

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE CONDICION CORPORAL EN  
LA RAZA ANGUS DE URUGUAY**

**por**

**Matías CARREÑO GARCÍA**

**Trabajo final de grado  
presentado como uno de los  
requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2024**

**PÁGINA DE APROBACIÓN**

Trabajo final de grado aprobado por:

Director/a:

---

Ing. Agr. (Dra.) Ana Carolina Espasandin

Tribunal:

---

Ing. Agr. (Dra.) Ana Carolina Espasandin

---

Ing. Agr. (MSc) Andrea Larracharte Cardoso

---

Ing. Agr. (DSc) Paula Batista

Fecha:

19 de diciembre de 2024

Estudiante:

---

Matías Carreño García

## AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo a mi tutora, Ing. Agr. PhD. Ana C. Espasandin, por todo el apoyo que me brindó a lo largo de este trabajo, por su dedicación y, sobre todo, por hacer posible esta tesis.

Al Ingeniero Leoncio Ríos por la creación y la constante búsqueda de mejoras para el programa cond\_corp en el que se basa este trabajo.

También quiero agradecer a Diego Albanell por abrirme las puertas de su establecimiento y darme la oportunidad de realizar la práctica. Agradezco igualmente a todas las personas que trabajan allí, quienes me brindaron su apoyo y colaboración durante toda la realización de la misma.

A mi familia y amigos por acompañarme en toda la carrera e impulsarme a concretar esta etapa.

En definitiva, agradecer a todos aquellos que de una forma u otra me apoyaron y aportaron lo suyo en este camino.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>PÁGINA DE APROBACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE TABLAS Y FIGURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
1.1 Objetivo general .....	9
1.2 Objetivos específicos .....	9
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Consideraciones generales .....	10
2.2 Condición corporal .....	11
2.3 Performance reproductiva .....	15
2.4 Raza Angus en Uruguay .....	18
2.5 Programa condición corporal .....	19
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
3.1 Condiciones experimentales generales .....	22
3.2 Metodología experimental .....	23
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Tabla 1</b> Efecto del grado de condición corporal en la composición corporal. ....	15
<b>Tabla 2</b> Metodologías utilizadas para calificación de CC en vacas.....	19
<b>Figura 1</b> Descripción de cada punto de la escala de CC .....	12
<b>Figura 2</b> Imágenes de cada punto de la escala de CC .....	13
<b>Figura 3</b> Escala aplicada a las vacas Aberdeen Angus, desde los puntos de 2 a 6.....	14
<b>Figura 4</b> Días en los diferentes estados fisiológicos de la vaca.....	16
<b>Figura 5</b> Relación entre la condición corporal y porcentaje de preñez.....	17
<b>Figura 6</b> Evolución del estado corporal recomendado para vacas y vaquillonas durante el ciclo .....	18
<b>Figura 7</b> Instalaciones utilizadas.....	23
<b>Figura 8</b> Dispositivo cond Corp .....	24
<b>Figura 9</b> Vaca dentro del cajón del tubo, en posición para la toma de fotos.....	25
<b>Figura 10</b> Imágenes con iluminación natural y artificial .....	26
<b>Figura 11</b> Lona y luz en el cajón del cepo.....	26
<b>Figura 12</b> Carpetas con imágenes de diferentes puntos en la escala de CC.....	27
<b>Figura 13</b> Ilustración de imágenes dentro de una Carpeta con vacas de una misma CC .....	28
<b>Figura 14</b> Puntos fundamentales a considerar al determinar la CC.....	28
<b>Figura 15</b> Nueva cartilla de CC, vista frontal.....	30
<b>Figura 16</b> Nueva cartilla de CC, vista reversa .....	31

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue actualizar la base de datos existente del programa cond Corp para la raza Aberdeen Angus. Para ello, se capturaron imágenes utilizando teléfonos celulares, que luego fueron clasificadas para conformar la nueva base de datos del programa.

El trabajo de campo se llevó a cabo en el establecimiento Los Macachines, ubicado cerca de la localidad de Tupambaé, en el departamento de Cerro Largo. En total, se utilizaron 186 vacas Angus, de dos lotes diferentes. Se tomó un promedio de 6.45 fotos por vaca, registradas individualmente mientras se encontraban en el cajón del cepo.

Posteriormente, en escritorio, se evaluaron las fotos y se les asignó a cada una de estas una puntuación de condición corporal, utilizando una escala de 1.5 a 6.5 con intervalos de 0.25 unidades. Las imágenes fueron organizadas en 20 carpetas y se incorporaron al programa cond Corp, sumando un total de 186 nuevas fotos. Para la creación de la nueva cartilla de apreciación visual, se seleccionaron imágenes representativas de cada puntuación, añadiendo las puntuaciones intermedias (2, 2.5, 3...6).

La actualización de la base de datos y de la cartilla de apreciación visual aporta herramientas valiosas para ayudar a los productores en la toma de decisiones en el manejo de sus rodeos de cría.

*Palabras clave:* Aberdeen Angus, bovinos de carne, cond Corp, condición corporal

## SUMMARY

The objective of this work was to update the existing cond\_corp database for the Aberdeen Angus breed. For this purpose, images were captured using cellular phones, which were then classified to form the new database of the program.

The field work was carried out at the Los Macachines farm, located near the town of Tupambaé, in the department of Cerro Largo. A total of 186 Angus cows from two different lots were used. An average of 6.45 photos were taken per cow, recorded individually while they were in the stump box.

Subsequently, from the desktop, the photos were evaluated and each was assigned a body condition score using a scale of 1.5 to 6.5 with intervals of 0.25 units. The images were organized into 20 folders and incorporated into the cond\_corp program, totaling 186 new photos. For the creation of the new visual appreciation primer, representative images were selected for each score, adding the intermediate scores (2, 2.5, 3...6).

The updating of the database and the visual appreciation chart provides valuable tools to help producers in making decisions in the management of their breeding herds.

*Keywords:* Aberdeen Angus, beef cattle, cond\_corp, body condition

## 1. INTRODUCCIÓN

La ganadería en Uruguay, especialmente la cría de ganado vacuno, juega un papel fundamental en la economía del país. Su principal objetivo es lograr que cada vaca tenga un ternero al año, lo cual depende de que quede preñada de manera adecuada después del parto. La eficiencia en la reproducción es clave para la producción de terneros y la posterior producción de carne, para lo cual es vital que las vacas reciban la energía metabólica necesaria en momentos cruciales.

Un reto importante en este proceso es manejar la duración del anestro pos-parto, que está directamente relacionado con el estado nutricional de las vacas, el cual varía según la disponibilidad de las pasturas (Taranto, 2021). Si la vaca no consume suficiente alimento y no alcanza un estado nutricional adecuado al momento del parto, continuará en anestro pos-parto y, por lo tanto, no se preñará. Para evaluar cómo se encuentran las vacas desde el punto de vista nutricional, se utilizan diversos métodos, como los indicadores sanguíneos, el peso vivo (PV) y la condición corporal (CC), la cual puede ser determinada tanto por palpación como por apreciación visual. El monitoreo de la CC a lo largo del ciclo reproductivo del rodeo resulta ser una herramienta crucial y efectiva, ya que permite evaluar de forma cuantitativa el estado nutricional de los animales en relación con su gordura y tamaño.

La mayoría de los estudios realizados en Uruguay emplean la escala de apreciación visual para evaluar la CC de la raza Hereford, utilizando una puntuación que va de 1 a 8, donde 1 corresponde a una vaca extremadamente flaca y 8 a una vaca muy gorda (Vizcarra et al., 1986). Aunque esta técnica es práctica y efectiva, su fiabilidad puede verse comprometida debido a que se basa en una evaluación visual, lo que implica que diferentes personas puedan realizar ciertas diferencias en las interpretaciones. En este contexto, la clasificación de la CC es subjetiva, lo que puede dar lugar a variaciones en los resultados según el observador.

Por esta razón, es necesario contar con una forma más objetiva y precisa de clasificar la CC, que reduzca la variabilidad generada por las diferencias en las evaluaciones de los observadores. Para ello, Espasandin y Pérez (2015) desarrollaron el software `cond Corp`, una herramienta que clasifica la CC de manera objetiva. Este programa permite evaluar la condición corporal (CC) de las vacas de manera automatizada y consistente, eliminando la subjetividad y proporcionando un método más confiable que puede ser utilizado tanto por productores como por personas no técnicas en la determinación de la CC, permitiendo que obtengan los resultados directamente desde un escritorio.

Aunque ya se han realizado algunos estudios utilizando este software, con la toma de nuevas imágenes se busca mejorar aún más la precisión en la determinación de la CC, específicamente para las vacas de la raza Aberdeen Angus. El objetivo general de este trabajo es actualizar la base de datos de referencia del programa `cond Corp`, para esta raza, permitiendo una clasificación más exacta y adaptada a las particularidades de los animales Aberdeen Angus.



