



CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS

DEUCLEITON JARDIM AMORIM | FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA

(ORGANIZADORES)



CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
DEUCLEITON JARDIM AMORIM | FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORES)

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 Cremo

Luiza Alves Batista

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-NãoDerivativos 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^ª 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^ª 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^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª 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^ª 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

Ciencias agrarias: estudios sistemáticos e investigación avanzada

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Fabíola Luzia de Sousa Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciencias agrarias: estudios sistemáticos e investigación avanzada / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Deucleiton Jardim Amorim, Fabíola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acceso: World Wide Web Inclui bibliografía ISBN 978-65-258-0844-4 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.444220812</p> <p>1. Ciencias agrarias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizador). II. Amorim, Deucleiton Jardim (Organizador). III. Silva, Fabíola Luzia de Sousa (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

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.

As ciências agrárias despontam todos os dias com grande valor para sociedade, tendo em vista seus frutos sociais e econômicos, gerados com muito esforço, movimentando uma cadeia que alcança todos os “níveis tróficos” do conhecimento. É assim que apresentamos com muito prazer aos estudantes, profissionais das ciências agrárias e técnicos a primeira edição da obra intitulada “Ciências agrárias: estudos sistemáticos e investigação avançada”.

Para apresentar os leitores com conhecimentos valiosos reunimos nesta obra informações de pesquisas de alto impacto, que sem dúvida trarão novos olhares e, principalmente, novas sugestões de pesquisas, baseadas na visão investigativa e crítica de métodos e resultados.

Esperamos que esta primeira edição contribua para o entendimento dos conceitos fundamentais da sistematicidade de estudos nas ciências agrárias e estimule os leitores a interessarem-se mais por esta área tão eclética, dinâmica, fascinante, desafiadora e outras tantas características que sem dúvida apaixonam quem entra, seja nos menores detalhes ou nos mais amplos que se possa compreender lendo esta obra.

Prezados (as) leitores uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos


Deucleiton Jardim Amorim

Fabiola Luzia de Sousa Silva

CAPÍTULO 1 1

EXTRACCION Y PROPIEDADES TECNOFUNCIONALES DE PROTEINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa willd*) DE LAS VARIETADES BLANCA JUNIN Y ROSADA JUNIN


Abel Isaías Barrial Lujan
 David Barrial Acosta
 Mary Luz Huamán Carrión
 Percy Leónidas Cortez Miranda
 José Carlos Arévalo Quijano
 William Gil Castro Paniagua
 Mauricio Muñoz Melgarejo
 Jenny Caroline Muñoz saenz
 Doris Marlene Muñoz Sáenz
 Yobana Rodrigo Cabezas
 Nidia Gracia Nauto
 Jaime David Laqui Estaña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208121>

CAPÍTULO 2 17

SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL FRIJOL *PHASEOLUS VULGARIS* EN EL ESTADO DE MÉXICO MEDIANTE TECNOLOGÍA DE POTENCIAL PRODUCTIVO


Georgel Moctezuma López
 Antonio González Hernández
 Ramiro Pérez Miranda
 Martín Enrique Romero Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208122>

CAPÍTULO 332

ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE REFUGIO DE INSECTOS EN ESPACIOS EDUCACIONALES: HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE EN AULA


Marta Verónica Albornoz
 Jaime Abraham Verdugo Leal
 Camila González-Santander
 Alejandra González
 Beatrix Loos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208123>

CAPÍTULO 444

EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS POLIFENOLES PRESENTES EN UN EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE PROPÓLEOS CHILENO

Jorge Jesús Veloz Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208124>

CAPÍTULO 550

PERCEPCIÓN Y UTILIDAD DE AVES SILVESTRES EN LA COMUNIDAD

CAMPESINA HONORATO VÁSQUEZ, MANABÍ. ECUADOR

María Fabiola Montenegro-García

Francisco Eduardo Celi-Jiménez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208125>


CAPÍTULO 665

SECADO DE SEMILLAS DE AHUYAMA (*cucurbita moschata*) POR LA TÉCNICA DE VENTANA DE REFRACTANCIA

