

## Aplicación del protocolo Welfare Quality® en criaderos equinos para determinar el grado de bienestar animal

*Application of the Welfare Quality® protocol in equine breeders to determine the grade of animal welfare*

<sup>a\*</sup>Johann Fernando Hoyos-Patiño, <sup>b</sup>Edinson Bermúdez-Gutiérrez, <sup>c</sup>Daniel Antonio Hernández-Villamizar,  
<sup>d</sup>Blanca Liliana Velásquez-Carrascal

<sup>a\*</sup>Magíster, jfhoyosp@ufpso.edu.co, Orcid: 0000-0002-0377-4664,  
Docente investigador, Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

<sup>b</sup>Estudiante, enzo-delta@hotmail.com, Orcid: 0000-0001-5119-7016,  
Estudiante investigador, Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

<sup>c</sup>Magíster, dahernadezv@ufpso.edu.co, Orcid: 000-0003-1971-8365,  
Docente investigador, Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

<sup>d</sup>Magíster, bl\_velasquez@fesc.edu.co, Orcid: 0000-0001-7718-853X,  
Docente investigadora, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte - FESC, Ocaña, Colombia

Recibido: Enero 15 de 2019 Aceptado: Mayo 10 de 2019.

Forma de citar: J.F. Hoyos-Patiño, E. Bermúdez-Gutiérrez, D.A. Hernández-Villamizar y B.L. Velásquez-Carrascal, "Aplicación del protocolo Welfare Quality® en criaderos equinos para determinar el grado de bienestar animal", MundoFesc, vol. 9, no. 18, pp. 24-30, 2019

### Resumen

---

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el bienestar animal en el Criadero Villa María, ubicado en la vereda el Palmar municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander; mediante el protocolo Welfare Quality® a 34 equinos de exposición. El enfoque investigativo fue mixto, componente cualitativo recopilando datos por observación e interacción directa con los ejemplares. El enfoque cuantitativo midió los cuatro principios del protocolo Welfare Quality® (buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento adecuado), 12 criterios y 33 indicadores para valorar el bienestar animal. El tipo de investigación aplicada, fue descriptiva caracterizando el proceso productivo del Criadero. El análisis de los resultados demostró que el Criadero Villa María, obtuvo una calificación de excelente, ya que el puntaje en todos los principios evaluados fue mayor al 55%, presentado una valoración general promedio del 91,97%. Discriminados de la siguiente forma 99,27% buena alimentación, 96,08% buen alojamiento, 94,29% buena salud y 78,23% en comportamiento apropiado, este puntaje obtenido debido al nivel de nerviosismo presentado por algunos ejemplares al momento de presentar los test de evaluación.

**Palabras clave:** Bienestar animal, caballo, criterio de bienestar, indicador de bienestar, Welfare Quality®.

### Abstract

---

The purpose of this research was to evaluate animal welfare in the Villa María Hatchery, located in the Palmar village of Villa del Rosario, North of Santander; through the Welfare Quality® protocol to 34 horses of exposure. The research approach was mixed, qualitative component collecting data by observation and direct interaction with the specimens. The quantitative approach measured the four welfare principles of the Welfare Quality® protocol (good feeding, good housing, good health and appropriate behavior), 12 welfare criteria and 33 measures to assess animal welfare. The type of applied research was descriptive characterizing the production process of the Hatchery.

---

Autor para correspondencia:

\*Correo electrónico: jfhoyosp@ufpso.edu.co

The analysis of the results showed that the Villa María Hatchery, obtained a rating of excellent, since the score in all the principles evaluated was greater than 55%, presented an average overall assessment of 91.97%. Discriminated in the following way 99.27% good feeding, 96.08% good housing, 94.29% good health and 78.23% in appropriate behavior, this score obtained due to the level of nervousness presented by some horses at the time of presenting the evaluation tests.

**Keywords:** Animal welfare, horse, welfare criteria, welfare indicator, Welfare Quality

## Introducción

El concepto de bienestar animal (BA), permite una amplia discusión debido a las diversas apreciaciones y enfoques bioéticos que lo enmarcan. [1] expresa que el (BA) es el inicio del convencimiento de que los animales son seres sintientes que llegan a experimentar dolor o estrés; causar sufrimiento no es moralmente aceptable. Debido a esto, las producciones también son afectadas, tanto en calidad como en el desempeño; brindar un buen (BA) implica el compromiso de asegurar una buena calidad de vida, durante todo el ciclo vital del animal, desde el nacimiento hasta la muerte o el sacrificio, y que este último sea también humanitario.