### 1.1 Objetivo general

Mediante la toma de diapositivas, actualizar la base de datos de Condición Corporal en la raza Angus del Uruguay.

### 1.2 Objetivos específicos

- i. Actualizar la base de datos del programa cond\_corp para la raza Angus.
- ii. Confeccionar una nueva cartilla de Condición Corporal con diferentes puntuaciones.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Consideraciones generales

En Uruguay, más del 90 % de su territorio es apto para actividades agropecuarias (Uruguay XXI, 2020), y la ganadería ha sido, a lo largo de la historia, uno de los sectores más importantes de su economía. Según datos de Uruguay XXI (2022), la carne vacuna representó el principal producto de exportación del país, alcanzando casi un 20 % del valor global de las exportaciones, seguido por la soja y luego en tercer lugar la celulosa.

La ganadería en Uruguay se desarrolla en un total de 15.120.000 hectáreas, de las cuales aproximadamente 12.857.000 hectáreas están destinadas a explotaciones ganaderas, distribuidas en 44.677 establecimientos. Además, existen unas 2.263.000 hectáreas que combinan actividades agrícolas y ganaderas, repartidas en 4.172 explotaciones. En cuanto a la población ganadera, Uruguay cuenta con 11,9 millones de vacunos y 5,9 millones de ovinos (Oficina de Estadísticas Agropecuarias [DIEA], 2024).

La mayor parte de la ganadería uruguaya se desarrolla sobre campos naturales, que cubren 11,3 millones de hectáreas, representando un 80,2 % de la superficie total dedicada al pastoreo y el 19,8 % restante corresponde a áreas mejoradas (DIEA, 2024). De acuerdo con la misma fuente, la actividad de cría de ganado ocupa el 57 % de la superficie de pastoreo ganadero, mientras que las orientaciones de ciclo completo e invernada ocupan un porcentaje del 18% y un 15% respectivamente. Como se mencionó anteriormente la cría se realiza principalmente sobre pasturas naturales, esto se debe a que dicho proceso es extenso y de baja eficiencia en el aprovechamiento del forraje, lo que justifica su presencia en ecosistemas con menor capacidad edáfica (Soca et al., 2013). En cambio, la recría y el engorde se llevan a cabo en pastizales de mayor productividad, ya que requieren un uso más eficiente de los recursos. Si bien la cría tiene un aprovechamiento adecuado de recursos naturales de baja calidad (Simeone & Beretta, 2002), es biológicamente menos eficiente debido a los altos requerimientos de mantenimiento de los animales. En un rodeo de cría, se estima que el 60 % de los nutrientes se destina al mantenimiento; es necesario mantener una vaca de 400 kg de peso vivo durante 365 días para lograr una producción de 150-180 kg de carne de ternero, además de la carne proveniente de los animales de descarte (Veneciano & Frasinelli, 2014).

La producción de ganado bovino en pasturas naturales constituye una de las principales fuentes de divisas para Uruguay (Jaurena et al., 2005). Este sistema es económicamente ventajoso, ya que permite generar forraje sin necesidad de insumos adicionales, lo que reduce los costos de producción. Además, las pasturas naturales son resistentes al sobrepastoreo y a condiciones climáticas extremas, como sequías o inundaciones (Soca et al., 2013).

El campo natural presenta, sin embargo, una considerable variabilidad en la producción de forraje, tanto dentro de un mismo año como entre años. Factores climáticos como la precipitación y la temperatura influyen directamente en la cantidad de forraje disponible. Esto implica que, en sistemas ganaderos sin una toma de decisiones adecuada,

los “efectos estacionales y anuales” tienen un impacto determinante en la producción de terneros y, por lo tanto, en los ingresos del sistema (Soca et al., 2007).

Una limitación importante de las pasturas naturales es la baja presencia de leguminosas, lo que restringe la productividad animal. Para abordar esta limitación, en algunos casos se ha optado por incorporar leguminosas en las pasturas, lo que mejora la calidad nutricional del forraje y, en consecuencia, la productividad del ganado (Jaurena et al., 2005).

## 2.2 Condición corporal

Según Orcasberro (1991), la evaluación del estado nutricional (energético) de un animal puede realizarse mediante una clasificación subjetiva de su condición corporal. Este sistema asigna diferentes grados que permiten estimar la cantidad de energía almacenada en forma de músculo y grasa. De esta manera, se obtiene una visión clara del estado general de los animales, ya que la cantidad de energía almacenada en estas reservas refleja directamente su estado nutricional.

El mismo autor, basándose en estudios realizados sobre vacas Hereford, estableció que cada unidad de CC representa aproximadamente 25 kg de peso, dentro del rango de categorías de 2 a 6, que son las comúnmente observadas en los rodeos de cría.

Scaglia (1997), destaca la relevancia de la CC y explica por qué el peso vivo del animal no es un buen reflejo de su estado nutricional. En este contexto, dos animales pueden pesar lo mismo, pero tener diferentes condiciones corporales, o pueden tener la misma CC, pero pesar distinto.

Como se mencionó previamente, la condición corporal es un sistema utilizado para evaluar el estado nutricional de un animal, basado en características físicas y morfológicas que son visibles a simple vista. En la mayoría de los estudios realizados en Uruguay, se ha utilizado una escala adaptada a la raza Hereford, (históricamente predominante en el país). Este sistema establece una escala que va desde un valor mínimo de 1 hasta un máximo de 8. Para llevar a cabo la evaluación, se observan distintas áreas del cuerpo del animal, como las costillas, la columna vertebral, las caderas, la pelvis, la zona de inserción de la cola y los muslos (Saravia et al., 2011).

La escala de apreciación visual mencionada fue validada en Uruguay tras años de investigación realizados en INIA La Estanzuela, desarrollada en 1988, específicamente para la raza Hereford. La evaluación visual resultó ser más precisa que la palpación, ya que mostró mejores valores de repetibilidad y reproducibilidad, lo que la convierte en una herramienta más confiable para la clasificación del ganado (Méndez et al., 1988; Vizcarra et al., 1986).

No obstante, estudios más recientes han establecido una escala para la raza Aberdeen Angus, aplicando la misma metodología utilizada para la raza Hereford.

En la figura 1 se describe por cada punto de CC, la apariencia del animal.

