

VOL VII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL VII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

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. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
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 Emilias 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)

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo VII / 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 978-65-87396-51-4

DOI 10.37572/EdArt_181221514

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 e recuperação 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 VII traz 29 artigos de estudiosos de diversos países: são 20 trabalhos de autores da Argentina, Colômbia, Cuba, Equador, Espanha, Japão, México e Portugal e nove trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em quatro eixos temáticos.

Os doze títulos que compõem o eixo temático **Sistemas de Produção Sustentável e Agroecologia** apresentam estudos sobre diferentes formas de se diminuir, reverter ou harmonizar as consequências da atividade humana sobre o meio ambiente ou desenvolvem temas relativos à importância do solo e da água para a manutenção dos ecossistemas.

Nove trabalhos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os últimos oito capítulos tratam de temas variados dentro do eixo temático **Sistemas de Produção Animal e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E AGROECOLOGIA

CAPÍTULO 1..... 1

SUSTENTABILIDADE DA FERTILIZAÇÃO FOSFATADA: FONTES ALTERNATIVAS DE FÓSFORO COMO FERTILIZANTES AGRÍCOLAS

Carmo Horta

António Canatário Duarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215141

CAPÍTULO 2..... 15

EFEITO DAS ÁRVORES SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO NO ECOSSISTEMA DE MONTADO: ESTUDO DE CASO

João Serrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215142

CAPÍTULO 3..... 29

MUCUNA PRURIENS L, DC. VAR. UTILIS (WALL. EX WIGHT), BAKER EX BURCK, 1893. UNA OPCIÓN PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE SACCHARUM SPP

Roberto A. Arévalo

Edmilson J. Ambrosano

Edna I. Bertoncini

Lourdes U. Arévalo

Sergio S. García

Yaniuska González

Fabrizio Rossi

Armando Álvarez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215143

CAPÍTULO 4..... 37

OLIVICULTURA – O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE

Maria Isabel Patanita

Alexandra Tomaz

Manuel Patanita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215144

CAPÍTULO 5..... 49

SPATIALLY EXPLICIT MODEL FOR ANAEROBIC CO-DIGESTION FACILITIES
LOCATION AND PRE-DIMENSIONING IN NORTHWEST PORTUGAL

Renata D'arc Coura
Joaquim Mamede Alonso
Ana Cristina Rodrigues
Ana Isabel Ferraz
Nuno Mouta
Renato Silva
António Guerreiro de Brito

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215145

CAPÍTULO 6..... 63

PAPEL DA AGRICULTURA NA CONSERVAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DE FAUNA SILVESTRE NOS CANAVIAIS SOB MANEJO ECOLÓGICO

José Roberto Miranda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215146

CAPÍTULO 7.....70

CARACTERIZACIÓN MEDIANTE INDICADORES AGROECOLÓGICOS DE SISTEMAS
DE PRODUCCIÓN CAMPESINO PARA EL FORTALECIMIENTO ALIMENTARIO

Gustavo Adolfo Alegría Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215147

CAPÍTULO 8..... 81

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS DE APRENDIZAGEM: ESTUDO ETNOBOTÂNICO
EM QUINTAIS URBANOS

Angelo Gabriel Mendes Cordeiro
Elisa dos Santos Cardoso
Marraiane Ana da Silva
Patrícia Ana de Souza Fagundes
Edimilson Leonardo Ferreira
Gerlando da Silva Barros
Vantuir Pereira da Silva
Celia Regina Araújo Soares Lopes
Ana Aparecida Bandini Rossi

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215148

CAPÍTULO 9..... 96

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA,
SÃO PAULO: DESAFIOS E POTENCIALIDADES

Lucas Florêncio Mariano

Bruna Schmidt Gemim

Francisca Alcivânia de Melo Silva

Ocimar José Baptista Bim

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215149

CAPÍTULO 10..... 109

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO E EROSIÃO HÍDRICA NUMA PEQUENA BACIA
HIDROGRÁFICA COM USO AGRO-FLORESTAL, EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte

Carmo Horta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151410

CAPÍTULO 11..... 120

ACUMULACIÓN, CONCENTRACIÓN Y DESPOJO DEL AGUA SISTEMA DE RIEGO
SAN JOSÉ, URCUQUÍ – ECUADOR

Jorge Armando Flores Ruíz

Hugo Orlando Paredes Rodríguez

Fabio Elton Cruz Góngora

José Gabriel Carvajal Benavides

Raúl Clemente Cevallos Calapi

Rocío Guadalupe León Carlosama

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151411

CAPÍTULO 12..... 132

BALANÇO HIDROLÓGICO E TRANSPORTE DE AGROQUÍMICOS PARA A BACIA
HIDROGRÁFICA DA LAGOA DAS FURNAS, S. MIGUEL AÇORES

José Carlos Goulart Fontes

Juan Carlos Santamarta Cerezal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151412

CAPÍTULO 13..... 146

IDENTIFICATION AND INHERITANCE OF THE FIRST GENE (Rdc1) OF RESISTANCE TO SOYBEAN STEM CANKER (*Diaporthe phaseolorum var. caulivora*)

Alejandra María Peruzzo

Rosanna Nora Pioli

Facundo Ezequiel Hernández

Leonardo Daniel Ploper

Guillermo Raúl Pratta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151413

CAPÍTULO 14.....156

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE YESO EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y MAÍZ (*Zea mays*) EN UN SUELO OXISOL (*Rhodic Kandiodox*), YGUAZÚ, ALTO PARANA, PARAGUAY

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151414

CAPÍTULO 15..... 169

EFECTO DE CUATRO NIVELES DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ DE SECANO EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151415

CAPÍTULO 16.....179

EFEITO SOBRE RENDIMENTO DE GRÃO DE MILHO E AS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO PELA INCORPORAÇÃO DE CULTURAS REPRESENTANTES PARA ADUBAÇÃO VERDE EM UM LATOSSOLO (OXISSOLO) VELMELHO ESCURO DE BRASIL

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151416

CAPÍTULO 17 189

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL HONGO *PLEUROTUS OSTREATUS* CULTIVADO EN RESIDUOS AGRÍCOLAS TÍPICOS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR – ECUADOR

María Bernarda Ruilova Cueva

Omar Martínez Mora

Fernando Cobos Mora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151417

CAPÍTULO 18 201

OBTENCIÓN DE HARINA NO CONVENCIONAL A PARTIR DEL EXOCARPO DE LA NARANJA VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y BAGAZO DE PIÑA CRIOLLA (*Ananas comosus*) PARA APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA PASTELERA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Luz Elena Ramírez Gómez