El protocolo Welfare Quality® es el más importante en el uso de medidas basadas en los propios animales, evaluadas en función del esfuerzo que hace este para superar las condiciones sociales y físicas presentadas por el entorno y a su vez como reflejo de su estado mental [2].

En 2019, Welfare Quality® [3], detalló los 4 principios de (BA): buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento apropiado. Dentro de estos principios, se identificaron 12 criterios diferentes, pero que se complementan entre sí. A su vez, se señalaron un promedio de 20 y 35 indicadores o medidas para evaluar los criterios, los cuales están basados en la bibliografía científica y estudios de la investigación.

La aplicación de los protocolos de evaluación de (BA), fortalece las producciones equinas, facilitando la intervención temprana en los problemas que se presenten, focalizándolos y ofreciendo mejoras oportunas [4]. Por otra parte el Criadero Villa María, es un sistema de producción especializado en la cría de equinos para exposición. Este cuenta con un estricto seguimiento de profesionales que velan por la salud y el rendimiento de los ejemplares; con esta evaluación se busca optimizar la calidad de vida de los equinos, desarrollando e implementando

protocolos de evaluación del (BA), mediante el análisis de sus condiciones de vida, mejorando el sector productivo.

De acuerdo a lo antes expuesto el propósito fundamental de esta investigación fue evaluar el bienestar de los equinos mediante el protocolo Welfare Quality®, en el Criadero Villa María, ubicado en la vereda el palmar, del municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander, caracterizando el estado del sistema de producción del Criadero Villa María, donde se ajusto el protocolo Welfare Quality®, a las condiciones existentes del Criadero.

## Materiales y métodos

El enfoque de la investigación fue mixto, este consiste en la integración de los métodos cualitativo y cuantitativo. Según Taylor y Bogdan [5] el enfoque cualitativo de investigación, es el conjunto de técnicas para recopilar datos usando la observación y la interacción directa con los sujetos de estudio (equinos), entendiendo de forma particular el proceso productivo y la interacción ambiental. Para Bernal [6], el enfoque cuantitativo se fundamenta en la medición de las características del fenómeno. En este caso, delimitando los criterios e indicadores para valorar el (BA), utilizando el protocolo Welfare Quality® [4].

El tipo de investigación aplicada es descriptiva, ya que reseña las características de un fenómeno existente, a través de la recolección de datos, interpretación y análisis en atención al universo real de donde proviene [7] caracterizando el proceso productivo del Criadero de equinos Villa María.

Dicha selección del Criadero, fue amparado en el tipo de muestra no probabilística por conveniencia [8], el cual permite seleccionar la población objeto de estudio, dadas las características de disponibilidad de acceso, colaboración del criador y presupuesto para la ejecución de la investigación [6].

Para la aplicación del protocolo Welfare Quality® en el Criadero Villa María, se seleccionó un grupo de equinos compuesto por 34 ejemplares, donde 20 ellos que representan el 58.82%, se encuentran en proceso de adiestramiento y participando en el circuito de competencias de FEDEQUINAS.

Para la medición en campo del (BA), se aplicaron indicadores que evaluaron el bienestar basados en el animal y otros indicadores basados en el ambiente, los cuales evalúan los criterios y principios del protocolo Welfare Quality® [9]. Para determinar la calificación de cada principio se promedian las calificaciones obtenidas en cada criterio, las cuales son resultado del promedio de cumplimiento de cada indicador.

%CC: Porcentaje cumplimiento del criterio de bienestar.

$\%CC = \frac{[\sum \% \text{Cumplimiento Indicador de bienestar}]}{(\text{número de indicadores evaluados})}$

%CP: Porcentaje cumplimiento del principio

$\%CP = \frac{[\sum \% \text{Cumplimiento criterio de bienestar}]}{(\text{número de criterios evaluados})}$

Los datos se promediaron para calcular los puntajes de los criterios y los principios. Seguidamente, se asignó la categoría de bienestar, de acuerdo a la siguiente escala [9]:

- Excelente (80 puntos): el bienestar de los animales está en el nivel más alto.
- Elevado (55 puntos): el bienestar de los animales es bueno.
- Aceptable (20 puntos): el bienestar está sobre o cumple con los requerimientos mínimos.
- No clasificado: el bienestar es bajo y considerado inaceptable.