**Figura 1**

*Descripción de cada punto de la escala de CC para la raza Hereford*

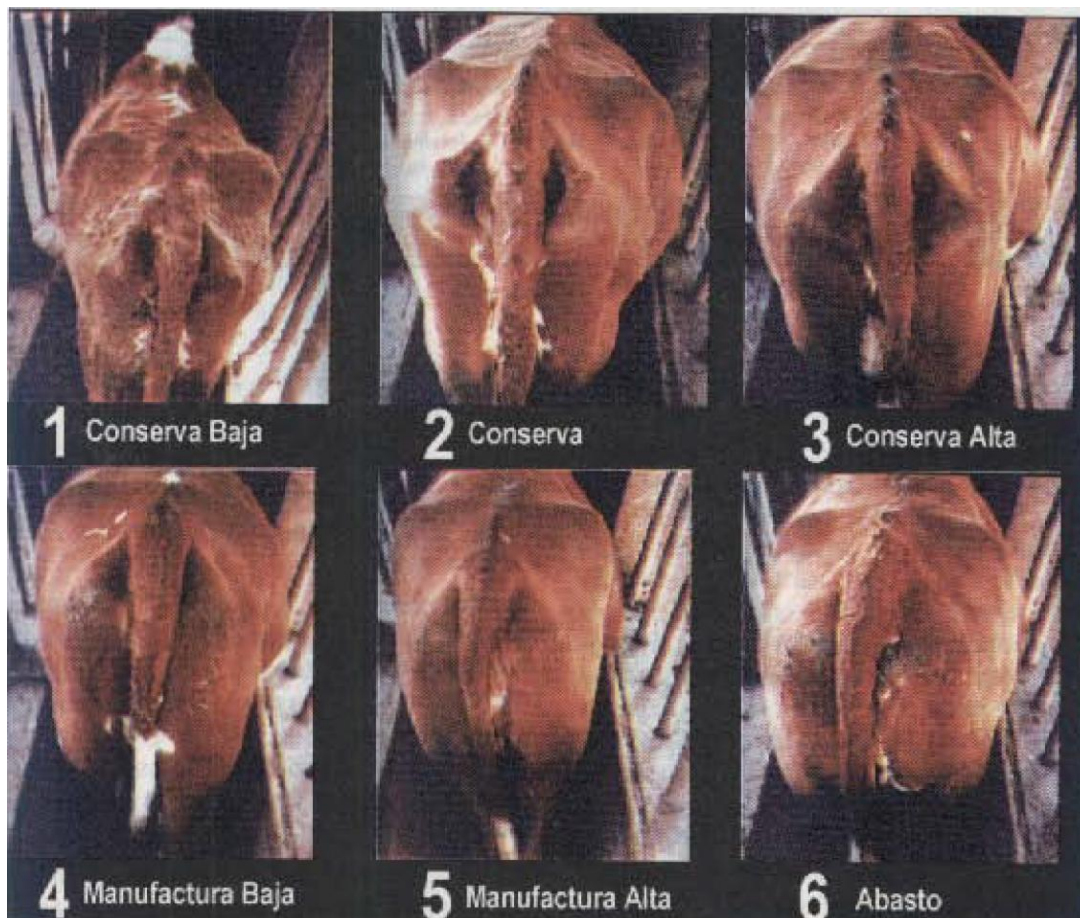
Grado CC	Características	Definición General	Clasificación Industrial
1	Ausencia total de grasa. Las costillas cortas se palpan fácilmente. Espinazo y costillas largas muy marcados. Huesos de la cadera prominentes. Inserción de la cola bien hundida.	Extremadamente	Conserva baja
2	Mismas características que el grado anterior, pero no tan extremas. No hay grasa en las costillas cortas ni alrededor de la cola. Los huesos de la cadera aparecen levemente redondeados. Espinazo menos marcado.	Muy flaca	Conserva media
3	Aparece levemente tejido graso, que se nota al palpar las costillas cortas. También algo aparece en la región de la cola, huesos de la cadera, pero el espinazo y las costillas aún se notan.	Flaca	Conserva alta
4	Evidente deposición de grasa subcutánea. Las costillas cortas se notan ejerciendo cierta presión. Las costillas largas ya se notan. Grasa limitada alrededor de la cola.	Moderada liviana	Manufactura baja
5	Cobertura homogénea de grasa subcutánea. Huesos de la cadera redondeados y bien cubiertos. Inserción de la cola llena. Las costillas cortas sólo se palpan con presión firme.	Moderada	Manufactura
6	Lomo bien plano. Huesos de la cadera se destacan ligeramente. Cubierta el área de inserción de la cola. Las costillas cortas ya no se palpan.	Óptima	Abasto de 2º
7	Notoria y abundante acumulación de grasa subcutánea. Lomo y anca bien redondeados. Área de inserción de la cola completamente cubierta, pero sin polizones de grasa.	Gordá	Abasto de 1º
8	Acumulación extrema de grasa subcutánea en todo el cuerpo. Abundante grasa en torno a la inserción de la cola. Polizones.	Muy gorda	Gorda especial

*Nota.* Tomado de Scaglia (1997).

En la figura 2 se presenta la escala utilizada para vacas Hereford.

## Figura 2

Imágenes de cada punto de la escala de CC



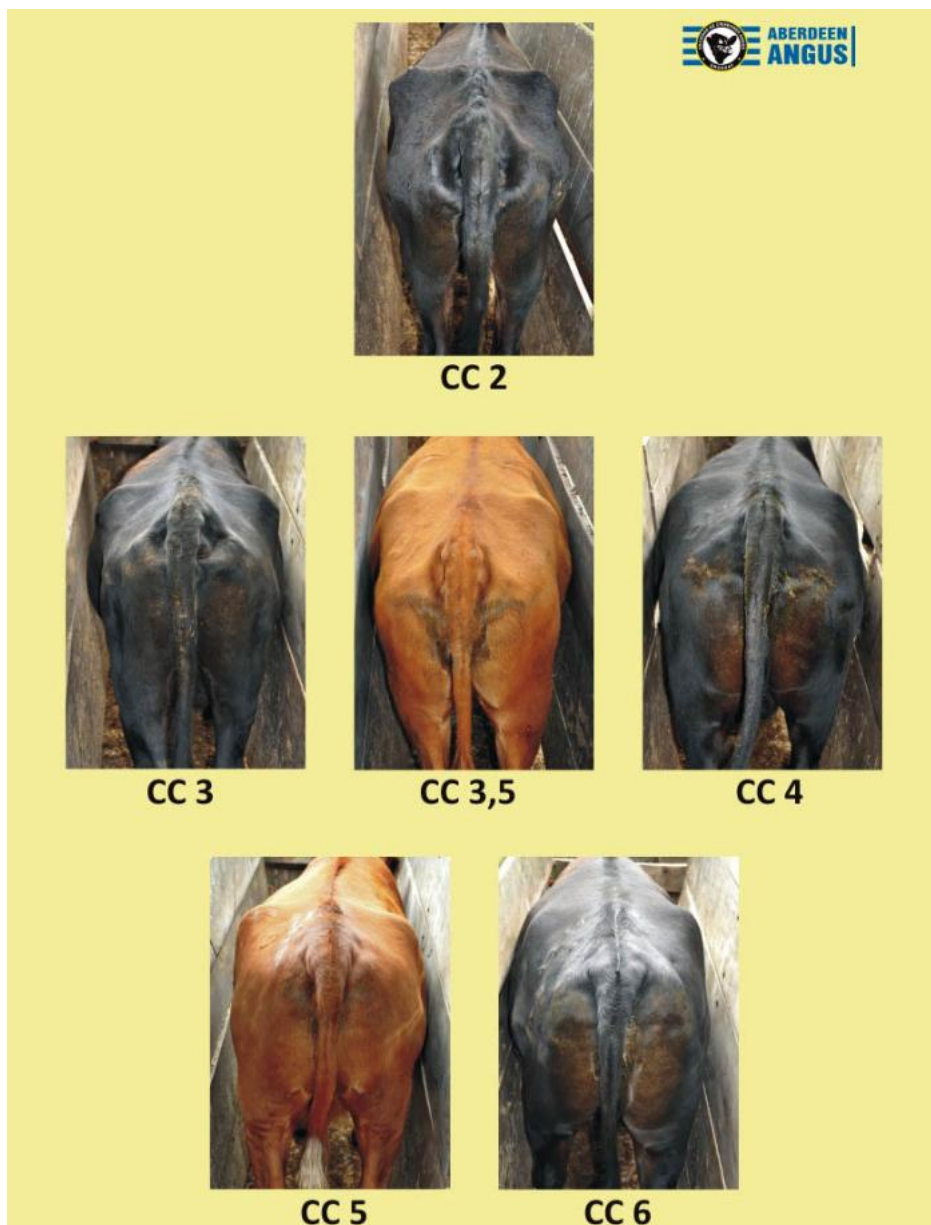
Nota. Tomado de Scaglia (1997).

Una vaca delgada tiene un aspecto anguloso y se perciben sus huesos, mientras que una vaca con sobrepeso tiene una silueta más redondeada, con la estructura ósea oculta a la vista o al tacto (Scaglia, 1997).

La Sociedad de Criadores de Aberdeen Angus del Uruguay (SCAAU) presentó una actualización de la escala de INIA-La Estanzuela, adaptada específicamente para la raza Aberdeen Angus (figura 3). La escala se basa en puntajes del 1 al 8, donde el 1 indica una vaca muy delgada y el 8 una vaca con exceso de peso.

### Figura 3

Escala aplicada a las vacas Aberdeen Angus, desde los puntos de 2 a 6



*Nota.* Angus Uruguay (s.f.).

Una vaca con CC 4 se debe ver como una vaca promedio, ni flaca ni gorda. En términos de medidas objetivas, tales como grasa sobre las costillas o porcentaje de grasa corporal, una vaca con CC 4 no debe estar en el medio del rango de posibles valores, sino más cercana a condiciones más magras. Como se observa en la tabla 1, una vaca con tal condición tendrá entre 0.4 y 0.6 cm de grosor de grasa sobre la decimotercera costilla, lo que equivale aproximadamente al 14% a 18% de grasa total en relación con su peso vivo (Scaglia, 1997). La proteína y el agua en el cuerpo se mantienen en una proporción bastante constante. Cuando aumenta el porcentaje de grasa corporal, los porcentajes de proteína y agua tienden a disminuir. La ganancia o pérdida de condición corporal implica cambios en la proteína, el agua y la grasa, siendo la grasa la que varía en mayor medida.

**Tabla 1***Efecto del grado de condición corporal en la composición corporal*

	<b>Grado de Condición Corporal</b>					
	2		4		6	
<b>Peso vivo (kg)</b>	320		380		440	
<b>Composición del Peso Vivo</b>	%		%		%	
<b>Peso total (kg)<sup>(*)</sup></b>	285		339		391	
<b>Grasa (kg)</b>	22	8	54	16	94	24
<b>Proteína (kg)</b>	58	20	62	18	67	17
<b>Agua (kg)</b>	191	67	206	61	215	55
<b>Minerales (kg)</b>	14	5	17	5	15	4
<b>Mcal/kg</b>	1.5		2.9		3.2	

*Nota.* <sup>(\*)</sup> Peso vivo menos contenido de tracto digestivo. Tomado de Scaglia (1997).