Mónica Jimena Ortiz-Jerez

José Edgar Zapata Montoya

Angie Franco Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208126>

CAPÍTULO 779

MODELO ESPACIAL DE PREDICCIÓN DE COMUNIDADES DE ÁCAROS DEPREDAADORES (MESOSTIGMATA) DE LA HOJARASCA

I. Díaz-Aguilar


M.E. Ramírez-Guzmán

S.A. Quideau

H.C. Proctor

B.E. Kishchuk

J.R. Spence

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208127>

CAPÍTULO 895

PREDICCIÓN DE RENDIMIENTO AL DESPOSTE DE NOVILLOS EN BASE A ÍNDICES ZOOMÉTRICOS Y ESTIMACIONES ECOGRÁFICAS

Jorge Campos Parra

Guillermo Wells Moncada

Marcelo Doussoulin Guzmán

Christian Guajardo Fernandez

Rita Astudillo-Neira

Solange Vásquez Obando

Jorge Labrín Mendez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208128>

CAPÍTULO 9 104

PERCEPÇÃO DE UMA COMUNIDADE SOBRE GUARDA RESPONSÁVEL, ABANDONO DE ANIMAIS E ZONOSSES NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

João Vitor Pereira Castro

Débora Letícia Duarte Santos

Aline Guedes Alves

Lenka de Moraes Lacerda

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário


Ana Cristina Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208129>

CAPÍTULO 10..... 110

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE LEITE CAPRINO FERMENTADO POR KEFIR COM DIFERENTES NÍVEIS DE BETERRABA EM PÓ


Bruna Barnei Saraiva
Leonardo Augusto dos Santos
Amanda Sandes Bispo
Julia Maria Branco Sestito
Mylena Sandes Bispo
Lorrainy Guerra Cancellheri
Kelly Hauana Cravo
Thaina Blasques Silva
Natália Zampiroli Oliveira
Gabrielly Lorrynny Martins de Oliveira
Pedro Gustavo Loesia Lima
Ferenc Istvan Bánkuti
Magali Soares dos Santos Pozza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.44422081210>

CAPÍTULO 11 127

INTOXICAÇÃO POR ANTIBIÓTICOS IONÓFOROS EM BOVINOS ALIMENTADOS COM GRÃO INTEIRO DE MILHO

Jose Mario Rocha Tiago
Nicole Sales de Almeida
Yasmim Couto e Coura
Dirceu Guilherme de Souza Ramos
Klaus Casaro Saturnino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.44422081211>

SOBRE OS ORGANIZADORES 129**ÍNDICE REMISSIVO 130**

CAPÍTULO 8

PREDICCIÓN DE RENDIMIENTO AL DESPOSTE DE NOVILLOS EN BASE A ÍNDICES ZOOMÉTRICOS Y ESTIMACIONES ECOGRÁFICAS

Data de aceite: 01/12/2022

Jorge Campos Parra

Doctorado en Ing. Agr., Alim., For. y del
Des. Rur. Sost.
Departamento de Producción Animal,
Facultad de Agronomía. Universidad de
Concepción
Chillán, Chile

Guillermo Wells Moncada

Ing. Agrónomo, Mg. Cs.
Departamento de Producción Animal,
Facultad de Agronomía. Universidad de
Concepción
Chillán, Chile

Marcelo Doussoulin Guzmán

Doctorado en Ing. Agr., Alim., For. y del
Des. Rur. Sost.
Departamento de Producción Animal,
Facultad de Agronomía. Universidad de
Concepción
Chillán, Chile

Christian Guajardo Fernandez

Doctorado en Ing. Agr., Alim., For. y del
Des. Rur. Sost.
Departamento de Producción Animal,
Facultad de Agronomía. Universidad de
Concepción
Chillán, Chile

Rita Astudillo-Neira

Magister en Ciencias, mención Producción
Animal
Departamento de Programa Doctorado
Ciencias Veterinarias, Facultad de Ciencia
Veterinaria. Universidad de Concepción
Chillán, Chile