Leidy Andrea Carreño Castaño

Héctor Julio Paz Díaz

Mónica María Pacheco Valderrama

Sandra Milena Montesino

Cristian Giovanny Palencia Blanco

Karen Lorena Bedoya Chavarro

Daniel Francisco Mantilla Mancipe

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151418

CAPÍTULO 19219

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS E RENDIMIENTO DE GRÃOS DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*) SOB DIFERENTES DENSIDADES

Leandro H Lopes

Luã Carlos Perini

Michael Ivan Leubet

Marcos Caraffa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151419

CAPÍTULO 20229

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS, COM E SEM APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE CARBENDAZIM, NO CONTROLE DA GIBERELA EM TRIGO NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA, PR

Wilson Story Venancio
Eduardo Gilberto Dallago
Ibraian Valério Boratto
Jéssica Ellen Chueri Rezende
Robinson Martins Venancio
Vanessa Mikolayczyk Juraski
Vanessa Nathalie Modesto Boratto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151420

CAPÍTULO 21235

COMPOST A BASE DE ALPERUJO COMO PARTE DE UN SUSTRATO EN PLANTINERA DE HORTALIZAS

María Eugenia de Bustos
Dante Carabajal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151421

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 22242

TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO: MONITORIZAÇÃO DO EFEITO DAS ÁRVORES SOBRE A PRODUTIVIDADE E SOBRE A QUALIDADE DA PASTAGEM

João Serrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151422

CAPÍTULO 23255

CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACCIONES SÓLIDA Y LÍQUIDA OBTENIDAS MEDIANTE SEPARACIÓN *IN SITU* DE HECES Y ORINA EN CEBO DE CERDOS

Aranzazu Mateos San Juan
Iciar del Campo Hermida
Almudena Rebolé Garrigós
María Luisa Rodríguez Membibre
Ismael Ovejero Rubio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151423

CAPÍTULO 24266

USO DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO DE
PATOLOGÍAS RESPIRATORIAS DE VÍAS ALTAS EN EL GANADO OVINO

Cristina Ruiz Cámara
Luis Miguel Ferrer Mayayo
Enrique Castells Pérez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151424

CAPÍTULO 25 277

COEFICIENTE DE TOLERÂNCIA AO CALOR DE CABRAS MISTIÇAS CRIADAS NO
MUNICÍPIO DE CAXIAS – MA

Alex Mikael Carvalho da Silva
Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151425

CAPÍTULO 26291

INTOXICACIÓN POR PLANTAS EN RUMIANTES: BASES PARA EL DIAGNÓSTICO
CLÍNICO

Hélder Quintas
Carlos Aguiar
Juan José Ramos Antón
Delia Lacasta Lozano
Luis Miguel Ferrer Mayayo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151426

CAPÍTULO 27 306

MARCADORES METABÓLICOS NO PRÉ-PARTO DE OVELHAS DA RAÇA LACAUNE
QUE PODEM INFLUENCIAR NA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA DE
CORDEIROS

Domênico Weber Chagas
Manoela Furtado
Juliano Santos Gueretz
Fabiana Moreira
Vanessa Peripolli
Ivan Bianchi
Greyce Kelly Schmitt Reitz
Juahil Martins de Oliveira Júnior
Elizabeth Schwegler

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151427

CAPÍTULO 28318

ESTUDO COMPARATIVO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS QUE SUBSTITUA O USO DO FORMALDEÍDO

Djeniffer de Borba

Elaine Barbosa Muniz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151428

CAPÍTULO 29326

AGRESSIVIDADE EM CÃES DA RAÇA CHOW CHOW NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MG

Lívia Comastri Castro Silva

Alessandra Sayegh Arreguy Silva

Rogério Pinto

Sérgio Domingues

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151429

SOBRE O ORGANIZADOR338

ÍNDICE REMISSIVO339

CAPÍTULO 18

OBTENCIÓN DE HARINA NO CONVENCIONAL A PARTIR DEL EXOCARPO DE LA NARANJA VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y BAGAZO DE PIÑA CRIOLLA (*Ananas comosus*) PARA APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA PASTELERA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Data de submissão: 06/09/2021

Data de aceite: 21/09/2021

Héctor Julio Paz Díaz

Ingeniero Agroindustrial
Esp. Gerencia en seguridad
Riesgos Laborales y Salud en el trabajo
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
hector.paz@unipaz.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-3278-7667>

Luz Elena Ramírez Gómez

Ingeniera Agroindustrial
Mg. Gerencia de programas sanitarios en
Inocuidad de alimentos
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
luz.ramirez@unipaz.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-5386-1256>

Leidy Andrea Carreño Castaño

Ingeniera Agroindustrial
Esp. En Gerencia en Salud Ocupacional
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
leydi.carreno@unipaz.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-4374-5235>

Mónica María Pacheco Valderrama

Ingeniera de Alimentos
M.Sc. Ciencia y Tecnología de Alimentos
cPh.D. en Gestión
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
monica.pacheco@unipaz.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-2051-4589>

Sandra Milena Montesino

Ingeniera Agroindustrial
Esp. En Gerencia en Salud Ocupacional
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
sandra.montesino@unipaz.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-3437-6976>

Cristian Giovanni Palencia Blanco

Ingeniero Químico
M.Sc. en Ingeniería Química
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Cristian.palencia@unipaz.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-9912-1061>

Karen Lorena Bedoya Chavarro

Ingeniera Agroindustrial
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Karen.bedoya.ing@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6376-1216>

Daniel Francisco Mantilla Mancipe

Ingeniero Agroindustrial
Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
Km 14 vía Bucaramanga
Campus Universitario Santa Lucia
Barrancabermeja, Santander, Colombia
daniel_182530@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9458-6633>

RESUMEN: Se desarrolló una metodología para la obtención de harina a partir del uso del exocarpo de la naranja valencia (*Citrus x sinensis*) y bagazo de piña criolla (*Ananas comosus*). Se encontró que las temperaturas óptimas en el proceso de secado fueron de 60°C para las cáscaras de naranja y 35°C para el bagazo de piña con tiempo aproximado de 3.4 horas. Adicionalmente, se presentó una metodología para la elaboración de galletas a partir de la harina obtenida, junto con la determinación de la calidad fisicoquímica y microbiológica de la harina Pinafrut. Con este proceso se demostró que la producción de harinas de fuentes no convencionales es viable como agregado para la elaboración de productos de pastelería, pues cumplen con las condiciones de calidad establecidas en la NTC 267, NTC 5986 y la resolución 5109 de 2005.