### Implicaciones éticas y bioéticas

En lo expuesto por [10], las implicaciones éticas y bioéticas en general, suponen dos tipos de apreciaciones propias, las de tipo intraespecífico, que estructuran la relación entre individuos o personas, expuestas por deferentes autores del área de la Bioética como bioética intraespecífico, microbioética o bioética deontológica, fundamentada en el principio de igualdad, donde la primera fase de responsabilidad radica

en el respeto a la autonomía y la no maleficencia; y las de tipo interespecífico, que comprenden las relaciones de los seres humanos y las demás especies vivientes, fundamentadas en el principio de desigualdad y guiadas por los principios de justicia y beneficencia desde la hipótesis del principio de responsabilidad, dado el superior carácter del ser humano en su condición única de ético y moral [11], [12], [13], [14], [15] y [16].

El conjunto de pautas anteriores, incluyendo los lineamientos específicos establecidos por autoridades internacionales para el tema como [17], estructuran los cuestionamientos de análisis establecidos por el Comité de Ética de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y el comité de Bioética y Bienestar Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias y del ambiente, para la presente investigación se encuentra enmarcada en la resolución 043 del 23 de agosto de 2018.

### Resultados y Discusión

La evaluación de (BA) en un criadero equinos se considerada excelente si los puntajes en todos los principios es mayor a 55% y tiene valores mayores a 80% en dos de ellos. Sera considerada una evaluación elevada, si los puntajes son mayores de 20% en todos los principios y obtiene valores mayores a 55% en dos de ellos. Un Criadero con nivel aceptable de (BA), tendrá puntajes mayores que 10% en todos los principios y, más de 20% en tres de ellos [4].

Tabla 1.

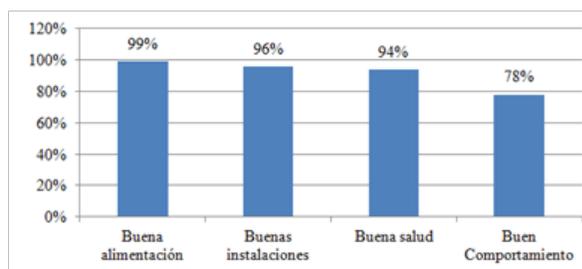
*Relación de principios, criterios e indicadores (tomados desde el animal y desde el medio ambiente) evaluados en el Criadero Villa María, para la determinación del porcentaje de (BA), según el protocolo Welfare Quality®.*

Principio	Criterio	Indicadores desde el ámbito animal	Indicadores desde el ámbito ambiental
Buena alimentación	Ausencia de hambre prolongada	Condición corporal. Patrón de desgaste de incisivos. Estado normal de la dentadura.	Inspección de boca >1 año.
	Ausencia de sed prolongada		Cantidad suficiente de bebederos. Aseo rutinario bebederos.
Buen alojamiento	Confort en el descanso		Seguridad en la pesebrera. Piso en tierra pesebrera. Tipo de cama Renovación de cama
	Confort térmico		Altura techo $\geq$ a 3,50 m
	Facilidad de movimiento		Dimensión de las puertas mayor a 1 metro.
Buena salud	Ausencia de heridas y lesiones	Parches de pelos blancos. Heridas de gravedad. Condición de los cascos. Presencia de cojeras. Alteración respiración. Presencia de tos. Descarga nasal y/u ocular. Irritación piel extremidades. Problemas generalizados en la piel. Rascados de crin y cola. Condición del pelaje. Consistencia de heces.	Seguridad en área pública e individual.
		Dolor músculos dorso. Alteraciones comisuras boca Longitud de los bigotes.	
Comportamiento adecuado	Expresión de comportamiento social.	Aproximación objeto llamativo. Comportamientos anormales o presencia de vicios.	Posibilidad de contacto social o tocar barbilla.
	Expresión de comportamiento especie	Caminar al lado.	
	Relación con la personas	Horizonte visual.	
	Estado emocional positivo		
Total	Criterios	Indicadores basados en el animal	Indicadores basados en el ambiente

Fuente: [4].