Solange Vásquez Obando

Licenciada en Agronomía
Departamento de Producción Animal,
Facultad de Agronomía. Universidad de
Concepción
Chillán, Chile

Jorge Labrín Mendez

Licenciado en Agronomía
Departamento de Producción Animal,
Facultad de Agronomía. Universidad de
Concepción
Chillán, Chile

RESUMEN: Una de las medidas más utilizadas para evaluar el crecimiento animal, es el monitoreo del peso vivo durante las diferentes etapas productivas. Este parámetro determina manejo y programa decisiones de venta, pero no entrega una visión completa del posible rendimiento al desposte que esos animales

tendrán. El objetivo del trabajo fue establecer la relación entre índices zoométricos y evaluaciones ecográficas que permitan modelar la profundidad del ojo del lomo total, en novillos. Un rebaño de novillos de razas Normando, Holstein y sus híbridos fueron evaluados durante el periodo de recría para peso vivo, medidas zoométricas, índices zoométricos, y evaluaciones ecográficas, estas últimas orientadas a estimar la profundidad del ojo del lomo, al ser considerado este uno de los mejores predictores de rendimiento desposte. Los datos de peso vivo e índices zoométricos fueron analizados mediante ANOVA, se generó una matriz de correlación para profundidad del ojo del lomo total (POLT, m), índice corporal lateral (ICL), índice de compacidad (IC), índice de gordura (IG), índice de anamorfosis (IA), y finalmente se realizó un análisis de regresión lineal múltiple entre los índices que se correlacionan significativamente ($P < 0,05$) con profundidad del ojo del lomo total (POLT). El modelo de regresión generado, relaciona POLT, peso vivo y los índices de anamorfosis y corporal lateral. De esta forma, obtiene un predictor de rendimiento al desposte, en base a evaluaciones con animales vivos.

PALABRAS CLAVE: Rendimiento al desposte, engorda bovina, modelo.

PREDICTION OF PERFORMANCE TO THE CUTTING OF STEERS BASED ON ZOOMOMETRIC INDEXES AND ULTRASOUND ESTIMATES

ABSTRACT: One of the most commonly used measures to evaluate animal growth is the monitoring of live weight during the different productive stages. This parameter determines management and sale program decisions, but does not provide a complete view of the possible yield at slaughter that these animals will have. The objective of this work was to establish the relationship between zoomometric indexes and ultrasound evaluations that allow modeling the depth of the eye of the total loin in steers. A herd of steers of Normande, Holstein and their hybrids were evaluated during the rebreeding period for live weight, zoomometric measurements, zoomometric indexes, and ultrasound evaluations, the latter oriented to estimate the depth of the loin eye, since this is considered one of the best predictors of slaughter performance. The live weight data and zoometric indexes were analyzed by ANOVA, a correlation matrix was generated for total loin eye depth (POLT, m), lateral body index (LCI), compactness index (CI), fatness index (GI), anamorphosis index (AI), and finally a multiple linear regression analysis was performed between the indexes that correlate significantly ($P < 0.05$) with total loin eye depth (POLT). The regression model generated relates POLT, live weight and anamorphosis and lateral body indexes. In this way, it obtains a predictor of performance at deboning, based on evaluations with live animals.

1 | INTRODUCCIÓN

El crecimiento del animal se define como una serie de cambios anatómicos y fisiológicos complejos que ocurren en el organismo del animal (BAVERA *et al.*, 2005). También se define como la producción de nuevas células. El crecimiento, generalmente se mide como el aumento de masa, incluye procesos como hiperplasia e hipertrofia (OWENS *et al.*, 1993).