PALABRAS CLAVE: Naranja valencia. Bagazo de piña. Exocarpo. Harina. Pastelería.

NON-CONVENTIONAL FLOUR OBTAINED FROM THE EXOCARP OF VALENCIA ORANGE (*Citrus x sinensis*) AND CREOLE PINEAPPLE BAGASSE (*Ananas comosus*) FOR APPLICATION IN THE PASTRY INDUSTRY IN THE DEPARTMENT OF SANTANDER

ABSTRACT: A methodology was developed to obtain flour from the use of the valence orange exocarp (*Citrus x sinensis*) and creole pineapple bagasse (*Ananas comosus*). It was found that the optimal temperatures in the drying process were 60°C for orange peels and 35°C for pineapple bagasse with approximate time of 3.4 hours. In addition, a methodology was presented for the elaboration of biscuits from the flour obtained, along with the determination of the physical and microbiological quality of the Pinafruit flour. This process demonstrated that the production of flours from non-conventional sources is viable as an aggregate to produce pastry products, as they meet the quality conditions established in NTC 267, NTC 5986 and resolution 5109 of 2005.

KEYWORDS: Valence orange. Pineapple bagasse. Exocarp. Flour. Pastry.

1 INTRODUCCIÓN

El departamento de Santander ubicado en la zona nororiental de Colombia se ha caracterizado por ser potencia frutícola, siendo Lebrija (municipio de Santander) uno de los ejes de cultivo de frutas y verduras más importantes, a tal punto que se produce en este municipio el 74% de las frutas cítricas y el 40% de las hortalizas que se cosechan en todo el departamento de Santander, Colombia. Entre los frutos más representativos de la zona se encuentra la naranja valencia y la piña criolla, razón por la cual el aprovechamiento de los residuos, específicamente de las cáscaras (exocarpo) de naranja y bagazo de piña, son indispensables para disminuir el impacto ambiental que esto genera.

En la actualidad el alto desarrollo de la industria ha llevado a la generación de residuos que demanda constantemente una alta inversión humano-económica para la implementación y mejoramiento de técnicas y métodos para el aprovechamiento de estos. Sobre todo, porque para muchas de estas industrias, los residuos no representan el valor principal de la transformación, aun cuando puede llegar a ser la materia prima para otro producto (7). No obstante, el principal problema es que la mayoría de las industrias generadoras de residuos orgánicos, especialmente las industrias de alimentos no tienen establecido algún plan para el control de estos residuos, debido al alto costo que esto genera (8).

Ahora con respecto al tema de los cereales, la creciente demanda de estos especialmente en los países en desarrollo ha generado cierta preocupación (1). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO mencionan que se espera una creciente demanda de cereales en países en vía de desarrollo, debido a que estos países no han aumentado la producción de cultivo de estos, razón por la cual ha obligado a los gobiernos de estos países tengan que ser más dependientes de las importaciones (1). Desde la perspectiva anterior, se debe tener en cuenta que las harinas

hacen parte del grupo de cereales secundarios, los cuales se conciben como un grupo alternativo en potencia de complemento y hasta de reemplazo del trigo y arroz, como base de consumo en la dieta diaria que hasta la fecha no se tiene potenciado por la industria mundial en general (4).

Teniendo en cuenta que la naranja valencia y la piña criolla hacen parte del grupo de frutas cítricas que comúnmente se cultiva en todos los lugares del país, siendo precisamente las frutas cítricas de mayor abundancia (nuevo), en esta investigación se pretendió obtener una harina como alimento alternativo a partir del exocarpo de la naranja y la piña para una comercialización posterior a mercados pasteleros, de alimentos o afines.

2 METODOLOGÍA

Fase 1: Establecimiento de las temperaturas de secado óptimas para el pretratamiento de la muestra en la posible obtención de la harina. Para llevar a cabo esta fase se tomaron dos criterios:

- Según literatura
- Según criterio propio

Una vez se tomaron los registros de temperaturas en función del peso y el tiempo de las muestras analizadas, se realizó la gráfica donde se identificó el comportamiento y se determinó la humedad de la muestra.

Fase 2: Metodología para la elaboración de galletas con la harina obtenida. El proceso de elaboración de las galletas lleva la siguiente metodología:

- Preparación de suministros
- Dosificación de ingredientes
- Mezclado y amasado
- Modelado
- Horneado
- Enfriado
- Almacenamiento

Fase 3: Caracterización de la harina fisicoquímica y microbiológicamente siguiendo las siguientes normas técnicas:

- **NTC 267.** Norma Técnica Colombiana para Harinas
- **NTC 529.** Norma Técnica Colombiana para determinación del contenido de humedad
- **NTC 668.** Norma Técnica Colombiana. Determinación de los contenidos de grasa y fibra cruda

- **NTC 282.** Industrias alimentarias. Harina de trigo. Métodos de ensayo

Para las microbiológicas se analizaron:

- Mesófilos
- Coliformes totales y fecales
- Hongos y levaduras
- Estafilococo coagulasa positiva

Fase 4: Diseño del empaque más conveniente para la conservación de la harina acompañado de su rotulado o etiqueta según legislación alimentaria en Colombia. Se revisó el empaque escogido que corresponde a polipropileno de baja densidad para la conservación de la harina obtenida teniendo en cuenta que se conserven características sensoriales como: color, olor, sabor. Se diseñó la etiqueta teniendo en cuenta la resolución 5109 de 2005.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRETRATAMIENTO Y SECADO DE LA BIOMASA

Antes de comenzar con la etapa de secado, se realizó una limpieza a la biomasa en la cual se lavaron 611 gramos de cáscara de naranja valencia y 339 gramos de bagazo de piña con agua a temperatura de ebullición (100°C), con el fin de remover material particulado y eliminar la mayor cantidad de microorganismos posibles como se muestra en la figura 1a y 2a. Posteriormente, para facilitar la etapa de secado se cortaron las cáscaras en láminas y se extendieron en placas metálicas en el horno de bandejas como se observa en las figuras 1b y 2b. La biomasa se pesó antes de ingresar y después de salir de la etapa de secado para calcular el contenido de humedad eliminado debido al calentamiento bajo condiciones normalizadas.

Figura 1. Limpieza y desinfección de exocarpo de naranja valencia.



a) Limpieza de la cáscara de naranja valencia.

b) Corte en láminas de cáscara de naranja valencia.

Fuente: Autores.

Figura 2. Preparación de bagazo de piña para secado.