### 2.3 Performance reproductiva

El principal indicador físico para evaluar el rendimiento de una empresa ganadera es la cantidad de kilogramos de ternero destetado por vaca entorada, el cual se obtiene a partir del porcentaje de destete alcanzado y el peso del ternero al momento del destete (Bonasso & Costa, 2021).

Como se mencionó anteriormente, el monitoreo de la condición corporal del rodeo es fundamental para evaluar el estado nutricional del ganado, ya que esta varía según diferentes situaciones y está estrechamente vinculada con aspectos clave de la salud reproductiva y productiva de la vaca. Esta condición influye directamente en factores como el porcentaje de preñez, el intervalo entre el parto y el primer celo o anestro posparto, la lactancia, la salud y el desarrollo del ternero, y las posibles complicaciones durante el parto, especialmente en vacas con sobrepeso extremo (Scaglia, 1997). Según este mismo autor, otro momento clave para evaluar la CC es en el momento del entore, ya que ésta afecta el número de servicios necesarios para lograr la concepción, el intervalo entre partos y el porcentaje de vacas no preñadas. Esto significa que dicha técnica tiene un impacto directo en la productividad del sistema, y, por ende, también en el resultado económico.

Considerando que el objetivo productivo de los sistemas de cría bovina extensiva es la obtención de un ternero/vaca/año, es de suma importancia analizar qué factores son los que determinan poder alcanzar dicho objetivo, en mayor o menor tiempo. La nutrición, fertilidad, financiamiento, entre otras, son varios aspectos que inciden sobre la misma.

#### Figura 4

*Días en los diferentes estados fisiológicos de la vaca*



*Nota.* Tomado de Castelletti et al. (2019).

La capacidad reproductiva está estrechamente vinculada al estado corporal. La CC en el momento del parto tiene un impacto significativo en el porcentaje de preñez para el año siguiente (Saravia et al., 2011).

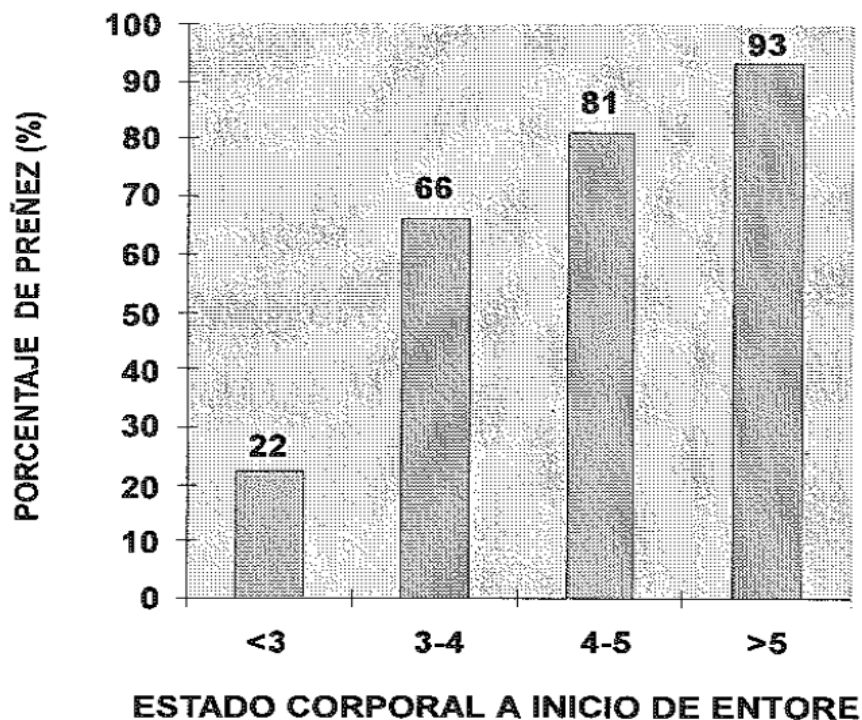
De acuerdo con lo señalado por los autores previos, Taranto (2021) sostiene que la eficiencia reproductiva en vacas de cría está fuertemente vinculada al estado corporal, alcanzando una eficiencia reproductiva del 80% cuando la condición corporal se encuentra entre 4 y 5 al momento de iniciar el servicio.

En la figura 5 se muestra la asociación entre los diferentes grados de CC y el porcentaje de preñez.



**Figura 5**

*Relación entre la condición corporal y porcentaje de preñez*



*Nota.* Tomado de Soca y Simeone (1998).

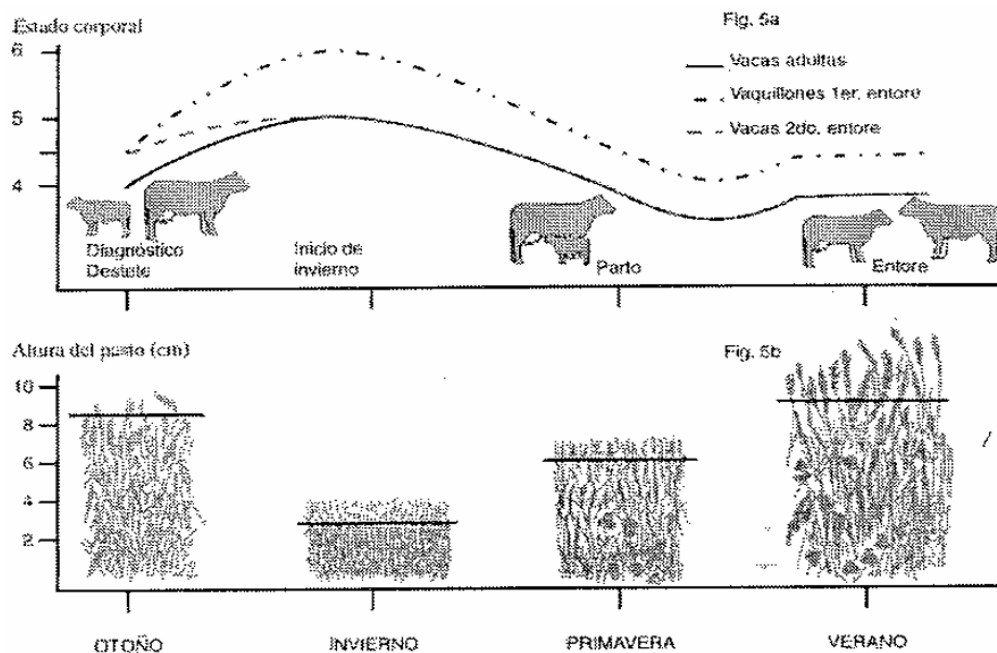
Como se ha mencionado, en la mayoría de los casos, el proceso de cría se realiza sobre campo natural. La productividad de estos campos está condicionada por su rendimiento total, pero especialmente por la baja disponibilidad de forraje durante el invierno, que es cuando las vacas están en el último tercio de la gestación o en el inicio de la lactancia (Soca & Simeone, 1998).

Con base en esto, los mismos autores proponen estrategias de manejo para asegurar una buena condición corporal tanto en el momento del parto como en el inicio del entore. El campo natural alcanza su mayor producción de forraje en primavera y otoño, por lo que es clave realizar los destetes definitivos en marzo. De esta forma, las vacas pueden mejorar su CC en otoño y afrontar el invierno, una época crítica, con una CC entre 5 y 6, dependiendo de si se trata de vacas o vaquillonas. Esto se debe a que durante el invierno es común que la condición corporal disminuya, por lo que se espera que, al llegar al parto, las vacas y vaquillonas tengan una CC de entre 4 y 4.5 respectivamente, lo que asegura una buena performance reproductiva.

La figura 6 muestra de forma esquemática el manejo propuesto para lograr estos objetivos.

**Figura 6**

*Evolución del estado corporal recomendado para vacas y vaquillonas durante el ciclo*



*Nota.* Tomado de Soca y Simeone (1998).

#### 2.4 Raza Angus en Uruguay

La raza Angus tiene un origen antiguo, que se cree está relacionado con la casta todo-negra, proveniente de los ganados salvajes autóctonos del norte de Escocia. En Uruguay, fue registrada en 1888 en los registros genealógicos de la Asociación Rural del Uruguay (ARU), siendo el primer ejemplar resultado de una importación desde Inglaterra (Angus Uruguay, 2024).

El pelaje de los Angus puede ser negro o colorado, y en ambos casos, los animales conservan las mismas características raciales, siendo una de sus principales particularidades la ausencia de guampas. Son reconocidos por tener madres excepcionales, ya que se destacan por su facilidad de parto, alta fertilidad y longevidad. Además, se trata de animales resistentes, capaces de adaptarse con facilidad a diversas condiciones ambientales, tipos de suelo y alimentación, mostrando una excelente respuesta ante situaciones adversas. Son animales de gran tamaño, largos, de altura media, anchos, con una profundidad moderada y una conformación redondeada y musculosa (Angus Uruguay, 2024).