En cuanto al desarrollo, este se manifiesta por las modificaciones en su conformación y proporciones del cuerpo del animal, así como sus funciones y facultades, asociados al aumento de la masa corporal, siendo el desarrollo un crecimiento cuantitativo y cualitativo. Las fases de crecimiento que sufre un bovino son varias desde la etapa prenatal hasta la postnatal, diferenciándose 3 ondas de crecimiento, la primera (onda axial) desde la cabeza hacia el lomo, la segunda (onda apendicular) desde las extremidades hacia el lomo. Esta onda es de desarrollo temprano, el animal alarga, adquiriendo mejores proporciones. La tercera onda (onda descendente), va desde el dorso hacia el esternón, donde el tronco se profundiza (BAVERA *et al.*, 2005).

Dentro de los diferentes parámetros para evaluar crecimiento en un animal, el peso vivo (PV) se considera como la medida más utilizada para determinar el crecimiento (RAMÍREZ, 1977). Conocer el PV de los animales permite de mejor manera a cualquier productor adecuar raciones, calcular ganancias de peso, programar encaste, venta o compra de animales, entre otras. Por otro lado, la zoometría es considerada una herramienta más para la caracterización y diferenciación racial, mediante medidas zoométricas como las alzadas, perímetro torácico, largo de cuerpo y ancho de grupa (HEINRICHS *et al.*, 1992). Mientras que los índices corporales relacionan distintas variables morfológicas cuantitativas que permiten analizar las formas de las distintas regiones para evidenciar la aptitud productiva de las razas (GÓMEZ, 2010). Además se han establecido como patrones de los diferentes tipos, en que se pueden clasificar los animales según su productividad. Los índices son el resultado de combinar dos variables zoométricas entre sí. Estos índices se clasifican en 4 grupos, índices de proporciones, de construcción, constitucionales y de volumen (REAL *et al.*, 2001).

El uso de ecografía en tiempo real, ha mostrado ser un predictor que correlaciona las mediciones efectuadas directamente en el animal vivo, con la producción de carne y con el rendimiento al desposte (CAMPOS-PARRA *et al.*, 2016). La ecografía es una técnica no invasiva, y es un mecanismo que se basa en el uso de ondas de ultrasonido; las que penetran en los tejidos del animal (CAMPOS-PARRA *et al.*, 2015). Esta técnica permite evaluar la aptitud carnífera de dichas razas, en animales en etapa de engorda, facilitando el manejo y la alimentación, al mantener en la engorda a los animales que aún no cumplen con el peso o con una terminación adecuada, o bien seleccionar aquellos que si tienen las condiciones para la faena. Todo esto midiendo profundidad del ojo lomo (POL), espesor de grasa dorsal (EGD) y marmoleo (MAR) (CATRILEO *et al.*, 2012). El uso de la ecografía en tiempo real, ha mostrado ser un predictor que correlaciona las mediciones efectuadas directamente en el animal vivo, con la producción de carne y con el rendimiento al desposte, siendo el ojo del lomo un predictor del rendimiento al desposte (ATENCIÓN-VALLADARES *et al.*, 2008, CAMPOS-PARRA *et al.*, 2016). Las medidas zoométricas permiten el estudio de los animales mediante mediciones corporales concretas. Las medidas se realizan directamente sobre el animal, y se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas

lineales de anchura y profundidad) y perímetro. A su vez estas medidas, se utilizan en índices zoométricos para la comparación fenotípicas entre animales de distintas razas (MÜLLER, 1956).

El objetivo del trabajo fue establecer la relación entre índices zoométricos y evaluaciones ecográficas que permitan modelar la profundidad del ojo del lomo total, en novillos.

