

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo de Souza
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista
(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

3

**Atena**
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo de Souza
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista
(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

3

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

162 Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo De Sousa, Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0454-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.545220208>

1. Ciências agrícolas. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo De (Organizador). III. Evangelista, Raimundo Cleidson Oliveira (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O processo que decorre sobre a investigação científica ocorre concomitantemente a necessidade de solucionar problemas e encontrar respostas para métodos que necessitam ser validados junto a fenômenos que requerem explicações assertivas e com bases sólidas. Desta forma, a importância do método científico está assegurada à uma constante carência de respostas e confirmações não sustentadas apenas pelo empirismo.

Existe uma grande necessidade de soluções que possam solucionar a demanda por alimentos, criada com o crescente aumento populacional. Uma das principais preocupações para os próximos anos será aumentar a produtividade sem aumentar o espaço produzido, tornando a agricultura mais sustentável e isto será fruto de investigações científicas, por exemplo.

Por isso, é inevitável notar que grandes são os desafios para tornar a agricultura mais pujante e eficaz, respeitando o meio ambiente e conseguindo suprir as demandas da sociedade. Para isso, há muito tempo pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de colaborar para o aprimoramento das atividades agrícolas, em busca de um equilíbrio constante entre os elos.

Desta forma, nota-se a importância do questionamento dentro do processo investigativo. As respostas obtidas através destes métodos são de suma importância, pois, muitas vezes, acabam por derivar elucidações significativas para as demandas existentes.

Portanto, a presente obra traz em sua composição pesquisas inovadoras com o intuito de difundir ideias relevantes para o cenário agrícola mundial, com informações de considerável valor para leitores, no que se refere a inovações tecnológicas e outros assuntos.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Luiz Alberto Melo De Sousa


Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ÁCIDOS ORGÂNICOS PARA MELHORAR A GERMINAÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA *Fusarium* sp

Yareni Anaya Flores
Jesus Magallon Alcazar
Mariana Corona Márquez
Jessica Guadalupe Zepeda García
Gabriela Espinoza Gálvez
Isaac Zepeda Jazo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202081>

CAPÍTULO 2..... 8

ACTIVIDAD ANTAGÓNICA *IN VITRO* DE UN AISLADO DE *Bacillus subtilis* CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS

Paul Edgardo Regalado-Infante
Norma Gabriela Rojas- Avelizapa
Rosalía Núñez Pastrana
Daniel Tapia Maruri
Gabriela Lucero Cuatra Xicalhua
Régulo Carlos Llarena Hernandez
Luz Irene Rojas-Avelizapa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202082>

CAPÍTULO 3..... 21

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE POLIEXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES EN BACTERIAS ASOCIADAS A INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRAS)

Rosa Iris Mayo Tadeo
Mónica Espinoza Rojo
Javier Jiménez Hernández
Flaviano Godinez Jaimes
Agustín Damián Nava
Dolores Vargas Álvarez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202083>

CAPÍTULO 4..... 34

CAMBIOS EN LA FERTILIDAD DEL SUELO POR EFECTO DE MONOCULTIVOS EN UN SUELO REGOSOL

Alejandro Otlica Rosario
Antonio Elvira Espinosa
José Felipe Fausto Juárez Cadena
Adriana Moreno Crispín
Juan Contreras Ramos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202084>

CAPÍTULO 5..... 46

CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS QUE INTEGRAN LA RED DE MERCADOS AGROECOLÓGICOS CAMPESINOS DEL VALLE DEL CAUCA – REDMAC

Carlos Arturo Aristizábal-Rodríguez

Diego Iván Ángel Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202085>


CAPÍTULO 6..... 51

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO EN LABORES AGRÍCOLAS MECANIZADAS ENTRE AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y MANEJO CONVENCIONAL EN GRANJAS DE TOLIMA Y HUILA

Juan José Ortiz-Rodríguez

Juan Gonzalo Ardila-Marin

Diana Carolina Polania-Montiel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202086>

CAPÍTULO 7..... 68

COMPORTAMIENTO ESTRAL EN CABRAS ANÉSTRICAS ALOJADAS INDIVIDUALMENTE O EN GRUPO DURANTE EL PRIMER CONTACTO CON EL MACHO FOTO-ESTIMULADO EN MARZO

Fernández García., I. G.

González Romero., F. J.

Sifuentes Meléndez., L. A.

Duarte Moreno., G.

Ulloa Arvizu., R.

Fitz Rodríguez., G.