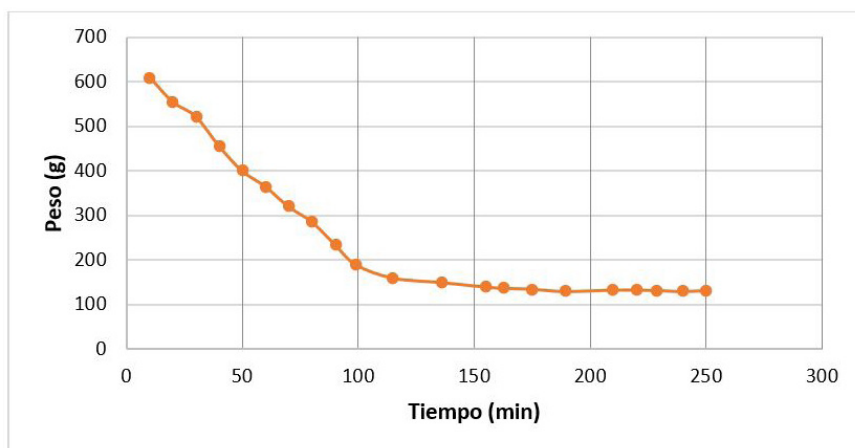
a) Limpieza de la cáscara de bagazo de piña.

b) Distribución en bandejas para el secado.

Fuente: Autores.

Se encontró que la temperatura óptima de secado para la cáscara de naranja era de 60°C. En la figura 3 se muestra la gráfica del peso en función del tiempo de la cáscara de naranja donde se observa que luego de 200 minutos (3.4 horas), se genera un equilibrio de secado, dejando como resultado 135 gramos de cáscara de naranja sin humedad. Después de tener los pesos iniciales y finales, se calculó el porcentaje de humedad removido de la cáscara de naranja teniendo en cuenta la ecuación 1.

Figura 3. Gráfica del peso de cáscara de naranja en función del tiempo en el proceso de secado.



Fuente: autores.

Donde el porcentaje de humedad para la cáscara de naranja valencia sería

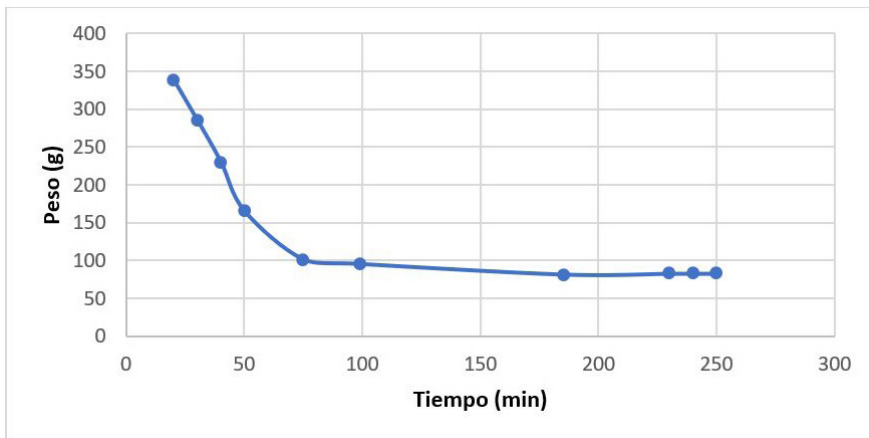
$$\text{Porcentaje de Humedad} = \frac{(\text{masa cáscara fresca}) - (\text{masa obtenida})}{(\text{masa cáscara fresca})} * 100 \quad (\text{Ecuación 1})$$

Entonces:

$$\text{Porcentaje de Humedad} = \frac{(611 \text{ gramos}) - (135 \text{ gramos})}{611 \text{ gramos}} * 100 = 77.9\%$$

Según el cálculo obtenido, se logró eliminar el 77.9% en peso de humedad correspondientes a 476 gramos en 3.4 horas de la cáscara de naranja valencia. Con respecto al bagazo de piña, se encontró que la temperatura óptima de secado de era de 35 °C. En la figura 4 se muestra la gráfica del peso en función del tiempo en donde se observa que después de 200 minutos, (3.4 horas), se forma el equilibrio en el secado dejando como resultado 80 gramos de bagazo de piña sin humedad. Después de tener los pesos iniciales y finales, se calculó el porcentaje de humedad removido de la cáscara de naranja teniendo en cuenta la ecuación 1.

Figura 4. Gráfica del peso de bagazo de piña función del tiempo en el proceso de secado.



Fuente: autores.

Entonces:

$$\text{Porcentaje de Humedad} = \frac{(339 \text{ gramos}) - (80 \text{ gramos})}{339 \text{ gramos}} * 100 = 76.4\%$$

Según el cálculo obtenido, se logró eliminar el 76.4% en peso de humedad correspondientes a 259 gramos en 3.4 horas del bagazo de piña. Posteriormente, los productos secados se sometieron a un proceso de molienda el cual se llevó a cabo en dos fases; la primera comprendió la premolienda en licuadora marca Oster® en donde

se obtuvieron partículas semigruesas como se observa en la figura 5 y la segunda molienda en un molino Corona® reduciendo el diámetro de partícula a 100 micrómetros y obteniendo una harina de consistencia fina y color homogéneo como se muestra en la figura 6.

Figura 5. Molienda de biomasa para la obtención de harina.



a) Proceso de licuado para la primera etapa de molienda.

b) Resultado de molienda en licuadora de la harina a partir de los residuos orgánicos.

Fuente: autores.

Figura 6. Molienda de la harina a partir de cáscara de naranja valencia y bagazo de piña.



Fuente: autores.

Cabe resaltar que de acuerdo con lo señalado por Campos y Aguilar¹ los gránulos pequeños de harina pueden ser hidrolizados más rápidamente que los gránulos grandes, pero el tiempo de molienda no puede ser amplio, debido a que la harina podría presentar contaminación del sustrato. Es por esto que, el tiempo de molienda debe ser suficiente para garantizar una partícula uniforme sin alterar las fibras. Dado lo anterior, se determinó la temperatura de secado de la mezcla de harina procedente de naranja

¹ CARIÁS, Julio Javier. Elaboración de una harina de cáscara de piña para su aplicación en una harina alta en fibra con su respectiva evaluación nutricional y organoléptica. Universidad de San Carlos Guatemala. 2015.

valencia y bagazo de piña, cuyo resultado fue de 65 grados Celsius. En la tabla 1 se compilan los resultados generales de las temperaturas de secado para la obtención de harina (la harina obtenida recibió el nombre de harina pinafruit, nombre de la empresa donde se obtuvo la materia prima).