2 | MATERIALES Y MÉTODOS

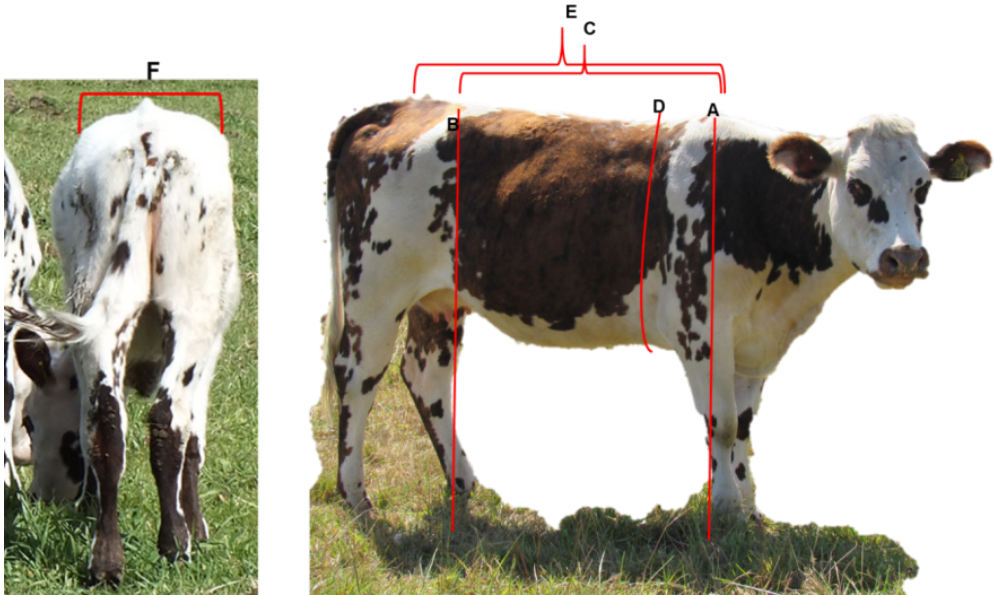
Ubicación: El ensayo se realizó en la Estación experimental Marcelo Tima Péndola, Fundo El Alazán, perteneciente al departamento de Producción Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, ubicada en la Región de Ñuble, comuna de Chillán, sector Quinquehua (36°33'17" S y 71°52'45" O). Presenta agroclima Santa Rosa (DEL POZO Y DEL CANTO, 1999), y el suelo corresponde a la serie Arrayán (STOLPE, 2006).

Animales: El rebaño incluyó novillos de la raza Normando, Holstein Friesian e híbrido F1 de madres Holstein Friesian y padre Normando. Los pesos promedios de los novillos finalizada la recría fue de: 246,41 kg, 230,48 kg y 225,33 kg, respectivamente para los tres grupos.

Alimentación: La alimentación durante el periodo de estudio fue en base a praderas, con suplementación de sales minerales, y concentrado según se estimó necesario, manteniéndose en pastoreo hasta finalizar el estudio, completando 240 días. En primavera, verano y otoño las praderas utilizadas correspondieron a Ballica perenne (*Lolium perenne* L.) y Trébol blanco (*Trifolium repens* L.). Durante el periodo de evaluación, el sistema de pastoreo fue de tipo rotativo en franjas, que incluían su propio bebedero, y manejado con cerco eléctrico.

Evaluaciones: Todas las evaluaciones se realizaron al final del periodo, de manera individual y correspondieron a:

- **Medidas zoométricas:** perímetro torácico en metros (PT, m), altura a la cruz en metros (AC, m), altura a la grupa en metros (AG, m), ancho de grupa en metros (AnG, m), largo de cuerpo (LC, m) en metros y largo de barril en metros (LB, m) (Figura 1).



A: altura de cruz, B: altura de grupa, C: largo de cuerpo, D: perímetro torácico, E: largo de cuerpo, F: ancho de grupa. Fuente: Elaboración propia en base a MÜLLER (1956).

Figura 1 Principales medidas zoométricas en bovinos.

- Índices zoométricos:** A partir de los valores registrados se estimaron los siguientes índices zoométricos según lo indicado por MÜLLER (1956): Índice de anamorfosis (IA) = $\text{Perímetro torácico}^2 / \text{altura a la cruz}$, Índice corporal (IC) = $(\text{Largo de cuerpo} \times 100) / \text{Perímetro torácico}$, Índice de gordura (IG) = $(\text{Peso} \times 100) / (\text{altura a la cruz})^3$, Índice corporal lateral (ICL) = $(\text{Altura a la cruz} \times 100) / \text{Largo de cuerpo}$.
- Evaluaciones ecográficas:** Las estimaciones de profundidad del ojo del lomo total (POLT, cm) se realizaron por medio de un equipo ecográfico DP-6600 VET (Digital Ultrasonic Diagnostic Imaging System), con un transductor cóncavo 35C50Ea, utilizándose un “stand off” o acoplamiento para una mejor toma de la imagen. Lo anterior en base a la metodología descrita en CAMPOS-PARRA *et al.* (2015 y 2016) (Figura 2).