En relación al primer principio de estudio “buena alimentación” se calificaron dos criterios: ausencia de hambre prolongada y ausencia de sed prolongada (Tabla 1); para su medición se evaluaron tres indicadores basados en el animal y tres indicadores basados en el ambiente. Donde el indicador de condición corporal se presentó en 33 ejemplares en condición optima que representa el 97.06% del cumplimiento del indicador. Para los otros indicadores, el nivel de calificación es del 100% cumpliendo con los procesos rutinarios de inspección dental menor a un año y monitoreo del patrón de desgaste de incisivos. En relación al criterio ausencia de sed prolongada, se cumple con el número y condiciones ideales de manejo de bebederos, con lo cual el sistema de producción para el principio de buena alimentación se evalúa con 99.51% (fig.1).

El segundo principio de estudio “Buen Alojamiento” se analizaron tres criterios: confort de descanso, confort térmico y facilidad de movimiento (Tabla 1); para el cumplimiento de estos se evaluaron siete indicadores basados en el medio ambiente. Donde el criterio confort de descanso, se dividió en: seguridad en la pesebrera, tipo de piso y tipo de cama. En relación al criterio confort de descanso, se cumplen todos los indicadores evaluados, para los 34 ejemplares, con un nivel de calificación del 100% para cada uno de estos indicadores.



Para indicador limpieza en las pesebreras se evaluó, limpieza de heces actividad realizada como proceso rutinario dos veces al día; el indicador renovación de cama en un lapso de 3 a 5 días se presentó en 26 ejemplares en óptima condición, representado el 76,47%, los 8 ejemplares restantes, cuentan con un lapso más amplio de días en renovación de cama.

Así mismo, para el segundo criterio evaluado confort térmico, se midió el indicador de temperatura, tomada con un termómetro de máximas y mínimas, obteniendo promedio de temperatura máxima de 33,6 °C y temperatura mínima 26,8 °C para los ejemplares en pesebreras. Según [18] un rango de temperatura recomendable es de 7,2°C a 23,9°C, con temperatura optima de 12,7°C teniendo en cuenta que los equinos mantiene una temperatura corporal de 37°C a 38°C y una elevación de más de 3°C puede traer consecuencias.

Otro indicador evaluado para este criterio fue refugio térmico (Tabla 1), se determinado mediante la altura del techo y el horizonte visual en las pesebreras, el cual es recomendable por el tipo de infraestructura del Criadero estando situadas en orientación (Este-Oeste) contando con corrientes de aire con entrada y salida aireando la pesebrera, verificando que la mayoría de las pesebreras cuentan con una altura de 3,20 metros en vista anterior y 3,40 en vista posterior. Concordando [18],

menciona que el promedio en la altura del techo debe ser 3 metros en vista anterior y 3,75 metros en vista posterior. El nivel de calificación para este indicador es del 100%, cumpliendo con instalaciones adecuadas.

Para la evaluación del tercer criterio, facilidad de movimiento (Tabla 1), se presenta el indicador área de las pesebreras, se realizaron mediciones a las pesebreras del pabellón donde se encuentran los ejemplares de exhibición; las cuales miden 3 por 4 metros cumpliendo las recomendaciones de las medias estándar de una pesebrera, según lo específica [18]. Las pesebreras de maternidad cumplen con medidas de 4 por 5 metros, donde su nivel de calificación es del 100%, brindando mejor confort a la yegua y el potro. Cumpliendo con instalaciones adecuadas para el principio de buen alojamiento en un 96,08% (fig. 1).

Con respecto al tercer principio de estudio “buena salud” (Tabla 1) se calificaron tres criterios: Ausencia de heridas y lesiones, Ausencia de enfermedad, Ausencia de disconfort por manejo. Evaluando dieciséis indicadores basados en el animal y un indicador basado en el medio ambiente.

El criterio Ausencia de heridas y lesiones, se calificó con los siguientes indicadores (parches de pelo blancos, heridas, longitud de bigotes, condición de los cascos y ausencia de cojeras). Donde el cumplimiento de los indicadores mencionados, se presentó en los 34 ejemplares con un nivel de calificación del 100% .