Históricamente, la raza Angus no fue la más representativa en el rodeo nacional. Sin embargo, sus características le han permitido adaptarse bien a las condiciones climáticas del país y cumplir con las demandas del mercado, lo que le ha permitido, con el tiempo, ganar protagonismo. Según la Encuesta Ganadera de 2016, la raza representaba el 22 % del stock vacuno en Uruguay (Oficina de Política y Planificación Agropecuaria [OPYPA], 2018). Según los datos del SNIG (MGAP) de 2024 (como se cita en Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay, 2024), más del 54% de los terneros nacidos

en el país corresponden a la raza Angus definida, incluyendo las razas lecheras en el total, lo que marca un fuerte crecimiento de la raza en el país. En relación con el comportamiento reproductivo de la raza, se ha observado que dicha raza alcanza una mejor condición corporal al parto (CCP) en comparación con la raza Hereford. Además, logra una tasa de preñez similar con una menor CCP en comparación con otras razas británicas (Botta & Montero, 2020).

## 2.5 Programa condición corporal cond corp

Dado que la evaluación de la CC carece de objetividad, lo cual constituye su principal limitación, el estudio intentó superar esta dificultad mediante el uso de un sistema automatizado de análisis de imágenes. De este modo, se logra determinar de manera objetiva la CC de un animal (Bayce & Behrens, 2022).

A lo largo del tiempo, se han llevado a cabo diversas investigaciones con el fin de determinar la CC utilizando imágenes.

En la tabla 2 se presentan las metodologías empleadas por distintos autores para lograr este objetivo.

**Tabla 2**

*Metodologías utilizadas para calificación de CC en vacas*

AUTORES	ANIMALES	METODOLOGÍA	PROPORCIÓN DE ACIERTOS
Bewley et al. (2008)	242 vacas Holstein	Método semiautomático. Modelo basado en la identificación manual de 23 puntos anatómicos de interés.	En un 89,95% de las predicciones la diferencia entre CC observada y CC a partir del modelo fue $\leq 0,25$ puntos de CC.
Krukowski (2009)	16 vacas Roja suecas	Método automático. Modelo basado en la identificación automática de 7 parámetros altamente correlacionados con la CC. Se trabaja en imágenes 3D.	En un 20 % de las predicciones la diferencia entre la CC observada y la CC a partir del 12 modelo fue $\leq 0,25$ puntos de CC.
Batiatto et al. (2010) y Azzaro et al. (2011)	29 vacas Holstein	Método semiautomático. Modelo de predicción basado en la identificación manual de diferentes puntos anatómicos de interés.	La diferencia entre la CC observada y la CC a partir del modelo fue en promedio $\pm 0,31$ puntos de CC.

AUTORES	ANIMALES	METODOLOGÍA	PROPORCIÓN DE ACIERTOS
Bercovich et al. (2012)	71 vacas Holstein	Método automático. Modelo de predicción basado en la identificación automática de 5 ángulos ubicados en el contorno del área de inserción de la cola.	La diferencia entre la CC observada y la CC a partir del modelo fue en promedio $\pm 0,31$ puntos de CC.
Halachmi et al. (2013)	186 vacas Holstein	Método automático. Modelo basado en la parábola asociada al contorno de los animales en imágenes térmicas dorsales.	La diferencia entre CC observada y la CC a partir del modelo fue en promedio $\pm 0,07$ puntos de CC.
Arotxarena e Irazabal (2014)	3 vacas Hereford con 15 observadores no entrenados	Método cond Corp semi-automatizado. Se fundamenta en la comparación gradual de la imagen posterior del animal que se quiere clasificar, utilizando una base de datos de imágenes previamente calificadas por especialistas.	En un 88,9 % de las predicciones la diferencia entre CC observada y la CC a partir del modelo fue $\leq 0,25$ puntos de CC.

*Nota.* Tomado de Andiarrena y Gardiol (2024).

Como se puede observar en la tabla 2, las investigaciones más recientes sobre la asignación de condición corporal a través de imágenes, se realizan mediante el software cond Corp. Este proyecto fue desarrollado por docentes de la Facultad de Agronomía y el DIAPEB del CENUR Litoral Norte de la Udelar en Paysandú, con el objetivo de, a partir del conocimiento y las metodologías de diversas áreas, en este caso Agronomía e Ingeniería, crear herramientas tecnológicas. El trabajo de campo para esta nueva tecnología se llevó a cabo en las Estaciones Experimentales de la Udelar “Dr. Mario A. Cassinoni” (EEMAC) en Paysandú y Bernardo Rosengurtt (EEBR) en Cerro Largo, durante los años 2013 y 2014, en el marco de tres trabajos de tesis de Grado de la Facultad de Agronomía (Espasandin & Pérez, 2015).

El programa utilizado para la determinación de la CC mediante fotografías, cond Corp, se encuentra en proceso de desarrollo y validación, generando una nueva base de datos con el objetivo de actualizar el software y así mejorar la precisión del programa. El sistema realiza una comparación de imágenes, en la cual se contrastan las imágenes tomadas en el momento con otras previamente capturadas, las cuales ya han sido clasificadas y utilizadas como referencias para determinar la condición corporal. No

obstante, se ha demostrado la gran utilidad de este sistema a la hora de registrar y clasificar la CC a partir de imágenes obtenidas en campo (Espasandin & Pérez, 2015).

En un estudio realizado por los mismos autores, usando una base de datos que incluía diversas imágenes (741) tomadas en distintos momentos a lo largo del ciclo biológico y del año, se obtuvo como resultado que el método propuesto para determinar la CC en este trabajo tiene un desempeño muy similar al de las mejores metodologías recientemente sugeridas por otros autores. Las correlaciones entre las calificaciones de la CC realizadas por expertos a través de apreciación visual y las obtenidas con el programa `cond Corp` por inexpertos variaron según la raza. En el caso de las razas Angus y sus cruza, los coeficientes de correlación estuvieron entre 0.40 y 0.90. Para la raza Hereford, las correlaciones oscilaron entre 0.42 y 0.72. No obstante, estos valores mejoraron a medida que los observadores ganaron experiencia en el uso del programa, indicando que la precisión aumentó con la práctica.

En conclusión, Espasandin y Pérez (2015) señalaron que, aunque el programa `cond Corp` sigue en proceso de desarrollo y validación, ha demostrado ser una herramienta muy eficaz para el registro y la evaluación de la condición corporal mediante imágenes capturadas en el campo. Esta área de trabajo está en constante evolución, generando nuevas bases de datos y realizando mejoras en el software para optimizar la implementación de esta metodología.

Posteriormente el trabajo final de grado titulado “Validación de un método de adquisición de la condición corporal en vacas de cría” realizado por los autores Bayce y Behrens (2022), se concluye que, a partir de los análisis realizados y de los objetivos establecidos, `cond Corp` es funcional y permite la creación de bases de datos con imágenes de la condición corporal de vacas Angus puras.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### 3.1 Condiciones experimentales generales

En este trabajo se capturaron aproximadamente 1200 fotografías de 186 vacas, las cuales fueron clasificadas posteriormente según su grado de condición corporal.

##### 3.1.1 Lugar experimental

El estudio se realizó en el establecimiento “Los Macachines”, Cabaña El Yunque, propiedad de la familia Albanell. Este establecimiento se encuentra ubicado en el departamento de Cerro Largo, sobre la ruta nacional N°7 Gral. Aparicio Saravia, en el kilómetro 314.

##### 3.1.2 Animales

Se utilizaron 186 vacas de la raza Aberdeen Angus, provenientes de dos lotes diferentes. Un lote con un promedio de CC más alto que el otro, dado que se encontraban en diferentes manejos nutricionales. Esto permitió obtener imágenes de vacas en diferentes rangos de condición corporal.

##### 3.1.3 Equipos

Para el manejo de los lotes, se emplearon las instalaciones del establecimiento “Los Macachines”, donde se utilizaron teléfonos celulares para capturar imágenes de cada uno de los animales.

**Figura 7**  
*Instalaciones utilizadas*



### 3.2 Metodología experimental

El trabajo se llevó a cabo el 14 de mayo de 2024 y consistió en ampliar la base de datos existente del programa cond\_corp con 186 nuevas imágenes, con el objetivo de mejorar su precisión en la evaluación de los animales. Además, se actualizó la cartilla de CC con nuevas imágenes.