Tabla 1. Valores de temperatura de secado

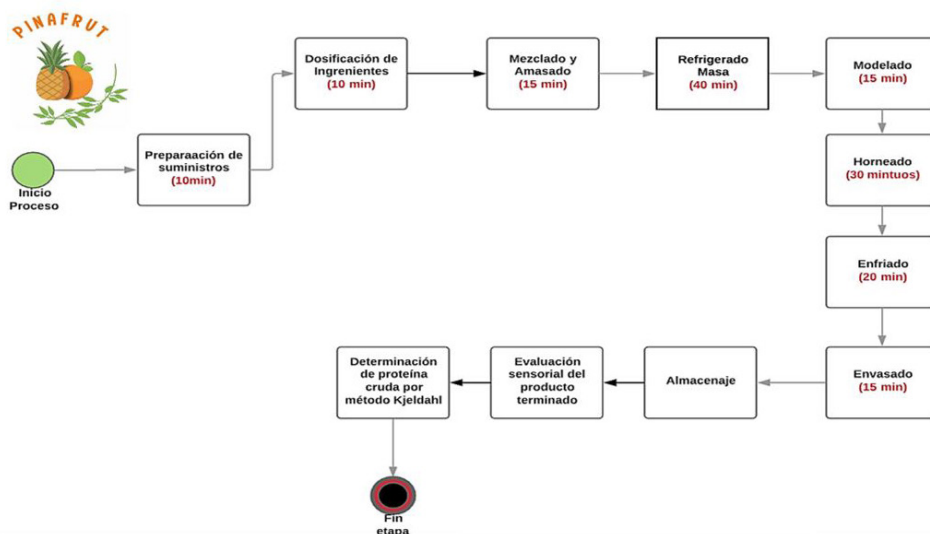
Muestra	Peso Pre-secado	Peso Pos-secado	Temperatura de Secado	Tiempo de Secado	Porcentaje de Humedad	Temperatura de Secado Total	Peso Total Obtención Harina
Cáscara de Naranja	611 gramos	135 gramos	60°C	3.4 horas	77.9%	65°	215 gramos
Bagazo de Piña	339 gramos	80 gramos	35°C		76.4%		

Fuente: autores

3.2 ELABORACIÓN DE GALLETAS A PARTIR DE HARINA OBTENIDA

En el siguiente diagrama de procesos mostrado en la figura 7, se describe los pasos para la elaboración de galletas a partir de la harina obtenida.

Figura 7. Diagrama de procesos para la elaboración de galletas.



Fuente: autores.

3.2.1 Preparación de Suministros:

Previo al proceso de transformación, se identificaron los ingredientes que se utilizaron para la elaboración de las galletas. Los ingredientes utilizados fueron huevos,

harina de trigo convencional, azúcar, mantequilla y harina pinafrut. Todos estos ingredientes se mezclaron en un recipiente según la cantidad necesaria para la formulación como se muestra en la figura 8 y figura 9. Para el caso de la relación de la harina Pinafrut como agregado para la preparación de las galletas, se requirió de 225 gramos de harina tradicional y 20 gramos de Pinafrut, lo cual indicaría una relación de 11:1, por cada 11 partes de harina convencional se requieren una parte de pinafrut.

Figura 8. Suministros para la elaboración de galletas a escala planta piloto.



Fuente: autores.

Figura 9. Incorporación de ingredientes para mezcla.



Fuente: Autores.

3.2.2 Dosificación de Ingredientes:

Esta etapa aportó en gran proporción a las características sensoriales del producto final, es decir, dependiendo de la dosificación de los ingredientes se debía tener en cuenta las cantidades exactas de aditivos, para evitar riesgos y cumplir con los puntos de control.

3.2.3 Mezclado y amasado:

Los ingredientes deben mezclarse entre sí para obtener una masa homogénea como se observa en la figura 10. En esta parte se requirió obtener una masa elástica extensible bien oxigenada, que no tuviera roturas o grumos de ingredientes separados. Una vez se homogenizó la mezcla, se sometió a refrigeración de 4°C por aproximadamente 40 minutos (figura 11).

Figura 10. Incorporación y mezcla de ingredientes para galletas.



Fuente: autores.

Figura 11. Refrigeración de masa para galletas.



Fuente: autores.

3.2.4 Modelado:

La masa fue moldeada para que tuviera la forma requerida como muestra la figura 12. La masa se extendió en un papel mantequilla, y después se llevó a un horno por 15 minutos a 180°C.

Figura 12. Moldeado de la masa para galletas.



Fuente: autores.

3.2.5 Horneado:

En esta etapa de cocción del producto, suceden diversos efectos sobre la masa como se observa en la figura 13. Por un lado, se aumenta la digestibilidad de la mezcla, se modifican las características organolépticas y, además, se incrementa la estabilidad del producto dado que se aumenta la posibilidad de eliminar microorganismos por acción de altas temperaturas. Asimismo, en esta etapa de cocción, suceden diversas reacciones como la desnaturalización total o parcial de las proteínas, la gelatinización del almidón y la migración de la amilosa de los gránulos de almidón en donde estos pierden su estructura cristalina. Cabe resaltar que las temperaturas superiores a 100°C, permite la inactivación de las formas vegetativas de la mayoría de los microorganismos.

Figura 13. Galletas horneadas.



Fuente: autores.

3.2.6 Enfriado:

Una vez el proceso de horneado ha finalizado, el producto debe ser enfriado en una estación seca para evitar que la humedad penetre en la galleta y evitar la formación de mohos y microorganismos patógenos. De esta manera las galletas se pueden empaquetar cuando alcanzan una temperatura de 30°C o inferior.

3.2.7 Almacenaje:

Esta etapa comprende las operaciones encaminadas a la protección permanente de las galletas, de las agresiones externas a la que están sometidas los alimentos.

3.2.8 Evaluación sensorial del producto terminado:

La valoración sensorial permite a una persona, consciente o inconscientemente, aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos o ingerirlos. Por tal razón, la necesidad de adaptarse a los gustos del consumidor obliga a que, de una forma u otra se intente conocer cuál será el juicio crítico del consumidor en la valoración sensorial que realizará del producto alimentario. Es importante que el evaluador disponga de sistemas y herramientas que le permitan conocer y valorar las cualidades organolépticas del producto que evalúa, y la repercusión que los posibles cambios en su elaboración o en los ingredientes puedan tener en las cualidades finales. Para tal fin, se propuso una valoración de prueba de aceptación a partir de una escala hedónica, utilizada para evaluar la aceptación o rechazo de un producto determinado. Al plantear la prueba hedónica se tuvo en cuenta una serie de aspectos importantes:

- Precisar de forma inequívoca la naturaleza de la cuestión a resolver y analizar el comportamiento.
- Utilizar sólo grupos bien definidos de sujetos no entrenados.
- Plantear preguntas hedónicas sencillas o pedir comparaciones fáciles.