Martínez Alfaro., J. C.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202087>


CAPÍTULO 8..... 71

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE HOJAS DE *Thitonia diversifolia*

Carlos Augusto Martínez Mamian

Sandra Lorena López Quintero

Ximena Andrea Ruiz Erazo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202088>

CAPÍTULO 9..... 82

EFFICIENCY EVALUATION OF DIFFERENT COAGULANT AGENTS ASSOCIATED WITH A DIRECT FILTRATION SYSTEM IN WATER TREATMENT

Higor Aparecido Nunes de Oliveira


Edilaine Regina Pereira

Mariana Fernandes Alves

Dandley Vizibelli

Fellipe Jhordã Ladeia Janz

Julio Cesar Angelo Borges

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5452202089>

CAPÍTULO 10..... 90


EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN XY EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS Y SU EFECTO EN LA GANANCIA DE MASA MUSCULAR

Ávila-Cisneros; R.

González-Avalos; R.

Castro-Aguilar; C.

Rocha-Quifiones; J.L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020810>

CAPÍTULO 11 99

ESTUDIO GENÓMICO COMPARATIVO DE CEPAS ATENUADA Y VIRULENTE DE *Babesia bigemina*

Bernardo Sachman Ruiz

Luis Lozano Aguirre

José Juan Lira Amaya


Rebeca Montserrat Santamaría Espinosa

Grecia Martínez García

Jesús Antonio Álvarez Martínez

Carmen Rojas Martínez

Julio Vicente Figueroa Millán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020811>

CAPÍTULO 12..... 111

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y DETERMINACIÓN DE LA EDAD A LA PUBERTAD DE MACHOS Y HEMBRAS DE YAQUE (*Leirius marmoratus*) BAJO CONDICIONES DE CAUTIVERIO

Eduardo Castillo-Losada

Nubia Estella Cruz-Casallas

Tatiana María Mira-López

Juan Antonio Ramírez-Merlano

Víctor Mauricio Medina-Robles

Pablo Emilio Cruz-Casallas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020812>

CAPÍTULO 13..... 133

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

Cristian Giovanni Palencia Blanco

Mónica María Pacheco Valderrama

Ana Milena Salazar Beleño

Héctor Julio Paz Díaz

Dally Esperanza Gáfaró Álvarez

Miguel Arturo Lozada Valero

Sandra Milena Montesino Rincón

Olga Cecilia Alarcón Vesga

Seidy Julieth Prada Miranda
Adriana Patricia Casado Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020813>

CAPÍTULO 14..... 147

IDENTIFICACION BIOQUÍMICA Y MOLECULAR DE BACTERIAS DE IMPORTANCIA EN SUELOS AGRÍCOLAS


Martha Lidya Salgado-Siclán
Guadalupe Milagros Muzquiz Aguilar
Ma. Magdalena Salgado- Siclán
Ana Tarín Gutiérrez-Ibañez
José Francisco Ramírez-Dávila
Martín Rubí Arriaga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020814>

CAPÍTULO 15..... 159

MORFOFISIOLOGIA DE FEIJÃO-MUNGO EM RESPOSTA À SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO


Antônio Aécio de Carvalho Bezerra
Romário Martins da Costa
Marcos Renan Lima Leite
Sâmia dos Santos Matos
José Valdenor da Silva Júnior
Kathully Karoline Brito Torres
Francisco Reinaldo Rodrigues Leal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020815>

CAPÍTULO 16..... 171

PERSPECTIVAS DEL CONTROL BIOLÓGICO DE FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A LA SECADERA DEL CULTIVO DE CHILE


Omar Jiménez-Pérez
Gabriel Gallegos-Morales
Juan Manuel Sanchez-Yañez
Miriam Desiree Dávila-Medina
Francisco Castillo-Reyes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020816>

CAPÍTULO 17..... 190

RETOS DE INNOVACIÓN EN LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA

Jaime Vente Garces
Derly Tatiana Marin Tosne
Damar Daniela Valencia Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020817>

CAPÍTULO 18..... 204

REVISÃO: BIOINSUMOS NA CULTURA DA SOJA

Luiz Alberto Melo de Sousa

Fernando Freitas Pinto Junior
Janine Quadros Castro
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Karolline Rosa Cutrim Silva
João Lucas Xavier Azevedo
Igor Alves da Silva
Maria Raysse Teixeira
Lidia Ferreira Moraes
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54522020818>

SOBRE OS ORGANIZADORES	219
ÍNDICE REMISSIVO.....	220

CAPÍTULO 10

EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN XY EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS Y SU EFECTO EN LA GANANCIA DE MASA MUSCULAR

Data de aceite: 19/07/2022

Ávila-Cisneros; R.

Profesor e Investigador del Dpto. de Ciencias Básicas de la UAAAN Unidad Laguna Torreón Coahuila México

González-Avalos; R.