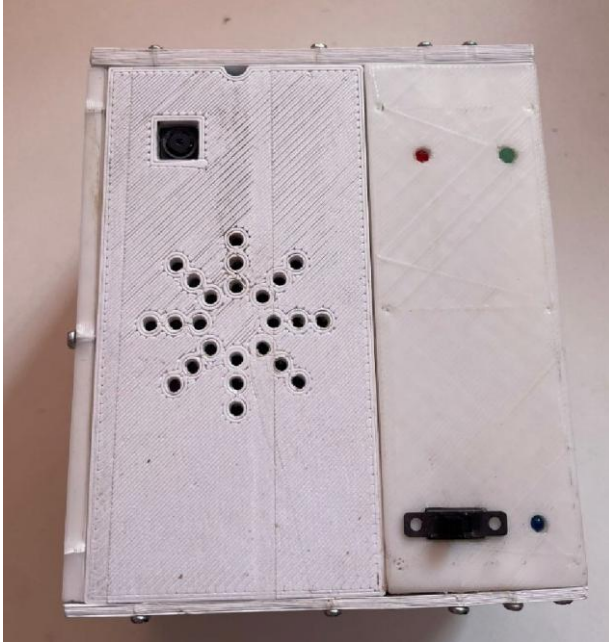
Para llevar a cabo esta tarea, se utilizó un teléfono móvil para capturar las imágenes, que luego fueron clasificadas según la CC correspondiente y añadidas a la base de datos del dispositivo cond\_corp. Según el comportamiento del animal durante la toma de fotografías, se registraban más imágenes cuando el animal se mostraba inquieto y menos cuando permanecía tranquilo, facilitando la obtención de una buena foto con menos intentos. En promedio, se tomaron 6,45 fotos por cada una de las 186 vacas. Es importante señalar que en el establecimiento se acostumbra trabajar con un gran número de animales a lo largo del día, lo que dificultó la obtención de buenas fotos con pocos intentos, ya que las vacas estaban acostumbradas a estar poco tiempo en el cajón del tubo.

En un estudio previo realizado por Andiarena y Gardiol (2024), quienes desarrollaron un trabajo similar, intentaron capturar imágenes utilizando el dispositivo

cond Corp, pero encontraron que las fotografías obtenidas no tenían una calidad suficiente para una evaluación precisa. Debido a esto, se decidió utilizar teléfonos celulares para la captura de imágenes y luego cargarlas al sistema cond Corp.

### **Figura 8**

*Dispositivo cond Corp*



#### 3.2.1 Toma de imágenes y asignación de la CC

Como se mencionó previamente, las fotos fueron tomadas con un teléfono celular, con los animales colocados en el cajón del cebo, sin ser encepados, con el fin de evitarles un estrés adicional y lograr que permanecieran tranquilos, lo que facilitó la obtención de imágenes de mejor calidad (figura 9). Además, al mantener a todos los animales en el mismo lugar durante la toma de las fotos, se pudo controlar la distancia entre ellos, contribuyendo así a la uniformidad en las imágenes.



**Figura 9**

*Vaca dentro del cajón del tubo, en posición para la toma de fotos (las fotos no fueron tomadas de este ángulo)*

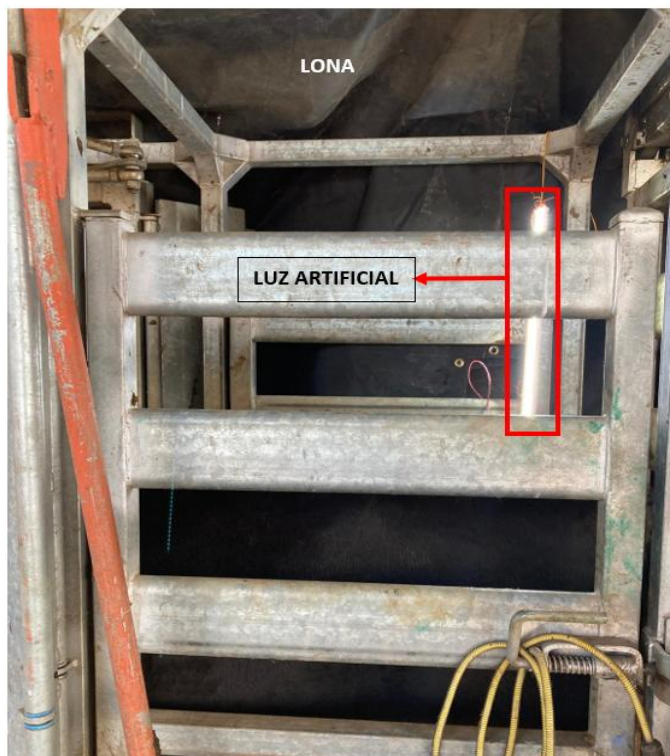


Es importante destacar que, debido a la entrada de luz solar desde un costado del cajón, la vaca aparecía parcialmente iluminada y parcialmente en sombra. Esto resultaba en fotos de baja calidad y dificultaba la visualización de áreas de interés, como por ejemplo, la inserción de la cola, tal como se muestra en la figura 10. Para resolver este problema, se optó por cubrir el cajón con una lona y colocar una fuente de luz en su interior, lo que permitió obtener imágenes de mejor calidad (figura 11).

**Figura 10**  
*Imágenes con iluminación natural y artificial*



**Figura 11**  
*Lona y luz en el cajón del cepo*



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

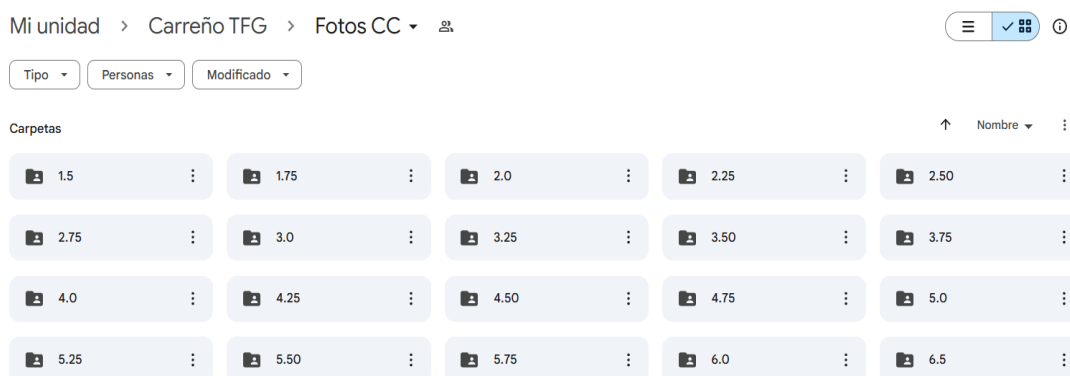
Se actualizó la base de datos del programa cond Corp, compuesta por vacas de la raza Angus. Para ello, se revisaron cuidadosamente todas las fotos tomadas con el teléfono móvil, seleccionando la imagen más representativa de cada animal y asignándole la puntuación de condición corporal correspondiente, basándose en la comparación con cartillas existentes.

Para lograr los objetivos de crear una nueva cartilla con diversas condiciones corporales y obtener una amplia cantidad de fotos de vacas en distintos estados, se utilizaron, como se mencionó anteriormente, dos lotes de vacas. Esto permitió generar una base de imágenes con una gran variabilidad, que abarcó vacas con una condición corporal desde 1.5 hasta 6.5.

En la figura 12 se muestran las carpetas que conforman la base de imágenes del programa cond Corp, con las puntuaciones de CC observadas en ambos lotes del establecimiento Los Macachines.

### Figura 12

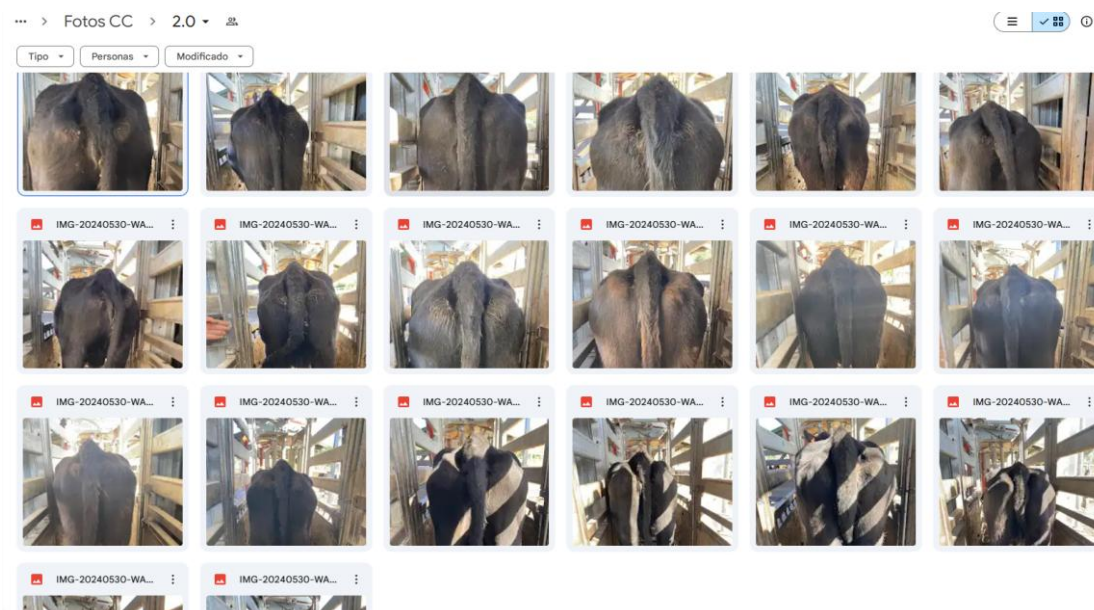
*Carpets con imágenes de diferentes puntos en la escala de CC*