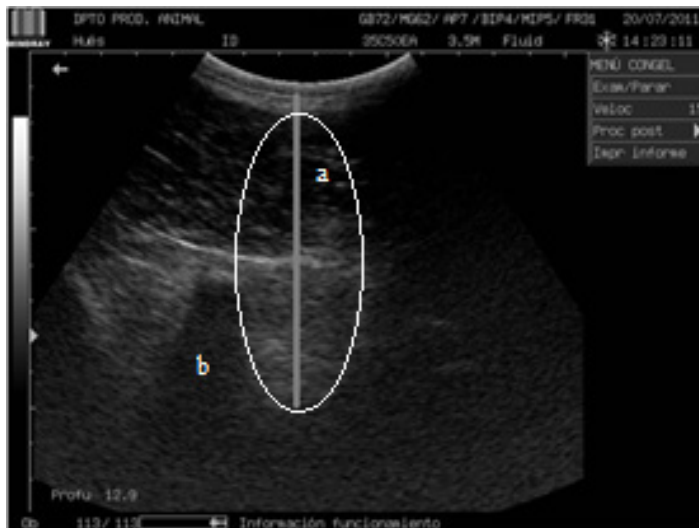


Imagen ecográfica generada a través de la cual se observan: a: medición de profundidad del ojo del lomo, b: costillas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Ejemplo de evaluaciones ecográficas realizadas para determinar profundidad del ojo del lomo.

- **Control peso vivo:** La ganancia de peso (kg) de los animales, se evaluó cada 14 días, utilizando una romana electrónica marca Vesta (Modelo 3515 BT). El control de peso de los animales se realizó con destare previo de 12 horas, donde los animales no consumieron alimento ni bebieron agua.

Análisis de datos. Se realizó un ANOVA con los tres grupos raciales evaluados, (con nivel de significancia de $p < 0,05$) para peso e índices zoométricos. Posteriormente, se realizó la matriz de correlación (Spearman) entre Peso vivo, profundidad del ojo del lomo total (POLT, m), índice corporal lateral (ICL), índice de compacidad (IC), índice de gordura (IG), índice de anamorfosis (IA). Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple entre los índices que se correlacionan significativamente ($P < 0,05$) con profundidad del ojo del lomo total (POLT). Los análisis estadísticos se realizaron en el software Infostat (DI RENZO *et al.*, 2012).

3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso vivo (kg) de los tres grupos raciales en evaluación, Normando, Holstein Friesian y sus híbridos, no presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 1). La raza Normando, corresponde a un raza doble propósito, que tratándose de animales de descarte o destinados exclusivamente a la engorda, permite la obtención de canales pesadas, bien conformadas y de carne de gran calidad, gracias a procesos de selección orientados a animales con buena capacidad torácica y abdominal, relacionada con la amplitud de pecho; dorso y lomo fuertes así como anca larga, ancha y bien dirigida, que

favorecen el desarrollo muscular y posterior producción de carne (RUBIO Y CANTET 2012). Por otra parte, la engorda de machos Holstein Friesian, que provienen de lecherías, tienen menor rendimiento de canal que las razas de carne o doble propósito (6 a 8 %), debido a un mayor peso de patas, cabeza, entre otras partes no utilizadas directamente para la obtención de carne; además de dar origen a canales con menor cobertura de grasa, marmoleo y grasa total (GOIC, 1999). A pesar de estas diferencias de aptitud, no se ven reflejadas durante la recría, cuando estas razas son comparadas, ni sus híbridos, bajo un mismo manejo alimenticio.