Profesor e Investigador del Dpto. de Ciencias Básicas de la UAAAN Unidad Laguna Torreón Coahuila México

Castro-Aguilar; C.

Estudiante de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista de la UAAAN U.L. y realizadora de trabajo de campo

Rocha-Quiñones; J.L.

Profesor e Investigador del Dpto. de Ciencias Básicas de la UAAAN Unidad Laguna Torreón Coahuila México

RESUMEN: El pasado 5 de marzo del 2021 y durante ocho semanas dio inicio este experimento en San Martín Caltenco, ubicada en el municipio de Tochtepec en el estado de Puebla que consistió en separar 5 cerdos destinados para engorda, cada uno en un corral diferente, e identificados, como C1, C2, C3, C4 Y C5, estos cerdos fueron alimentados con la línea Premium de Desarrollo y Poder Growpig!, con la finalidad de demostrar la hipótesis correlacional que dice: a mayor suministro del alimento comercial Poder Growpig! Y Desarrollo Growpig! en cerdos de engorda; mayor incremento de masa muscular durante su crecimiento. El

procedimiento experimental de validación fue aplicar la regresión y correlación lineal simple y la ración de comida suministrada fue diferente para cada cerdo, puesto que solo varió en cada uno 100 gramos y al cabo de una semana a todos se les aumentaba 200 gramos, así hasta concluir el experimento y determinar en base a los parámetros del coeficiente de correlación que fue 0.99 que en sus valores de interpretación (r) $0.8 < r < 1$, indica que la correlación es muy alta y que efectivamente existe una correlación entre la cantidad de alimento suministrada de la marca comercial mencionada arriba y la ganancia de peso. La hipótesis planteada es aceptada por la correlación obtenida al final del proyecto.

ANTECEDENTES

La etapa de vida o de producción de los cerdos, se puede definir como un período de vida del animal donde necesita una determinada cantidad de nutrimentos para cumplir con sus funciones de mantenimiento y máxima producción. Además, tiene la capacidad según su desarrollo digestivo de utilizar los alimentos con diferentes grados de eficiencia. No solo tiene el efecto positivo de maximizar la utilización eficiente de nutrimentos y alimentos, sino también un efecto económico pues se evita un faltante o desperdicio de nutrimentos que afecta los rendimientos de los cerdos y como consecuencia la rentabilidad económica.

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes, ya

que de ella dependen los rendimientos productivos de los cerdos, así como también la rentabilidad de una granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante conocer ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos (Campabadal-Carlos; 2009). El cerdo posee un gran poder digestivo y de asimilación, por lo que, de acuerdo con el alimento suministrado, será su capacidad de aumento de peso y conversión alimenticia (Grepe, 2001; Roldán y Durán, 2006).

El crecimiento incluye uno o más de los tres procesos siguientes: multiplicación celular, ampliación celular e incorporación de material extraído del medio ambiente (Brody, 1945; citado por Gu et al., 1992). Hammond (1966) sistematizó los conocimientos sobre crecimiento y desarrollo, y definió al crecimiento como: “El aumento de peso vivo (PV) experimentado por un individuo desde su concepción hasta su estabilización en la edad adulta”; e indicó que durante el crecimiento ocurren dos fenómenos: 1) el crecimiento en sí, donde el animal va aumentando de peso, hasta alcanzar el tamaño adulto o madurez; y 2) el desarrollo, donde el animal modifica su conformación corporal, alcanzando la plenitud de sus funciones y facultades. La medida de crecimiento más usual en las distintas especies es la variación del peso corporal en el tiempo. Sin embargo, en el caso particular del cerdo, el proceso de crecimiento se juzga en términos de masa corporal de tejido magro y no a través de la masa total, debido a que los niveles de tejido adiposo en el cerdo maduro son variables y sumamente dependientes de la nutrición y del genotipo (Whittemore, 1996).

Diversos factores afectan los requerimientos de los cerdos para un nutriente específico. Los requerimientos están influenciados por una combinación del potencial de crecimiento y el consumo voluntario, los cuales requerirán cambiar la concentración del nutriente en la dieta y conocer los requerimientos de los cerdos en base a una cantidad por día. Algunos de estos factores son (Dritz et al., 1997):

- Medio ambiente (temperatura, humedad, instalaciones y competencia por el alimento).
- Raza, sexo y origen genético de los cerdos.
- Estatus de salud de la piara.
- Presencia de hongos, toxinas o inhibidores en la dieta.
- Disponibilidad y absorción de los nutrientes en la dieta.
- Variabilidad del contenido de nutrientes y disponibilidad en el alimento.
- Nivel de aditivos alimenticios o promotores de crecimiento.
- Concentración energética de la dieta.
- Nivel de alimentación como son la alimentación limitada contra la alimentación a libre acceso.

