., Vollmer, K., Lux, P. E., Dell, C., Carle, R., & Schweiggert, R. M. (2020). HPLC-DAD-APCI-MSn analysis of the genuine carotenoid pattern of pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) infructescence. *Food Research International*, 127, 108709. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108709>
- Väkeväinen, K., Valderrama, A., Espinosa, J., Centurión, D., Rizo, J., Reyes-Duarte, D., Díaz-Ruiz, G., von Wright, A., Elizaquível, P., Esquível, K., Simontaival, A. I., Aznar, R., Wachter, C., & Plumed-Ferrer, C. (2018). Characterization of lactic acid bacteria recovered from atole agrio, a traditional Mexican fermented beverage. *LWT - Food Science and Technology*, 88, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.10.004>
- Valencia, G. F., Palacios, A. P., & López, C. Y. (2019). Base line to provide added value to fermented handcrafted rice based products “Masato.” *Italian Journal of Food Science, Special*, 79–89.
- Verma, D. K., & Srivastav, P. P. (2020). Bioactive compounds of rice (*Oryza sativa* L.): Review on paradigm and its potential benefit in human health. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 97, pp. 355–365). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.007>
- Yépez, A. (2018). *Potencial biotecnológico de bacterias lácticas aisladas de productos fermentados de Latinoamérica y su aplicación en alimentos funcionales Alba Yépez Latorre: Vol. Tesis doct.*
- Yu, X., Chu, M., Chu, C., Du, Y., Shi, J., Liu, X., Liu, Y., Zhang, H., Zhang, Z., & Yan, N. (2020). Wild rice (*Zizania* spp.): A review of its nutritional constituents, phytochemicals, antioxidant activities, and health-promoting effects. In *Food Chemistry* (Vol. 331, p. 127293). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127293>

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

Índice Remissivo

A

Aceite 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 24, 30, 31, 34, 41, 42, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Aceite esencial 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Alimentos fermentados 127, 128, 129

Análise Multitemporal 57, 58, 64

Análisis microbiológico 30, 39, 130

Animais selvagens 253, 254, 255, 259

Annona cherimola Miller 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24

Apis mellifera 231, 236, 239

Aves 158, 159, 160, 161, 162, 167, 170, 171, 253, 254, 255, 257, 258, 259

B

Bebida fermentada 139, 141, 142

Bovinos 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 297, 299, 303, 304, 307, 308

C

Cães 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 270, 272, 276, 278, 280, 282, 303, 304, 305, 306

C. albicans 148, 152, 153, 154, 155

Calidad 27, 29, 36, 127, 128, 129, 130, 132, 137, 145, 171, 172, 174, 177, 179

Camélidos 216, 217, 218, 221, 223, 226, 228

Campylobacter 155, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Caprinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 308

Caracterización 11, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 42, 130, 175, 222, 228, 229

Casta 119, 123

Cempaxochitl 148, 149, 155

Cerrado 207, 208, 211, 215, 218, 223

Cestoda 253, 254, 255

Cherimoya flour 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25

China 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 149, 193, 195, 230, 231, 237, 248

Condução das plantas 119, 123, 124, 125, 126

Conservação 90, 196, 197, 239

Control ambiental 177, 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 191

D

Dermatopatia 285, 286, 287, 290, 293, 300

Desenvolvimento 45, 48, 49, 51, 62, 67, 69, 70, 72, 90, 92, 97, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 143, 145, 159, 206, 214, 232, 238, 239, 241, 243, 251, 254, 269, 292

Diagnóstico 57, 59, 64, 156, 157, 170, 173, 209, 211, 212, 214, 248, 260, 262, 263, 264, 265, 267, 269, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 289, 291, 293, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 304

Diamante de Porter 109, 112, 113

Diarrea 149, 168, 169

Dieta 30, 31, 36, 128, 158, 159, 162, 165, 166, 167, 246, 247

Doenças gastrointestinais 241, 247, 249, 250

E

ELISA 262, 266, 276, 281, 283, 303, 304, 305, 306, 307, 308

Epidemiologia 215, 263, 264, 267, 268, 269, 279

Equinos 240, 241, 242, 247, 249, 250, 251, 285, 286, 287, 288, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 309, 310, 311, 313