Gracias al trabajo de campo realizado en el establecimiento “Los Macachines”, cabaña El Yunque, se logró recopilar información para alimentar la base de datos del programa cond Corp. Posteriormente, se procedió a organizar las imágenes en carpetas, como se muestra en la figura 12, seleccionando la mejor foto de cada animal y asignándola a la carpeta correspondiente según la condición corporal asignada durante la clasificación. Luego, las imágenes fueron cargadas al programa con el objetivo de ampliar la base de datos y mejorar la precisión en la determinación de la condición corporal. A modo de ejemplo, en la figura 13 se muestra una de las carpetas con fotos de diferentes vacas de una misma condición corporal, de las cuales se seleccionó una sola imagen de cada carpeta, desde la CC 2 hasta la CC 6, con incrementos de medio punto, para la creación de la nueva cartilla (figura 15).

### Figura 13

Ilustración de imágenes dentro de una Carpeta con vacas de una misma CC



### Figura 14

Puntos fundamentales a considerar al determinar la CC



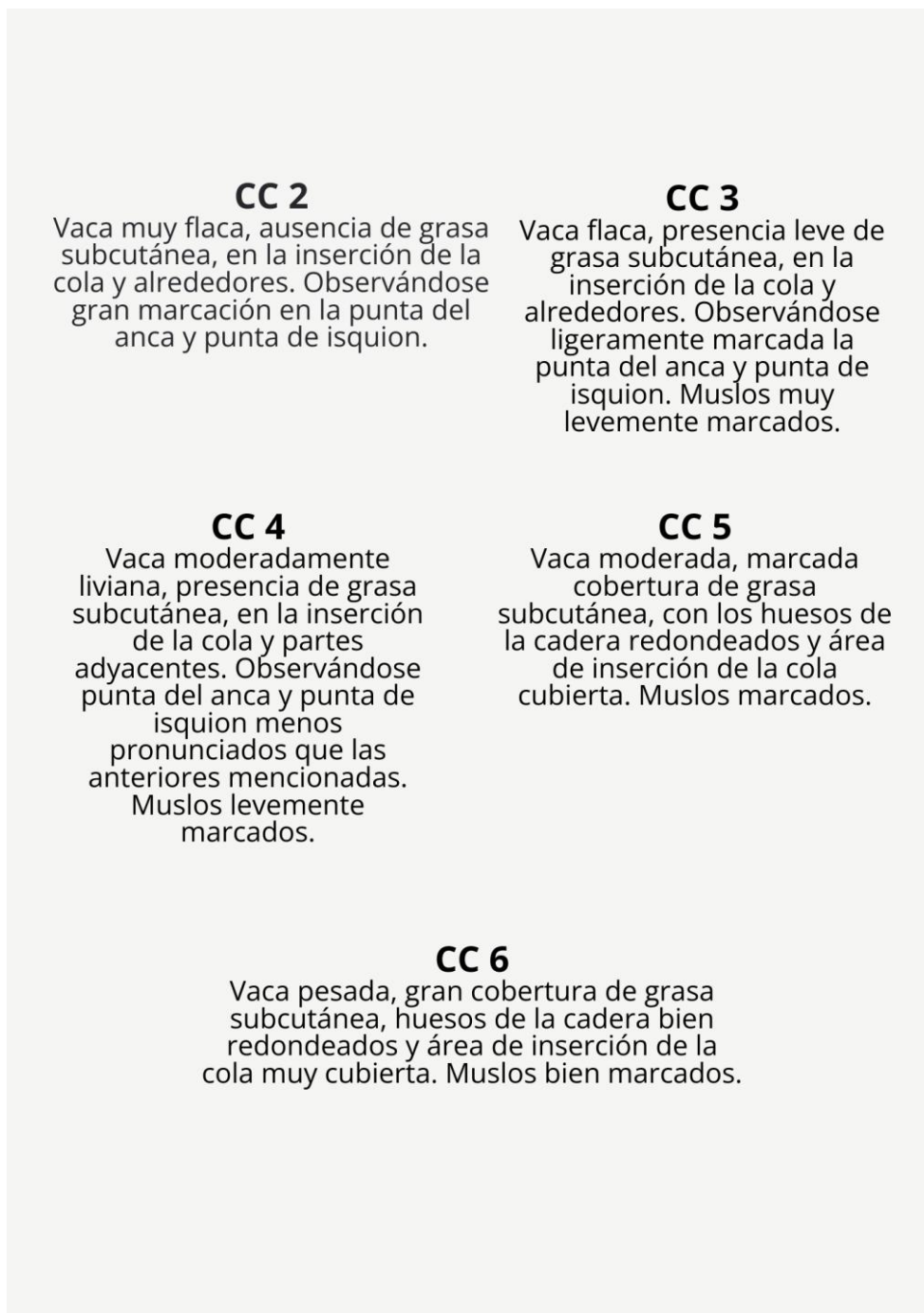
Nota. Imagen izquierda vaca CC 3 (A), imagen derecha vaca CC 6.5 (B).

Como mencionan Saravia et al. (2011), algunos de los aspectos clave para determinar la condición corporal incluyen el hueso de la cadera, el área de inserción de la cola, los gemelos, las costillas y la columna, entre otros. En la figura 14 se muestran algunos de estos puntos importantes para una correcta clasificación de la condición corporal. En la imagen A, se observa una vaca con una condición corporal de 3, mientras que en la imagen B se ve un animal con una condición corporal 6.5. En el animal con CC 3, es fácil ver los huesos de la cadera, ya que están bastante marcados, mientras que en el

animal de la imagen B, estos huesos están mucho menos definidos por el mayor recubrimiento de los mismos por el músculo y la grasa. En el área de inserción de la cola, el animal con baja condición corporal no presenta grasa, lo que provoca un hundimiento y un sombreado notable en esa zona. En contraste, el otro animal muestra la cola bien llena y redondeada, mientras que la vaca delgada presenta un aspecto más anguloso. Otro aspecto importante al evaluar la CC de un animal es el desarrollo muscular de las patas. En esta figura, se puede notar claramente que el animal B tiene una musculatura más pronunciada, con patas más anchas y un aspecto más esférico, mientras que el animal A tiene musculatura más fina y menos definida.

**Figura 15***Nueva cartilla de CC, vista frontal*

Como se ha mencionado en varias ocasiones, uno de los objetivos fue crear una nueva cartilla de CC para la raza. En la figura 15 se puede ver la vista frontal de esta cartilla, que comienza con la imagen de una vaca con CC 2 y termina con la de una vaca con CC 6. A diferencia de otras cartillas, esta incluye puntos intermedios, es decir, incrementos de 0,5 puntos de CC.

**Figura 16***Nueva cartilla de CC, vista reversa*

Por otro lado, en la figura 16 se muestra la vista posterior (reversa) de la nueva cartilla, donde se incluye la descripción de cada nivel de CC. Estas descripciones se hicieron solo para los puntos de CC enteros (2, 3, 4, 5 y 6), debido a la dificultad de crear una descripción para los puntos intermedios. Estos puntos intermedios en la cartilla se utilizarán principalmente como referencia visual, lo que permitirá realizar una evaluación más precisa del ganado.

Por esta razón, una nueva cartilla puede resultar muy útil para los productores y todos los involucrados en el sector, no solo por ofrecer imágenes actualizadas, sino

también por incluir puntos intermedios, lo que permite realizar clasificaciones con mayor precisión.

Como se mencionó antes, se decidió utilizar un teléfono celular para la toma de imágenes en lugar del dispositivo cond Corp. Esta decisión se basó en dos razones principales. En primer lugar, como se indicó en el estudio de Andiarrena y Gardiol (2024), quienes intentaron capturar imágenes con el dispositivo cond Corp, pero descubrieron que, bajo las condiciones que se encontraban de luminosidad, este no proporcionaba imágenes de alta resolución, lo que dificultaba la visualización de los puntos clave y no permitía obtener fotos lo suficientemente nítidas para una evaluación precisa de la condición corporal (CC) de los animales.