Ítem	RAZAS			Significancia
	N	NF	N x NF	
Índice anamorfosis (IA)	2,22	2,22	2,15	NS
Índice corporal (IC)	65,95	65,03	68,16	NS
Índice de gordura (IG)	12839,48	12061,13	12219,00	NS
Índice corporal lateral (ICL)	83,43	83,14	83,60	NS
Peso vivo (kg)	246,41	230,48	225,33	NS

NS: no significativo ($P < 0,05$), N: normando, HF: Holstein Friesian, N x HF: híbrido Normando por Holstein Friesian.

Tabla 1: Análisis de varianza de promedios por grupo racial, para índices zoométricos y Peso.

La matriz de correlación (Tabla 2), muestra que la profundidad del ojo del lomo total (cm) se correlaciona con el Peso vivo (kg) y todos los índices excepto con índice corporal (IC).

	Peso	POLT	ICL	IC	IG	IA
Peso	1	**	**	0,25	**	**
POLT	0,72	1	**	0,60	**	**
ICL	-0,31	-0,32	1	**	**	*
IC	-0,12	-0,05	-0,70	1	0,92	**
IG	0,61	0,49	-0,44	-0,01	1	**
IA	0,76	0,54	-0,23	-0,39	0,44	1

* $P < 0,05$; ** $P < 0,001$; POLT: Profundidad Ojo del Lomo Total; ICL: Índice Corporal Lateral; IC: Índice de Compacidad, IG: Índice de Gordura; IA: Índice de anamorfosis.

Tabla 2. Matriz de Coeficientes de Correlación entre las Variables.

En base a la matriz de correlaciones fue identificado que el peso vivo, el índice de anamorfosis, y el índice corporal lateral, se correlacionaron de manera altamente significativa con el POLT, por lo tanto fueron utilizados para construir el siguiente modelo de regresión lineal: $POLT \text{ (cm)} = 3,14 + 0,01 * \text{Peso (kg)} + 1,94 * IA - 0,03 * ICL$, la cual relaciona

POLT, peso vivo y los índices de anamorfosis (IA) y corporal lateral (ICL) donde todos los parámetros son significativos.

Los animales evaluados en este estudio, que se encuentran en término de recría, presentaron correlación altamente significativa de la profundidad del ojo del lomo total con los índices zoométricos: ICL, IG, IA; los tres relacionados con la “Altura a la cruz” como medida zoométrica, lo cual dice relación con la onda de crecimiento definida por BAVERA *et al* (2005).

4 | CONCLUSIONES

El modelo generado, relaciona de manera significativa el parámetro profundidad ojo del lomo total *in vivo* con índices zoométricos, en novillos provenientes de las Razas Normando, Holstein Friesian e híbridos.

AGRADECIMIENTOS

Financiamiento: Proyecto Innova Bio Bio Corfo, Chile 14.60-IN.IIP

REFERENCIAS

ATENCIO-VALLADARES, O.; HUERTA-LEIDENZ, N.; JEREZ-TIMAURE, N. **Predicción del rendimiento en cortes de carnicería de bovinos venezolanos**. Rev. Científ. FCV-LUZ XVIII (6): 704-714. 2008.

BAVERA, G., O. BOCCO, H. BEGUET Y A. PETRYNA. 2005. **Crecimiento, desarrollo y precocidad**. Disponible en línea. Sitio Argentino Producción Animal. < http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externo/05crecimientodesarrollo_y_precocidad.pdf >. [Consulta 10 octubre 2019].

CAMPOS, J., E. DE PEDRO, D. ITURRIAGA, R. ASTUDILLO, I. BOSSO Y J. CABAS. 2015. **Modelos predictivos de niveles de marmorización en novillos mestizos wagyu generados por ultrasonografía y tratamientos de imágenes**. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 25 (2): 116-122

CAMPOS, J., E. DE PEDRO, R. ASTUDILLO, J. MONJE, R. VALLEJOS Y J. VELASCO. 2016. **Estimación del área del ojo del lomo tota *in vivo* y rendimiento al desposte de bovinos destinados a un mercado exigente**. Revista Científica FCV-LUZ. 26 (2): 120-12.