Espectrofotometria 30, 32, 36

Etnoveterinária 240, 241, 242, 245, 251

Exercício 246, 288, 310, 311, 313

F

Fertilizantes azotados 44, 52

Fisiologia 81, 230, 231, 234, 235, 238, 246

Fitoterapia 156, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252

FORAGEM 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205

Functional properties 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27

G

Gato 258, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 297

Genética 36, 83, 159, 170, 219, 222, 223, 230, 231, 234, 235, 238, 263

Geoprocessamento 58, 59, 62

Glicose 309, 310, 311, 313

Grãos de kefir 141, 142, 143, 144

H

Harina 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Helmintos 253, 254, 255, 259
Hemoparasitoses 260, 261, 262, 263, 264
Hospedeiro 101, 254, 255, 257, 258, 267 268, 269, 271, 303, 304, 306

I

Índice de qualidade 81, 82, 84, 87, 88, 89
Indústria vinícola 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118
Intoxicação 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215

L

Laranjeira 93, 95, 96
Leishmania infantum 267, 268, 280, 281, 282, 283, 284
Limoeiro 92, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 104, 107
Lupinus mutabilis 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

M

Maçã 81, 82, 84, 85, 86, 88, 90
Mato Grosso do Sul 260, 261, 262, 263, 265, 266, 270, 306, 307
Mazahua 147, 148, 149, 155
Micronutriente 159, 197
Microorganismos indicadores 127, 128, 132
Milho 161, 201, 202, 203, 204, 205

N

Necessidades hídricas 44, 45
Nematoda 253, 254, 255
Neoplasia 274, 275, 279, 286, 287, 296, 297, 298, 299
Neospora caninum 303, 304, 305, 306, 307, 308
Neosporose 303, 304, 305
Ninfas 93, 96, 97, 98, 101, 102, 104
Ningxia 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

O

Ovinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 229, 303, 304, 305, 306, 307, 308

P

Parâmetros físico-químicos 81, 82

Parasitas 232, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 287, 288, 303, 306

Patrón sinusoidal 178, 187

Pecuária 142, 145, 207, 214

Pereira 'Rocha' 67, 70, 74

Pesquisa 215, 230, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 268, 270, 277, 285, 310

Pollos parrilleros 168, 169, 172, 174

Porta-enxerto 119, 122, 125, 126

Praga 92, 93, 94, 95, 104, 105, 106, 107

Primariedad 217, 220, 227

Produção científica 231, 232

Produção de grão 43, 44, 52, 53, 54

Produtos apícolas 231, 236

Proteína 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 50, 52, 53, 54, 128, 130, 135, 136, 159, 162, 163, 164, 165, 246, 247, 286

Psila africana 92, 93, 94, 95, 97, 101, 105, 107, 108

R

Raza 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 227, 228, 229

Recursos humanos 112, 113, 119

Rendimiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 148, 150, 152, 154, 179

RGR 67, 68, 71, 75, 76

Ruminantes 201, 215, 300, 302, 303, 304

S

Sacha inchi 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Sanidade 84, 159, 230, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238

Seguridad alimentaria 132, 169, 171, 172

SIG 57, 58, 64

Sólidos solúveis totais 81, 82, 84, 87, 88

T

Tangerineira 93, 95, 96

Tarwi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Tempo térmico 67, 70, 71, 72, 79

Tratamento 48, 53, 92, 93, 96, 105, 106, 107, 158, 159, 162, 163, 209, 240, 241, 242, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 267, 274, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 288, 289, 291, 293, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302

Triticum aestivum L. 43, 44, 56

V

Variación diaria 178, 180, 187

Viticultores 119, 123, 124, 125, 126

Z

Zona animal 177, 178, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 191



**EDITORA
ARTEMIS**