3.3 CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA HARINA PINAFRUT

En primer lugar, se determinó la calidad microbiológica de la harina Pinafruit, resultados que se observan en la tabla 2, soportada por evaluación directa del laboratorio Labalime, mientras que en la tabla 3 se detallan los resultados de la prueba microbiológica.

Tabla 2. Resultados de calidad microbiológica para la harina Pinafrut.

PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Rcto microorganismo mesófilos	800	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto en placa P.coun
Coliformes totales	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto en placa chromo
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto en placa chromo
Mohos y levaduras	550	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto en placa R. Ben
Estafilococo coagulasa positivo	Menos de 100	Menor de 100	Menor de 100	ufc/g	Rcto en placa B.Parker

Fuente: Laboratorio Labalime.

En lo que refiere a los resultados de la calidad microbiológica de la tabla 2, se evidencia que hay ausencia de coliformes fecales y hay un resultado de menos de 10ufc/g, lo que significa que la manipulación y las condiciones higiénicas de la obtención de harina es favorable según la NTC 5986, pues está entre los rangos permitidos para consumo humano. De igual manera, el conteo de mohos y levaduras también está en el rango permitido, porque la norma indica que el índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad es de 10^2 y 10^3 .

Otro de los aspectos positivos en la calidad microbiana es el número de mesófilos y estafilococo, dado que son de 800 y menos de 100 respectivamente.

Tabla 3. Resultados bromatológicos.

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	7,33	%	NTC 529
Proteína	7,72	%	NTC 267
Grasa	2,32	%	NTC 668
Fibra	13,78	%	NTC 668
Cenizas	3,64	%	NTC 282
Carbohidratos	65,21	%	CÁLCULO
Valor calórico	313	Kcal/100g	CÁLCULO

Fuente: Laboratorio Labalime.

De acuerdo con el análisis de resultados, se puede observar que el porcentaje de humedad de la harina pinafrut fue de 7.33% lo cual es un buen parámetro, pues según lo expresado por Campos y Aguilar², si el porcentaje de humedad supera el 12% favorece el crecimiento microbiano. Por otro lado, se observa un alto contenido de fibra dietaria con un 13.76% en comparación con harinas comerciales que se encuentran en el mercado con porcentajes de fibra en un 5% aproximadamente.

² CAMPOS, Lizeth. AGUILAR, Orlando. Estudio de la molienda como tratamiento de harina de yuca integral para uso en el proceso de obtención de jarabes de glucosa. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2014.

En lo que tiene que valor con el valor obtenido del control fisicoquímico sobre las cenizas, Pinafrut presentó un 3.64% de cenizas como se muestra en la tabla 3, siendo el registro más débil en lo que refiere a la calidad de la harina, pues estudios como el Pérez³, señalan que la presencia de cenizas con un porcentaje mayor al 2% reduce la calidad de la harina y el rendimiento para la elaboración de productos de panadería o pastelería. Además, estos rangos están considerados en la NTC 267, en la que se indica que el contenido de cenizas en fracción de masa en base seca debe ser máximo de 1%.

Por otra parte, se observa que en la tabla 3 el porcentaje de proteína fue de 7.72%, lo que demuestra que se trata de un tipo de proteína sin gluten, pues las harinas de trigo que son las harinas más comunes con gluten normalmente registran un porcentaje de proteína entre 12 a 13.5%⁴. Finalmente el porcentaje de carbohidrato que fue de 65.21% y de grasa que fue de 2.32% mostrando que la harina Pinafrut es una buena fuente energética por el alto contenido de carbohidratos, y a su vez baja en porcentaje de grasa.

4 CONCLUSIONES

Se obtuvo una metodología para la obtención de harina a partir del uso del exocarpo de la naranja valencia (*Citrus x sinensis*) y bagazo de piña criolla (*Ananas comosus*) provenientes de la empresa NeoFrut, cuyo proceso de secado registró unas temperaturas óptimas de 60°C para las cáscaras de naranja y 35°C para el bagazo de piña. De igual manera, la temperatura general de secado para la mezcla de harina de naranja y piña fue de 65°C en un tiempo aproximado de 3.4 horas.

Se logró elaborar una galleta usando la harina obtenida de la biomasa como agregado en el proceso de elaboración. Se realizó la preparación de suministros, dosificación de los ingredientes, mezclado y amasado, refrigerado de la masa, modelado, horneado, enfriado y envasado, para finalmente ser almacenado. Con respecto a la determinación de la calidad del producto, se presentó una descripción para una evaluación sensorial.

Se determinó la caracterización de la calidad fisicoquímica y microbiológica de la harina Pinafrut a partir de análisis en laboratorio, cuyos resultados arrojaron un porcentaje de proteína de 7.72%, fibra por 13.78%, Grasa 2.32%, carbohidratos 65.21%, valor calórico de 313Kcal/100g. Asimismo, los resultados microbiológicos demostraron que las condiciones de obtención de materia prima, proceso y molienda de la harina Pinafrut como agregado para la elaboración de productos de pastelería cumplen con las condiciones de calidad establecidas en la NTC 267, NTC 5986 y la resolución 5109

³ PÉREZ, Ángela. Evaluación del comportamiento reológico de dos muestras de harina de trigo acondicionada con mezcla de fibras comerciales. Universidad Nacional Abierta y A Distancia –UNAD. Duitama. 2013.

⁴ Ibid. PÉREZ. p. 12.

de 2005. Los resultados mostrados ponen en evidencia la viabilidad de la obtención de harina pinafrut, a partir del uso del exocarpo de la naranja valencia (*Citrus x sinensis*) y bagazo de piña criolla (*Ananas comosus*) para la aplicación en la industria pastelera.

BIBLIOGRAFÍA

ALMAZAÓN. El bagazo de la caña de azúcar. Propiedades, constitución y potencial. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: http://karin.fq.uh.cu/acc/2016/CIENCIAS_TECNICAS/032/New/Documentaci%C3%B3n/Parte%20V/Parte%20V.pdf.

ARAMBERRI, Melisa. Análisis ambiental de los residuos de las industrias jugueras: el caso del alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina. Universidad Nacional de Quilmes. Bernal. 2018.