La producción de cerdos no sólo ha avanzado en la obtención de líneas genéticas más precoces, con mejores índices de conversión de alimento, sino también y hacia la obtención de cerdos con canales mucho más magras. Este avance ha sido motivado primeramente a la necesidad de incrementar los rendimientos obtenidos en el desposte de las canales, de manera de proporcionar una mayor cantidad de carne con la consecuente mejora en la rentabilidad, y a una mayor demanda de este tipo de carnes en base a exigencias relacionadas con la salud de los consumidores. Adicionalmente a la mejora genética, se han desarrollado aditivos no nutricionales, los cuales son capaces de inducir adicionales respuestas en la calidad de las canales, como por ejemplo el compuesto ractopamina (RAC), un agonista β -adrenérgico de la familia de las fenoletolaminas, que actúa sobre los receptores β -adrenérgicos de las células adiposas y del músculo esquelético, promoviendo la lipólisis, con el consecuente incremento del magro en la canal (García-Torres et al, 2001; García-Rojas et al., 2007).

VENTAJAS DEL USO DE LA RACTOPAMINA

Mejora en el rendimiento en canal

Aumenta el peso del canal: 2 – 3 puntos porcentuales

Disminuye la grasa dorsal: 0.7 a 1 mm

Aumenta la profundidad del lomo: 0.8-1.2mm

GANANCIAS ADICIONALES CON EL USO DE LA RACTOPAMINA

Mayor volumen de carne producida. (Aumenta los Kg carne/cerdo:2.5 -3.5 Kg (1,2).

Menor uso de instalaciones.

Mejora la rentabilidad.

Chae et al. (1997), destacan el hecho de que el alimento en pellet es usado extensamente en producciones comerciales de cerdos. También se reporta en diversos estudios que las dietas en forma de pellet mejoran los promedios de ganancia diaria de peso, en comparación a dietas harinosas (Wondra et al., 1992, Aravena-Utreras; 2013) .

GROWPIG! PODER. Es un alimento para crecimiento de cerdos en presentación de pellet, que ayuda a consumirlo adecuadamente y aprovechar todos los nutrimentos que su formulación provee. Indicado parara cerdos durante las últimas 4 semanas de engorda (aproximadamente en un rango de peso entre 75y 100 kg.

Esta formulado y elaborado con proteínas de primera calidad, granos de cereales procesados, minerales, vitaminas y aditivos que proporcionan los nutrimentos esenciales; con alta biodisponibilidad para una rápida y eficiente finalización de los cerdos Dieta balanceada finalizadora con agradable sabor a frutas que ayuda a garantizar la óptima salida al mercado de cerdos en engorda.

Contiene Ractopamina, que ayuda a mejorar el desempeño productivo de los cerdos y el rendimiento y calidad del canal.

JUSTIFICACIÓN

La educación virtual provocada por la pandemia en el año 2020 también fue una ventana de oportunidad para lograr el trabajo práctico de cada uno de los estudiantes en sus lugares de origen. Mientras el facilitador aportaba con el apoyo de una pantalla los conocimientos de herramientas estadísticas que permitieran evaluar los diferentes tipos de hipótesis; los educandos en su comunidad ejidal tenían la oportunidad de hacerlo de manera práctica; éste es uno de los casos. Algunas veces inapropiadamente se utiliza el termino correlacionar; sin tener la herramienta estadística básica que se encarga de manera objetiva de lograr ese cometido. El trabajo de nutrición de cerdos que se desarrolló durante 8 semanas permitió aplicar y evaluar un alimento comercial Premium de Growpig!, con éste se varió la cantidad de alimento (variable independiente) y con esto ver sus efectos en la ganancia de peso de los cerdos (variable dependiente). El solo hecho de llevar a la práctica los conocimientos teóricos estadísticos que se han compartido de manera virtual genera una justificación hacia el presente trabajo

OBJETIVO

- 1.-Determinar la ganancia de peso obtenida a partir del suministro de alimento en diferentes cantidades
- 2.-Evaluar la correlación que existe entre el consumo de alimento de la línea Premium de Growpig! para cerdos de engorda y peso obtenido al finalizar el proyecto aplicando la regresión lineal simple y el coeficiente de correlación lineal.

HIPÓTESIS

A mayor suministro del alimento comercial Poder Growpig! Y Desarrollo Growpig! en cerdos de engorda, mayor incremento de masa muscular durante su crecimiento.