En segundo lugar, el objetivo de este trabajo era mejorar la calibración del dispositivo cond Corp, y una calibración precisa depende de la claridad de las imágenes, especialmente en las zonas clave que permiten clasificar correctamente a las vacas según su CC. En este sentido, Arotxarena e Irazábal (2014) destacan que las imágenes claras son fundamentales para la correcta calibración del dispositivo cond Corp. En su estudio, observaron que cuando las imágenes son nítidas, el programa genera resultados muy precisos, con un error menor a 0.25 puntos en aproximadamente 13 de cada 15 clasificaciones, lo que refuerza la relevancia de contar con imágenes claras para optimizar la calibración del dispositivo.

Los estudios de Bayce y Behrens (2022) confirman que las fotos tomadas con el dispositivo cond Corp son más precisas que las capturadas con teléfonos celulares. Gracias a este dispositivo, se logró una visualización detallada de las áreas clave del animal, lo cual se puede atribuir a las óptimas condiciones de iluminación en el entorno de captura. Actualmente, se sigue trabajando en mejorar el rendimiento del dispositivo para obtener imágenes nítidas en diferentes condiciones de luz, incluyendo aquellas con poca luminosidad.

Arotxarena e Irazábal (2014) también subrayan la importancia de la distancia al tomar las imágenes, ya que esta afecta directamente la resolución de las mismas. Según sus recomendaciones, una distancia adecuada mejora la eficiencia del programa en la clasificación, demostrando la estrecha relación entre la calidad de las imágenes y la precisión en la clasificación de la CC. Sin embargo, debido a las condiciones del lugar de trabajo y a la mayor resolución ofrecida por el teléfono celular en este caso, se optó por utilizar este dispositivo, lo que permitió una mejor visualización y análisis para alimentar la base de datos del dispositivo cond Corp y la creación de la cartilla mencionada.

Como recomendación para futuros trabajos que utilicen este dispositivo, se sugiere tener en cuenta la luminosidad del entorno, la correcta posición del animal y, especialmente, minimizar los factores que puedan aumentar el estrés de los animales durante la toma de imágenes. Es fundamental procurar que el animal permanezca lo más quieto posible para obtener resultados más precisos.

Finalmente, es importante resaltar la relevancia y el beneficio de seguir llevando a cabo investigaciones y/o estudios que contribuyan a enriquecer las bases de datos de



imagenología para el diagnóstico de la CC en las principales razas de Uruguay, lo que permitirá realizar análisis más precisos y objetivos de los animales.

## 5. CONCLUSIONES

En conclusión, se cumplió con el objetivo de ampliar la base de datos del programa cond Corp, aportando veinte carpetas con una diferencia de 0.25 puntos entre cada una, desde la CC 1.5 hasta la 6.5, inclusive.

Además, se logró crear una nueva cartilla de CC a partir de las imágenes recolectadas, lo que permitió actualizar la cartilla existente e incorporar puntuaciones intermedias en la utilizada actualmente para la raza Angus.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andiarena, F., & Gardiol, N. (2024). *Actualización de la base de datos del programa Condición Corporal para la raza Hereford* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/47077>
- Angus Uruguay. (s.f.). *Cartilla corporal dorso*. <https://angusuruguay.com/cartilla-corporal-dorso/>
- Angus Uruguay. (2024). *La raza: Breve historia de Aberdeen Angus*. <https://angusuruguay.com/la-raza/>
- Arotxarena, A., & Irazabal, P. (2014). *Clasificación guiada de imágenes para la determinación de la condición corporal en ganado Hereford* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/8762>
- Bayce, S., & Behrens, J. (2022). *Validación de un método de adquisición de la condición corporal en vacas de cría* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/36765>
- Bonasso, L., & Costa, R. (2021). *Relación entre condición corporal al parto y porcentaje de preñez en Aberdeen Angus* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/31733>
- Botta, M., & Montero, R. (2020). *Condición corporal al parto y comportamiento reproductivo posterior en las razas Angus, Hereford y cruza* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/31369>
- Castelletti, A., Pérez, S., Dias, T., Zabala, N., & Padilla, S. (2019). *Informe Técnico Ganadero: Pautas para el manejo reproductivo en rodeos de cría*. CREA. <https://herramientas.redcrea.org.ar/wp-content/uploads/2019/09/Informe-t%C3%A9cnico-de-ganader%C3%ADa-N%C2%B0-3-Manejo-reproductivo.pdf>
- Espasandin, A. C., & Pérez, N. (2015). Nuevas tecnologías para calificar la condición corporal en vacas de cría. *Cangüé*, (36), 8-11.
- Jaurena, M., Mayans, M., Punschke, K., Reyni, R., Millot, J., & Labandera, C. (2005). Diversidad simbiótica en leguminosas forrajeras nativas: Aportes para el mejoramiento sustentable del campo natural. En R. Gómez & M. Albicette (Eds.), *Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural* (pp. 9-14). INIA.
- Méndez, J., Vizcarra, J., & Oscasberro, R. (1988). Condición por apreciación visual en vacas Hereford. *Revista del Plan Agropecuario*, 16(44), 33-34. [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R44/R\\_44\\_01.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R44/R_44_01.pdf)
- Oficina de Estadísticas Agropecuarias. (2024). *Anuario estadístico agropecuario 2024*. MGAP. <https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2024/Anuario2024/%20ANUARIO2024.pdf>

- Oficina de Política y Planificación Agropecuaria. (2018, 10 de diciembre). *Resultados de la Encuesta Ganadera Nacional 2016*. <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/estadisticas/resultados-encuesta-ganadera-nacional-2016>
- Orcasberro, R. (1991). Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva en rodeos de cría. En M. Carámbula, D. Vaz Martins, & E. Indarte (Eds.), *Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva* (2ª ed., pp. 158-163). INIA.
- Saravia, A., Cesar, D., Montes, E., Taranto, V., & Pereira, M. (2011). La condición corporal y su aplicación en el manejo del rodeo de cría. En G. Boné & A. Perugorriá (Eds.), *Manejo de rodeo de cría sobre campo natural* (pp. 17-20). Plan Agropecuario. [https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/libros/21\\_manual.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/libros/21_manual.pdf)
- Scaglia, G. (1997). *Nutrición y reproducción de la vaca de cría: Uso de la condición corporal*. INIA.
- Simeone, A., & Beretta, V. (2002). *Destete precoz en ganado de carne*. Hemisferio Sur.
- Soca, P., Cabrera, M., & Bruni, M. (2007). Nivel de suplementación, ganancia de peso vivo y conducta de vacunos en crecimiento bajo pastoreo de campo natural. *Agrociencia (Uruguay)*, 11(1), 1-10. <https://doi.org/10.31285/AGRO.11.763>
- Soca, P., Carriquiry, M., Do Carmo, M., Scarlato, S., Astessiano, A., Genro, C., Claramunt, M., & Espasandin, A. (2013). Oferta de forraje del campo natural y resultado productivo de los sistemas de cría vacuna del Uruguay: I Producción, uso y conversión del forraje aportado por campo natural. En G. Quintans & A. Scarsi (Eds.), *Seminario de actualización técnica: Cría Vacuna* (pp. 97-117). INIA.
- Soca, P., & Simeone, A. (1998). *Manejo del rodeo de cría: En base a estado corporal, altura de pasto y control de amamantamiento*. Plan Agropecuario. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6777/1/INIA-PLAN-1998-Cartilla-7.pdf>
- Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay. (2024). *Anuario 2024: Siempre dejamos nuestra marca*. <https://angusuruguay.com/wp-content/uploads/2024/09/Anuario-Angus-2024.pdf>
- Taranto, V. (2021). *La condición corporal en el manejo de la vaca de cría: Período posparto-entore: Manejo del rodeo de cría*. Plan Agropecuario. <https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/filemanager/source/2021/Librillos/pdf/Manejo%20de%20la%20vaca%20de%20cr%C3%ADa%20seg%C3%BAn%20condic%C3%B3n%20corporal.pdf>
- Uruguay XXI. (2020). *Informe sectorial: Agronegocios*. <https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/38e9164aa995240bac0a959e37a8c16b438da067.pdf>

- Uruguay XXI. (2022). *Informe anual de comercio exterior de Uruguay 2022*.  
<https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/informe-anual-de-comercio-exterior-de-uruguay-2022/>
- Veneciano, J., & Frasinelli, C. (2014). *Cría y recría de bovinos*. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf)
- Vizcarra, J. A., Ibáñez, W., & Orcasberro, R. (1986). Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal en vacas Hereford. *Investigaciones Agronómicas*, (7), 45-47.  
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/5982/1/Inv.Agr.-1986-No.7.pdf>