ARAMILLO, Gladis. ZAPATA, Liliana. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/37368292_Aprovechamiento_de_los_residuos_solidos_organicos_en_Colombia.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Continúa Reciclando y de Verde a Suba vos Pintando. 2011. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/continua-reciclando-y-de-verde-a-suba-vas-pintando-2>.

CAMPOS, Lizeth. AGUILAR, Orlando. Estudio de la molienda como tratamiento de harina de yuca integral para uso en el proceso de obtención de jarabes de glucosa. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2014.

CARÍAS, Julio Javier. Elaboración de una harina de cáscara de piña para su aplicación en una harina alta en fibra con su respectiva evaluación nutricional y organoléptica. Universidad de San Carlos Guatemala. 2015.

CERDEÑO, Jessenia. ZAMBRANO, Johana. Cáscara de piña y mango deshidratados como fuente de fibra dietética en producción de galletas. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix Lóez. Calceta. 2014.

CHÁVEZ, Álvaro. RODRÍGUEZ Alejandra. Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. Revista Academia y Virtualidad. Vol. 9. No. 2. 2016. p. 90-107.

CORONEL, Myriam. Factibilidad para la creación de una empresa productora de harina de plátano con saborizantes en el municipio de San Martín-Cesar. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2014.

CONSORCIO RSU MÁLAGA. Residuos Orgánicos. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.consorciorsumalaga.com/5936/residuos-organicos>.

CORONEL, Myriam. Factibilidad para la creación de una empresa productora de harina de plátano con saborizantes en el municipio de San Martín-Cesar. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2014.

CURY, R. AGUAS, Yelitza. MARTÍNEZ, Ana. Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. Revista Colombiana de Ciencia Animal. Vol. 9. 2017. P. 122-132.

DANE. El cultivo de la naranja Valencia (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) y su producción como respuesta a la aplicación de correctivos y fertilizantes y al efecto de la polinización dirigida con abeja *Apis mellifera*. Boletín mensual Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria. No. 52. 2016.

- DANE. Principales características del cultivo de la Piña (*Ananas comosus* L.). Boletín Mensual. Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria. No. 54. 2016.
- EL TIEMPO. La importancia de las harinas en nuestra alimentación. 2005. En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1621477>.
- FAO. Cereales. Se necesitan mil millones de toneladas más. . [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s08.htm>.
- FEN. Piña. En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/pina.pdf>.
- GONZÁLEZ, Nora. Elaboración de galletas con harina de bagazo de naranja. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de soto. 2007.
- IDEAM. Gases de efecto invernadero y el cambio climático. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>.
- INTI. Harinas y Almidones de fuentes no convencionales: elaboración y usos. Unión Europea. 2016 [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <https://www.inti.gov.ar/ue/pdf/publicaciones/cuadernillo29.pdf>.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA. Contaminación y Residuos. En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: https://www.ign.es/esmap/contaminacion_bach.htm.
- LONDOÑO, Julián. SIERRA, Jelver. ÁLVAREZ, Rafael. RESTREPO, Ana María. Aprovechamiento de los subproductos cítricos. 2018. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/267802091_Aprovechamiento_de_los_subproductos_citricolas.
- LUPIÁÑEZ, L., PRIEDE, T., LÓPEZ, C. El emprendimiento como motor del crecimiento económico. 2014. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: http://www.revistasice.com/cachepdf/bice_3048_55_24385f894c3ef154d0382ebb24b0889d.pdf.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ley 99 de 1993. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf>.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Ley 142 de 1994. [En línea] [Consultado Julio de 2018] <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/670382/LEY142DE1994.pdf/68f0c21d-fd78-4242-b812-a6ce94730bf1>.
- MINISTERIO DE SALUD. Resolución 2674 de 2013. . [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/resolucion-2674-2013-pdf/detail.html>.
- MINISTERIO DE SALUD. Decreto 60 de 2002. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6005>.
- MINISTERIO DE SALUD. Decreto 612 de 2000. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <https://www.invima.gov.co/decretos-en-cosmeticos/decreto-612-2000-pdf/detail.html>.
- MINSALUD. *Perfil nacional de consumo de frutas y verduras*. Bogotá: Ministerio de Salud. 2013.

MOREIRA, Ricardo. Diagnóstico base del cultivo de piña en Ecuador con énfasis en el cultivo de cultivar criolla o milagrena. 2018. En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322665769_DIAGNOSTICO_BASE_DEL_CULTIVO_DE_PINA_EN_ECUADOR_CON_ENFASIS_EN_EL_CULTIVO_DEL_CULTIVAR_CRIOLLA_O_MILAGRENA.

PÉREZ, Ángela. Evaluación del comportamiento reológico de dos muestras de harina de trigo acondicionada con mezcla de fibras comerciales. Universidad Nacional Abierta y A Distancia –UNAD. Duitama. 2013.

RINCÓN, Alicia. VÁSQUEZ, Marina. PADILLA, Fanny. Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de naranja (*citrus sinensis*), mandarina (*citrus reticulata*) y toronja (*citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol 55. 2005. p. 305-310.

SABERIA. La contaminación. [En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://www.saberia.com/herramientas/traductor/traducir/la-contaminacion-es-la-introduccion-de-sustancias-en-un-medio-que-provocan-que-este-sea-inseguro-o-no-apto-para-su-uso-el-medio-puede-ser-un/al-ingles/>.

SALINAS, Natalia. Estudio de los parámetros de elaboración de harina de bagazo de uva para la obtención de un producto con propiedades funcionales. Universidad de Chile. Santiago. 2015.

SAMPIERI, R., & FERNÁNDEZ, C.. *Metodología de la Investigación*. 2006. En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf.

YEPES, Milena. MONTOYA, Lina. OROZCO, Fernando. Valorización de residuos agroindustriales – frutas- en Medellín y el Sur del Valle de Aburrá, Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Vol, 6. No 1. 2008. P. 4422-4431.

TEJEDA, Lesly. Evaluación del Potencial de las Cáscaras de Frutas en la Obtención de Bioetanol. Revista Hechos Microbiológicos.

VILLAZÓN, Maurys. Introducción al proceso de Subproductos. En línea] [Consultado Julio de 2018] Disponible en: <http://tirsomestre.blogspot.com/2010/05/introduccion-al-proceso-de-subproductos.html>.

YÁÑEZ, Lugo. PARADA, D. Estudio del aceite esencial de la cáscara de la naranja dulce (*Citrus sinensis*, variedad Valenciana) cultivada en Labateca (Norte de Santander, Colombia. Bistua. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. Vol. 5. No. 1. 2007.