METODOLOGÍAS

El experimento se realizó en la comunidad de San Martin Caltenco, ubicada en el municipio de Tochtepec en el estado de Puebla La localidad se encuentra a una altura de 1980 metros sobre el nivel del mar. Con una duración de ocho semanas que va del día 05 de marzo y concluyo el día 30 de abril de 2021; se evaluó la ganancia de peso en cinco cerdos de engorda, previamente separados y con un lugar acondicionado para cada uno, variando la cantidad de alimento de engorda PODER GROWPIG suministrado al azar para

cada uno de los cinco cerdos, la cantidad suministrada a cada uno de los cerdos tenía una diferencia de 100 gramos, y cada semana a todos se le aumentaba a su ración 200g.

Durante las siguientes 7 semanas el suministro de alimento aumentaba para todos 200g por semana. En la semana 4 se les iba cambiando de manera gradual mezclando ambos alimentos esto con la intención de evitar alguna diarrea causada por el cambio brusco de alimento. El alimento siguiente fue PODER GROWPIG! de la misma línea. La cantidad total de alimento suministrada siguió siendo la misma

Para este experimento se ocuparon cinco cerdos, los cuales fueron separados cada uno en diferente corral debidamente acondicionado para su estancia, fueron alimentados con la línea DESARROLLO y PODER GROWPIG! de la marca MALTA CLEYTON, teniendo un libre acceso al agua.

Se les hacía medición de pesos los días viernes de cada semana, para esto se utilizó una báscula ganadera de la marca Braunker; los pesos tomados durante cada semana, el registro de porciones de alimento los capture en una bitácora de datos en el programa Excel y por ultimo para el análisis de datos se aplique la regresión lineal simple y el coeficiente de correlación.

Procedimiento del análisis de datos mediante regresión lineal según Rocha y Avila (2017):

Fórmula 1: Regresión lineal simple.

$$y = a + b(x)$$

Fórmula 2: Pendiente de regresión lineal

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Fórmula 3: Constante de regresión lineal.

$$a = \frac{\sum y}{n} - b\left(\frac{\sum x}{n}\right)$$

Fórmula 4: Valor promedio de Y.

$$Yp = \frac{\sum y}{n}$$

Fórmula 5: Numerador de la fórmula del coeficiente r

$$\sum (Yc - Yp)^2 = \sum (y - Yp)^2 - \sum (y - Yc)^2$$

Fórmula 6. Fórmula del coeficiente de correlación r

$$r = \frac{\sum(Yc - Yp)^2}{\sum(y - Yp)^2}$$

Donde:

Y= Variable dependiente.

X= Variable independiente.

b= Pendiente = Coeficiente de correlación lineal.

a= Constante de regresión lineal.

n= Número de datos en la tabulación.

Σ =Símbolo de sumatoria.

Yc = Valor calculado de Y

Yp = Valor de Promedio de Y.

RESULTADOS

Como se puede observar en tabla 1 y tomando como referencia el cerdo 1; su peso inicial fue de 51.9 kilos y al final de la última semana de engorda su peso logrado alcanzó los 99.6 kilogramos; es decir un incremento por encima del 52%.

Cerdo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
	Con/día (Kg)	P. (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)	Con/día (Kg)	P (Kg)
C1	2	51.9	2.2	58.4	2.4	65	2.6	71.9	2.8	78.7	3	85.6	3.2	92.5	3.4	99.6
C2	1.9	52.3	2.1	58.7	2.3	65.3	2.5	72.1	2.7	78.9	2.9	85.7	3.1	92.5	3.3	99.6
C3	1.8	52.8	2	59.1	2.2	65.6	2.4	72.3	2.6	79	2.8	85.7	3	93.4	3.2	100
C4	2.2	52.9	2.4	59.6	2.6	66.4	2.8	73.4	3	80.4	3.2	87.5	3.4	94.6	3.6	102
C5	2.1	53	2.3	59.6	2.5	66.3	2.7	73.3	2.9	80.1	3.1	87.1	3.3	94.1	3.5	101.2