Para el indicador seguridad del área pública e individual (indicador medio ambiental), se evaluó, inspeccionando las infraestructuras del Criadero, para descartar cualquier objeto que cause lesiones a los ejemplares, trabajadores o visitantes. Donde el nivel de calificación es del 100% para los pesebreras e instalaciones de los 34 ejemplares estudiados, cumpliendo con los proceso de dicho indicador.

El criterio de ausencia de enfermedad, se midió con los siguientes indicadores: alteración de la respiración, presencia de tos, descarga nasal y/u ocular, irritación en la piel de las extremidades, problemas generalizados en la piel, rascado de crin y cola, condición del pelaje, consistencia de heces (Tabla 1).

Donde el indicador alteración de respiración, presentó ausencia en los 34 ejemplares

representando el 100% del cumplimiento del indicador.

Para el indicador presencia de tos, se presentó en ausencia en los 33 ejemplares que representa el 97,06% cumpliendo con un estado óptimo de salud para este indicador. Para el indicador descarga nasal, se presenta ausencia en 31 ejemplares representado el 91,18%. Así mismo se evaluó la descarga ocular, la cual evidencio ausencia en 33 ejemplares, representando el 97,06% cumpliendo con este indicador; el indicador ausencia de irritación en la piel de las extremidades, se valoró con una puntuación del 100% en los 34 ejemplares, dando el cumplimiento de otro indicador; además el indicador problemas generalizados en la piel, representado por el 94,12% en óptimas condiciones para 32 ejemplares cumpliendo con este indicador.

Cabe aclarar que los ejemplares que presentaron alguna novedad de salud, al momento de la evaluación de (BA), se encontraba bajo el control, tratamiento y cuidado del médico veterinario del criadero. Para los indicadores como rascado de cola y rascado de crin, el rascado en la parte de la cola es causado por la picazón, esto lleva a varios orígenes como: parásitos, alergias a picaduras de moscas, mosquitos, o aburrimiento en las pesebreras.

La incidencia es muy baja representada en el 8,82% contando solo 3 casos y 91,18% de ausencia en rascado de cola en 31 ejemplares, cumpliendo con este indicador. Para el rascado de crin solo el 2,94% que equivale a 1 ejemplar con presencia de rascado de crin. Valorando las puntuaciones más altas se cumple con los indicadores evaluados.

El indicador condición de pelaje (Tabla 1), se presenta en los 34 ejemplares cumpliendo con el 100% con un pelo limpio y brillante, observando el estado óptimo de salud del ejemplar; para el indicador consistencia de las heces, se evidenció que 21 ejemplares hacían sus deposiciones normales equivalente a 61,76% y 13 ejemplares hacen sus deposiciones blandas equivalente al 38,24%, esto se debe a las diferentes dietas manejadas en el Criadero.

El criterio ausencia de discomfort por manejo, se evaluó con los indicadores: dolor en músculos del dorso, alteraciones en las comisuras de la boca y/o en las barras, longitud de bigotes; donde el nivel de calificación fue del 100%, para cada uno de estos, representando el cumplimiento de los indicadores

para los 34 ejemplares, para el principio de buena salud promedio con una calificación del 94,29%. La evaluación del principio “comportamiento adecuado” se calificaron cuatro criterios (Tabla 1): expresión del comportamiento social, expresión de comportamientos de la especie, relación con las personas, estado emocional positivo. Para su medición se evaluaron indicadores basados en el animal y indicadores basados en el ambiente. El criterio de comportamiento social, se midió con dos indicadores, uno basado en el animal, aproximación de objeto llamativo, calificado con 79,41% representado por 27 ejemplares (fig. 1).

Se evaluó, un indicador basado en el ambiente, posibilidad de contacto social o tocar barbilla, se presentó en 21 ejemplares con un contacto social sobresaliente que se representa con el 61,76%.

El criterio expresión de comportamientos de la especie, se evaluó con un indicador basado en el animal, ausencia de comportamientos anormales o sin presencia de vicios, no se presentó en 30 ejemplares representado con un 88,24% del cumplimiento del indicador. Así mismo, el criterio relación con las personas, se analizó con la prueba “seguimiento a la persona” donde el 61,76% representado en 21 ejemplares, caminaban al lado resultados favorables para el estudio.