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

Abono verde 29, 30, 31, 179, 180
Adestramento 326, 329, 330, 335
Adubação verde 179, 181, 182, 183, 186, 187
Agressão 326, 329, 331, 332, 335, 336
Agricultura industrial 70, 78
Agricultura industrial e indicadores de sustentabilidad 70
Agricultura orgânica 63
Agricultura sostenible 30, 31, 35, 119
Agroquímicos 66, 132, 134, 160, 238
Água 5, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 19, 24, 26, 39, 40, 41, 46, 47, 61, 71, 72, 73, 78, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 160, 172, 173, 176, 193, 205, 219, 221, 236, 241, 256, 259, 261, 262, 263, 264, 282, 294, 320, 321, 323
Anaerobic co-digestion 49, 50, 51, 61
Analytic hierarchy process 50
Anatomia 268, 273, 318, 319, 320, 324
Apropiación social 70
Arroz de secano 169, 176, 177
Aveia 179, 183, 185, 187

B

Bacia hidrográfica 96, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 132, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144
Bagazo de piña 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 215, 216
Balanço hidrológico 132, 138
Bioclimatologia 277, 290
Biogas 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62
Bovino 10, 50, 290, 291, 294, 305

C

Cadeia produtiva 97, 98, 102, 220
Cambio climático 48, 70, 79, 125, 176, 177, 190, 217

Caña de azúcar 30, 35, 189, 192, 193, 216
Caprino 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 288, 289, 290, 291, 294, 308
Caprinocultura 277, 278, 279, 281
Chorume 1, 9, 10, 50
Cinta de deyecciones 256, 262, 265
Cobertura de plantas 30
Coeficiente de Tolerância ao Calor 277, 279, 281, 282, 285, 286, 287, 288
Colostro 307, 312, 313, 316
Componentes de rendimento 219, 220, 221, 223, 224, 225, 227
Comportamento canino 326
Comportamento hidrológico 109, 111, 113, 114, 132, 144
Composição florística 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 253
Compostaje 235, 236, 237, 240, 241
Compostos 1, 2, 9, 10, 11, 12, 16
Copa 15, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 45, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 253, 304

D

Derechos 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130
Despojo 120, 121, 123, 124, 125, 127, 129, 130
Diagnóstico 96, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 107, 108, 218, 266, 267, 268, 269, 272, 274, 276, 291, 293, 294, 296, 299, 303, 304, 308, 311, 313
Diaporthe phaseolorum var. caulivora 146, 147, 151, 154, 155
Dinâmica de sedimentos 109
Diversidade funcional 37

E

Economia circular 8, 37, 46
Ecossistema de montado 15, 22, 242, 243, 244, 252
Espécies ameaçadas 63, 66
Essências florestais 96, 97, 99, 105
Estiércol 235, 237, 256
estrume 1, 9, 10, 11
Estruvita 1, 12
Etnoespécies medicinais 82, 85, 86
Exocarpo 201, 202, 203, 204, 205, 215, 216

F

F₁ validation by SNP 147
Fauna silvestre 63, 64, 65, 66, 68, 69

G

Geographic information science 50
Gestão de ecossistemas 37, 46
Gestión social 120, 121, 123, 130
Gibberella zeae 229, 230
Girasol 156, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 167, 180

H

Harina 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
Híbrido de milho 220
Humidade 10, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 113, 114, 135, 243, 244, 245, 247

I

Inceptisol 169, 170, 171
Indicadores de sustentabilidad 70, 73, 74, 75, 76
Inheritance of Rdc1 147, 148, 153
Investigación acción participativa 70, 79

L

Location-allocation 50, 54, 61

M

Maíz 156, 158, 159, 160, 162, 167, 179, 180, 181, 188, 192, 198, 220
Manejo 29, 30, 31, 35, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 78, 80, 98, 102, 106, 120, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 160, 171, 178, 191, 216, 219, 221, 228, 229, 230, 231, 237, 238, 241, 278, 279, 284, 286, 287, 288, 292, 294, 295, 305, 308, 326, 328, 331, 335, 337
Manejo de plagas 30
Matéria orgânica no solo 17, 44, 179, 186
Milheto 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186
Modelo AnnAGNPS 109, 111, 112, 116, 118
Mucuna 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188
Multidisciplinaridade 82, 92

N

Naranja valencia 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 215, 216

Neonato 307, 312, 313, 317

Nitrógeno 29, 31, 32, 169, 178, 180, 191, 193, 194, 196, 197, 198, 238, 240, 257, 259, 260, 263

O

Orgânica 9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 27, 31, 41, 44, 63, 65, 68, 69, 70, 78, 105, 110, 122, 130, 144, 160, 172, 173, 179, 180, 186, 187, 190, 238, 247, 257

Ovino 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 291

Ovinos 15, 18, 245, 274, 289, 290, 294, 305, 307, 308, 309, 314, 317

Oxisol 156, 157, 159, 161, 179, 180

P

Paraguay 156, 157, 158, 159, 160, 168

Pastelería 202, 215

Patología respiratoria 266, 269

Periparto 306, 307, 308, 310, 311, 316

Plantas toxicas 94, 291, 292, 293, 294, 295, 304, 305

Plantinera 235, 237

População de plantas 220, 227

Porcino 255, 256, 257, 264, 265

Preservação 37, 39, 41, 42, 43, 47, 63, 68, 93, 98, 242, 318, 319, 324

Productividad y eficiencia biológicas 189

Progeny test 147, 149, 151

Protagonismo estudantil 82

R

Rendimento de grãos 182, 183, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233

Resíduos lignocelulósicos 189, 191, 199

Resíduos olivícolas 235

Rocha fosfatada 1, 3, 4, 5, 6, 7

Rumiantes 267, 268, 273, 276, 291, 293, 294, 297, 299, 300, 302, 303, 305

S

Sensor de infravermelhos 15

Sensor óptico activo 242, 245, 253

Solo 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 66, 67, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 124, 133, 134, 144, 157, 161, 163, 167, 168, 170, 177, 179, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 222, 227, 228, 236, 242, 243, 245, 247, 253, 258, 260, 261, 263, 267, 292, 298, 300

Sonda de capacitância 242, 251

Soybean stem canker 146, 147, 148, 153, 154

Suelo húmedo 169, 171

Suelo seco 169, 171, 175

Sustrato 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 208, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241

T

Tomografia computadorizada 266, 267, 268, 273, 274

Toxidade 318, 320

Triticum aestivum 229, 230

U

Uso agro-florestal 109, 111, 112

V

Vías altas 266, 268, 269

Viveiros de Mudas 96, 97

Y

Yeso 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167