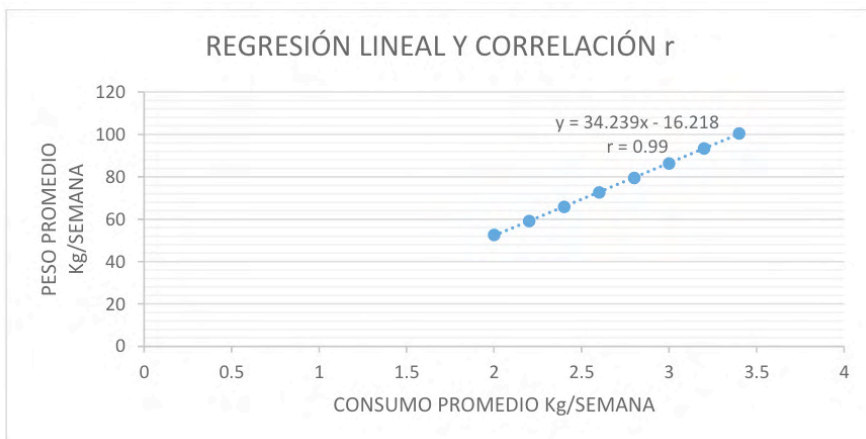
Tabla 1: Pesos obtenidos en Kg/semana y su Consumo/día en Kg.

En la tabla 2 se puede encontrar el consumo promedio de alimento en kilogramos de los 5 cerdos por un lapso de 8 semanas; así como su peso promedio ganado en el tiempo de referencia con las mismas unidades de medida.

No de Semanas	Consumo promedio/ semana en Kg (X)	Peso promedio ganado/ semana en Kg (Y)
1	2	52.6
2	2.2	59.12
3	2.4	65.78
4	2.6	72.62
5	2.8	79.44
6	3	86.34
7	3.2	93.43
8	3.4	100.48

En la gráfica 1 se puede observar el comportamiento lineal positivo entre la variable X y la variable Y. Además se puede apreciar la ecuación de regresión generada con su instrumento de validación r con un valor de 0.99; lo que nos indica una correlación muy buena entre el alimento suministrado y el peso ganado por los cerdos.

El resultado obtenido del coeficiente (r) entra dentro del rango $0.8 < r < 1$, esto quiere decir que existe una correlación MUY ALTA entre el consumo de diario de alimento investigado y la ganancia de peso



Gráfica 1: Ecuación de regresión lineal y coeficiente de correlación obtenidos

Otro resultado que compara el éxito del experimento es lo que se puede apreciar en la tabla 3; tomando como referencia los pesos de la semana 1 y comparando con la semana número ocho; se ha logrado un incremento de peso por encima del 52%. Esto en términos de productividad es bastante bueno.

No de cerdo	Peso en Kg semana 1	Peso en Kg semana 8	% de incremento de peso
C1	51.92	99.6	52
C2	52.85	99.64	53
C3	52.91	100	53
C4	52.98	102	52
C5	52.60	101.2	52
		PROMEDIO =	52.5%

DISCUSIÓN

Estadísticamente la investigación fue un éxito; pues la correlación logrado es casi perfecta es decir; la linealidad lograda es perfectamente coincidente con los pesos iniciales que promediaron 52.6 kg y los finales con una media de 100.48 kg. Un peso ganado en promedio para los 5 cerdos de 47.88 Kg en los 2 meses del experimento es decir; en cada uno de los días los cerdos ganaron en promedio 800 gms.

Relacionado con la venta; estos se acomodaron en el mercado local de Puebla a \$43.00/ Kg logrando un ingreso de \$ 21 603.00 pesos; muy por encima de los \$3000 pesos de Inversión que se erogaron en la compra de los lechones; que fue a razón de \$600.00 pesos por lechón; mismos que se adquirieron al inicio del semestre Enero –Junio de 2021 pensando en el trabajo práctico que se evaluaría en la parte media del semestre.

CONCLUSION

El sistema de alimentación de los lechones y de los cerdos en desarrollo y engorde es un factor muy importante sobre los rendimientos productivos de los cerdos (Church y Pond; 1996). La línea de alimentos evaluada que fueron Desarrollo y Poder GROWPIG! De la marca comercial Malta Cleyton nos arrojaron en promedio una ganancia de peso de primera semana a octava semana por encima del 52%, en términos de kilogramos logrados son en promedio arriba de 49 kilogramos es decir; una ganancia de más de 6 kilos por semana. Por lo que la hipótesis planteada se acepta, ya que existe una correlación MUY ALTA entre el consumo de diario de alimento en (kg) y la ganancia de peso en (kg).

REFERENCIAS

Aravena-Utreras; Ch.A. (2013). Estudio de caso: Implementación de un sistema de alimentación líquida en engorda de cerdos. Tesis de licenciatura. Universidad Austral de Chile. Valparaíso, Ch.

Brody; L.C. 1945. Ciclo celular. National Human Genome Research Institute. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Ciclo-celular>

Campabadal-Carlos; PhD. (2009). Guía técnica para alimentación de cerdos. Costa Rica. Imprenta Nacional. pp 7-4.