Por último, se evaluó el criterio estado emocional positivo, midiendo el indicador de horizonte visual, donde las pesebreras del pabellón de los ejemplares de exhibición es abierto, representado el 100%. Con este diseño, los equinos pueden interactuar y olfatearse. Como resultado promedio de evaluación para este criterio se obtuvo 78,23% (fig. 1).

## Conclusiones

El análisis de los resultados demostró que el Criadero Villa María, obtuvo una calificación de excelente, ya que el puntaje en todos los principios fue mayor al 55%, presentado una valoración general del 91,97% para cada parámetro evaluado de 99,27% buena alimentación, 96,08% buen alojamiento, 94,29% buena salud y 78,23% en comportamiento apropiado.

Por otro lado, la aplicación de este tipo de protocolos permite hacer un seguimiento a todos los procesos de cría. Permitiendo así, la realización de ajustes constantes en los pilares de la producción (nutrición, sanidad, genética y manejo) este último de gran importancia en la cría equina debido a los procesos de doma y adiestramiento.

Convertir la medición del bienestar animal, en la cría equinos en un procedimiento habitual, permite a los criadores identificar las falencias y fortalezas para el mejor aprovechamiento de los objetivos de cría, identificando las condiciones de los equinos no solo para las exposiciones en pista, sino en el desempeño de otras actividades lúdicas (cabalgatas) y como coterapeuta en centro especializados.

## Referencias

- [1] L. Sanmartín- Sánchez, J. Perea, I. Blanco-Penedo, A. Pérez-Rico y J.L. Vega-Pla, “Bienestar animal en equinos (Equus Caballus): una evaluación comparativa en reproductores del sur de España”. *Revista Científica FCV-LUZ*, vol. XXV, no. 6, pp. 471-480, 2015.
- [2] A. Dalmau, y A. Velarde, “Evaluación del bienestar animal” Protocolo Welfare Quality®. Canales sectoriales *Interempresas*, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Ganadero/Articulos/118916-Evaluacion-del-bienestar-animal.html> [Accedido: 14-nov-2019]
- [3] Welfare Quality Network. “Certificación Welfare Quality. Proyecto Europeo Welfare Quality (2004-2009)”. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2qJCZbO>. [Accedido: 01-Nov-2019]
- [4] Wageningen U.R. *Assessment protocol for horses*. Netherlands: Wageningen UR Livestock Research, 2011.
- [5] S. Taylor y R. Bogdan, *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.
- [6] C.A. Bernal, *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson, 2010.
- [7] F. Arias, *El proyecto de investigación*. Caracas: Episteme, 1999.
- [8] M. Balestrini, *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: BL, 2006.
- [9] Wageningen, U.R. *Calculation of scores—version 2.0* Netherlands: Wageningen UR Livestock Research, 2012.
- [10] G.E. Estrada-Cely y J.P. Parra-Herrera “Implicaciones éticas y bioéticas en la investigación científica”. *CES- Medicina Veterinaria y Zootecnia.*, vol. 11, no. 2, pp. 115-118, 2016.
- [11] H.T Engelhardt. *Los fundamentos de la Bioética*. Argentina: Paidós, 1995.
- [12] T.L. Beauchamp y J.F. Childress “Principios de Ética Biomédica”. *Bioética & debat*, vol. 17 no. 64, pp. 2-20, 2011.
- [13] J.E. Carmona, *Macrobioética* En: Colección Bios y Ethos. Colombia: Kimpres. Universidad el Bosque, 1999.
- [14] G. Cely-Galindo, *El horizonte bioético de las ciencias: Reflexiones para elaborar una ecoética*. Colombia: Fundación Cultural Javeriana, 2002
- [15] C. Beorlegui. *Ética animal e idea de persona*, Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2005.
- [16] G. Hottois, G. *¿Qué es la Bioética?* Bogotá: Universidad el Bosque, 2007.
- [17] C.A Cardozo-Martínez *El animal como sujeto experimental, aspectos técnicos y éticos*. Chile: CIEB, Universidad de Chile, 2007.
- [18] A. Sáenz-García. *Alojamientos e instalaciones pecuarias*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, 2004