CATRILEO A., ROJAS C., PIÑEIRA J. 2012. **Ultrasonido como herramienta para el análisis de calidad de carne bovina**. Boletín informativo INIA N°57.

DI RIENZO JA, CASANOVES F, BALZARINI MG, GONZÁLEZ L, TABLADA M, ROBLEDO CW. 2012 **InfoStat versión 2012**. Grupo InfoStat, FCA. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en línea en <http://www.infostat.com.ar>.

GOIC L. 1999. **Engorda de novillos Holstein**. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue. Informativo INIA Remehue N°8. Disponible en línea <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/4274>. Revisión 15 junio 2022.

GÓMEZ, M.D., A. PÉREZ, M. VILLANUEVA, F. ASIAIN, F. MAEZTU, M. ALONSO, J. JORDANA Y M. VALERA. 2010. **Razas equinas en peligro de extinción**. Disponible en línea. Navarra Agraria. <<https://www.navarraagraria.com/categories/item/784-razas-equinas-en-peligro-de-extincion-estudio-morfologico>>. [Consulta 23 diciembre 2019].

HEINRICH, A., G. ROGERS AND J. COOPER. 1992. **Predicting body weight and wither height in Holstein heifers using body measurements**. J. Dairy Sci. 75: 3576-3582.

MÜLLER, R. 1956. **Las medidas, proporciones e índices zoométricos**. Pp: 66. En R. Müller (Ed) Bovinotecnia Argentina. Ediciones Agro. Buenos Aires, Argentina.

OWENS, F., P. DUBESKI AND C. HANSON. 1993. **Factor that alter growth and development of ruminants**. J Anim Sci. 71: 3138-3150

RAMÍREZ, R. 1977. **Crecimiento y desarrollo**. pp: 186-199. En: Eduardo Porte (Ed.). Producción de carne bovina. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

REAL O.M R, SUAREZ V H. & GAVELLA J. 2001. **Características zoométricas de la raza ovina Pampinta**. Boletín de Divulgación Técnica N° 71. Capítulo 35. EEA Anguil INTA.

RUBIO B. Y CANTET R.J.C. 2012. **Efecto de caracteres de tipo en la vida productiva de vacas Normando colombiano**. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA 2. 2012. 347-354.

STOLPE N. 2006. **Descripciones de los principales suelos de la octava Región de Chile**. Publicaciones Universidad de Concepción. Chillán, Chile.

A

Ácaros depredadores 79, 80, 84, 91, 92
 Aislado proteico 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
 Antimicrobiano 44, 48

B

Biodiversidad 32, 33, 34, 36, 39, 51, 52, 64, 94
 Bosque boreal 80, 83, 86

C

Características sensoriales 66, 70
 Conservación 17, 23, 33, 34, 54, 64, 103

E

Educación ambiental 33
 Educación Ambiental 50, 53, 64
 Engorda bovina 96
 Enseñanza 33, 34, 38, 39, 40, 41

G

GAM 79, 80, 81, 82, 83, 86
 Geoespacial 80

H

Health education 105

M

Mesostigma 80
 Metodologías activas 33, 40
 Modelo aditivo generalizado 79, 80, 81
 Modelos cinéticos 65, 66, 70, 76

P

Propiedades tecnofuncionales 1, 2, 4, 5, 13
 Propóleos chileno 44, 47, 48
 Proteína vegetal 2
 Public health 105, 114, 122

Q

Quinoa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

R

Rendimiento al desposte 95, 96, 97, 102

S

Semillas de ahuyama 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76

V





Ventana de refractancia 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 75, 76

Z

Zoonoses 104, 105, 106, 108, 109





CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

-
-  www.atenaeditora.com.br
 -  contato@atenaeditora.com.br
 -  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 -  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

-
-  www.atenaeditora.com.br
 -  contato@atenaeditora.com.br
 -  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 -  www.facebook.com/atenaeditora.com.br