Chae, B.J., Han, K., Kim, J.H., Yang, C.J., Ohh, S.J., Rhee, Y.C. (1997). Effects of Feed Processing and Feeding Methods on Growth and Carcass Traits for Growing-Finishing Pigs. College of Agriculture & Life Sciences, Seoul National University. Corea. Publicado por Asian-Australian Journal of Animal Sciences. Volumen 10. pp: 164-169.

Church, C., Pond, V. (1996). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 5ª ed. México DF. México edit. Limusa. pp. 89-95

Dritz S.S., M.D. Tokach, R.D. Goodband, y J.L. Nelssen. (1997). General Nutrition Principles for Swine, MF2298. Una serie de seis. Kansas State University.

Durán; F. y Roldán; J.C. (2006). Volvamos al campo: Manual de explotación y reproducción en porcinos. Grupo Latino LTDA. México D.F.

García-Rojas; P., Antaramián; A.A., Shimada-Miyasaky; A., Villanueva-Gamboa; F., y Mora-Izaguirre; O. (2007). Papel del coactivador PGC-1 α en el balance energético: Importancia en la producción de bovinos de engorda. Archivo Latinoamericano de producción animal. UNAM. México; D.F. en: www.alfa.org.ve/ojs.index/php

García-Torres; D., Castellanos-González; M., Cedeña-Morales; R., Benet-Rodríguez; M., Ramírez –Arteaga; I. (2011). Tejido adiposo como glándula endocrina. Implicaciones fisiopatológicas. Revista Finlay. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/Index>.

Grepe, N. (2001). Crianza de porcinos. Ed. Iberoamericana S.A. de C.V. México, D.F.

Gu, Y., Schinckel, A. P; Martin, T. G. (1992). Growth, development and carcass composition in five genotypes of swine. J. Anim. Sci., 70: 1719-1729.

Hammond, J. (1966). En Principios de la explotación animal. Ed: Acribia, Zaragoza. España. Capitulo v: cerdos, pp. 172-198.

Rocha Valdez J.L y Avila Cisneros R (2017). Bioestadística aplicada a la medicina veterinaria e investigación pecuaria. Editorial Académica española. Primera edición. Saarbrucken Alemania.

Wandra; K.J., Hancock; J.D., Behnke; K.C. (1995). Effect of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pig. J Anim Sci. 1995 Mar;73(3):757-63. doi: 10.2527/1995.733757x.

Whittemore, C. T. (1996). Cambios en el crecimiento y en la composición corporal de los cerdos. Ciencia y práctica de la producción porcina. Acribia S.A. Zaragoza, España. pp. 49-81.

ÍNDICE REMISSIVO

A

A. chroococcum 147, 151, 152, 153, 154

Ácidos orgánicos 1

Actividad antagónica 8, 9, 13, 14, 18

Actividad antibacteriana 21, 23, 24, 25, 30, 32

Actividad antioxidante 21, 23, 29, 31

Agente biológico 205

Agricultura 2, 7, 10, 32, 34, 37, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 59, 62, 65, 66, 72, 80, 81, 149, 157, 161, 185, 188, 191, 193, 200, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 216, 217

Agricultura de precisión 51, 52, 53, 59, 62, 65

Agricultura familiar 46, 47, 49, 50, 200

Agricultural Management Solutions (AMS) 51

Agroecología 43, 46, 47, 48, 49, 50

Alimentación alternativa 71

Alimentación de cerdos 90, 98

Análisis de correlación 90

Análisis microbiológico 134, 143

B

Babesia bigemina 99, 100, 101, 105, 107, 108, 109, 110

Bacillus 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 30, 80, 137, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 156, 157, 158, 171, 179, 180, 181, 182, 185, 186, 187, 188, 189, 211, 213, 214, 216, 217

Bacillus subtilis 8, 9, 17, 18, 80, 147, 150, 156, 157, 158, 181, 182, 185, 213

Bacterias 2, 8, 9, 10, 13, 18, 21, 23, 25, 29, 30, 134, 142, 143, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 201

Bioestimulantes 205, 208, 209, 213, 217

Biofertilizantes 148, 157, 200, 205, 209, 214

Bioinsumos 204, 205, 206, 207, 211, 212, 214, 216, 217, 218, 219

B.megaterium 147

Botón de oro 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81

B.subtilis 30, 147

C

Cabras 68, 69, 70

Cabras anéstricas 68, 69, 70
Cadena productiva 190, 192, 193, 195, 198, 199, 201, 203
Caracterización 17, 32, 81, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 142, 146, 147, 157, 185, 186, 188, 190, 202
Cautiverio 111, 112, 113, 126, 128, 129, 130
Cepa atenuada 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107
Cepas atenuada 99, 103, 104
Cepa virulenta 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107
Circuitos cortos de comercialización 46
Coagulant agents 82
Coagulantes 82, 83, 89
Competitividad 53, 190, 191, 195, 198, 199, 201
Comportamiento estral 68, 70
Comportamiento productivo 71, 79
Comportamiento reproductivo 111, 113, 116, 129
Control biológico 10, 18, 157, 171, 179, 180, 188, 189
Cultivo de chile 171, 172, 186
Cultivos 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 23, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 52, 65, 159, 179, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 203, 214

D

Defensivos agrícolas 204, 205

E

Espectrofotometría 74, 134, 135, 140
Estresse salino 159, 161, 163, 166, 167, 169
Estudio genómico 99
Evaluación fisicoquímica 133, 135, 144
Extractos vegetales 21, 184, 189

F

Familias 46, 47, 48, 49, 191, 203
Feijão-mungo 159, 161, 163, 164, 165, 166, 167
Fertilidad 34, 35, 38, 39, 43, 73, 148
Fertilidad del suelo 34, 35, 38, 39, 43, 148
Filtração 82, 83
Filtration system 82

Fitopatógenos 2, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 147, 148, 158, 171, 173, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 189, 209, 218

Fungi 1, 9, 157

Fusarium sp. 1, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 17, 174, 185

G

Genes de virulencia 99, 100, 102, 104, 106

Germinação 1, 208, 213, 217

Gónadas 111, 112, 126, 127, 129

Granjas de Tolima 51

H

Harina 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Harina obtenida 133, 134, 135, 139, 140, 142

Hembras de Yaque 111

Hongos fitopatógenos 2, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 148, 188, 189

Huila 51, 52, 65

I

Inclusión de Harina 71, 75, 77, 78, 79, 80

Inducción hormonal 112, 113, 115, 119, 120, 121, 122, 123, 127, 128, 129, 130

Infecciones respiratorias 21, 31

Inhibition 1, 7, 9, 168

Innovación 190, 191, 192, 195, 199, 203

Inoculantes biológicos 205, 210

In Vitro 1, 2, 5, 6, 8, 9, 77, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 176, 183, 184, 186, 187, 188, 189

Irrigação 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

L

Leiaris marmoratus 111, 112, 130, 131

M

Manejo convencional 51

Masa muscular 90, 93

Mecanización agrícola 51, 52

Mercados agroecológicos 46, 47, 49

Metabolitos secundarios 21, 33, 183, 184, 185, 187

Microorganismos antagonistas 19, 171, 179, 182, 183, 184
Molecular 108, 147, 149, 150, 153, 157, 185, 188
Monocultivos 2, 34, 37, 41
Morfofisiología 159

P

Panela 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203
PCR 107, 147, 148, 150, 152, 153, 185
Plukenetia volubilis 133, 134, 135, 137, 139, 145, 146
Poliextractos de plantas 21
Pollos de engorde 71, 72, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 146
Producción 2, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 65, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 90, 91, 92, 98, 101, 127, 128, 152, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 179, 180, 183, 185, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203
Producción agrícola 10, 36, 38, 51, 65, 189
Pruebas bioquímicas 9, 12, 17, 147, 148, 149, 151, 158
Pubertad 111, 112, 114, 126
Pubertad de machos 111

Q

Quitosano 171, 179, 183, 184, 186, 187, 188

R

REDMAC 46, 47, 49
Rendimiento 2, 34, 39, 43, 44, 51, 59, 60, 62, 63, 66, 76, 92, 93, 105, 176, 185, 186, 199
Resposta morfofisiológica 160
Rotación 2, 34, 36, 39, 42, 44, 179

S

Sacha inchi 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146
Salinidade 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167
Scarification 1, 7
Secadera 171, 173, 174, 175, 177, 178, 180, 184
Sector agroalimentario 133
Silúridos nativos 112
Soberanía alimentaria 46, 48

Soja 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218

Suelo 2, 10, 11, 15, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 139, 147, 148, 156, 174, 175, 177, 179, 181, 186, 188, 199, 200

Suelo regosol 34

Suelos agrícolas 13, 41, 53, 147, 149

Sustentabilidade 161

T

Tecnologias 206

Thitonia diversifolia 71

Tolerância à salinidade 160, 162, 166

Tratamento de água 82, 83

V

Vigna radiata 159, 160, 167, 168, 169

W

Water 1, 47, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 123, 132, 160, 168

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

3

Atena
Editora
Ano 2022

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

3

Atena
Editora
Año 2022