

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 23</b>

Código de la dependencia. 21.1

<b>FECHA</b>	viernes, 21 de enero de 2022
--------------	------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Zootecnia

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Ladino Chia	Jaime Sebastian	1073704480
Rodríguez Delgado	Cristian David	1069583975

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Rodríguez Méndez	Gustavo Andrés

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 2 de 23</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

PRINCIPALES HONGOS QUE AFECTAN LOS CASCOS DEL CABALLO CRIOLLO COLOMBIANO EN EL CRIADERO SAN ANTONIO, MANIZALES – CALDAS

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

### EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

### AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

### NÚMERO DE PÁGINAS

2021	14
------	----

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1.Hongos	Fingi
2.Cascos	Hooves
3.Equinos	Equines
4.Estabulacion	Stabulation
5.Sanidad Animal	Animal Health
6.	

### FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

1. Ball, M. (2000). White line disease. Journal of equine veterinary science, 114.
2. Cafarchia , C., Figueredo , L., & Ontrato, D. (2013). Fungal disease of horses. Veterinary Microbiology , 1-20.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 3 de 23</b>

3. De Bracalent, B. J. C., Alvarez, D. P., & Colella, M. G. (1975). ecología de los dermatofitos. i correlación entre dermatofitias y hongos queratinofilicos de suelos de rosario. Sabouraudia, 13, 255–262.
4. Elewski, B. (1996). Diagnostic techniques for confirming onychomycosis. Journal of the American Academy of Dermatology, 35 N°3, 1-4.
5. Estrada U., M. (2011). Fundamentos de podología equina: Recorte balanceado y herraje fisiológico. Rev. Ciencias Veterinarias, 29, 41–55.
6. Keller, M., Krehon, S., Stanek, C., & Rosengarten, R. (2000). Keratinopathogenic mould fungi and dermatophytes in healthy and diseased hooves of horses. The Veterinary Record , 619-622.
7. Kuwano, Atsutochi, Oikawa, M., & Takatori, K. (1996). Pathomorphological Findings in a Case of Onychomycosis of a Racehorse. J. Vet. Med. Sci., 58, 1117–1120
8. Lesniak, K., Whittington, L., Mapletoft, S., Mitchell, J., Hancox, K., Drape, S., & Williams, J. (2019). The Influence of Body Mass and Height on Equine Hoof Conformation and Symmetry. Journal of Equine Veterinary Science, 77, 43–49. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.02.013>.
9. Márquez, C., Escobar, A., & Tadich, T. (2010). Características de manejo y conducta en caballos estabulados en el sur de Chile: Estudio preliminar. Disponible en Arch Med Vet, 42, 203–207. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2010000300012>
10. Rice, C. (2019). Horse hoof inspired biomimetic structure for improved damage tolerance and crack diversion. Composite Structures, 362-370.
11. Sarmiento, M., Mangiaterra, M., Bojanich, M., Basualdo, J., & Giusiano, G. (2016). Hongos queratinoflicos en suelos de parques de la ciudad de Corrientes, Argentina. Revista Iberoamericana de Micología, 7-12.
12. Uribe , M., & Cardona Castro, N. (2012). Mecanismos de adherencia e invasión de dermatofitos a la piel. Revista CES MEDICINA, 67-75.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 23

--

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

### Resumen

Agentes microbiológicos fúngicos fueron aislados de los cascos de 12 equinos, 6 estabulados y 6 no estabulados; con el fin de identificar los principales hongos alojados en el casco de los equinos del criadero San Antonio, además de comprar la relación entre el tipo de manejo implementado y los hongos aislados. Las muestras fueron tomadas de la superficie plantar/palmar de los cascos sobre la línea blanca, sembrados en agar PDA con ácido tartárico e incubados de forma aerobia y anaerobia a 28°C. Los microorganismos fueron identificados por sus características macroscópicas y microscópicas. De 27 aislamientos obtenidos en total, el 42% corresponde a especies queratinopatógenas, el 54,3% a especies no patógenas y el 3,7% a especies de patogenicidad incierta.

### Abstract

Fungal microbiological agents were isolated from the hooves of 12 horses, 6 stabled and 6 non-stabled; in order to identify the main fungi housed in the hull of the horses of the San Antonio hatchery, in addition to buying the relationship between the type of management implemented and the isolated fungi. The samples were taken from the plantar/palmar surface of the hooves on the white line, sown in PDA agar with tartaric acid and incubated aerobically and anaerobically at 28°C. The microorganisms were identified by their macroscopic and microscopic characteristics. Of 27 asylees obtained in total, 42% correspond to keratinopathogenic species, 54.3% to non-pathogenic species and 3.7% to species of uncertain pathogenicity.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 5 de 23</b>

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 6 de 23</b>

contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO X.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 7 de 23</b>

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.
- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”
- i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 23



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).


Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Principales hongos que afectan los cascos del caballo criollo colombiano en el criadero san antonio, manizales – caldas	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Jaime Sebastian Ladino Chia	
Cristian David Rodríguez Delgado	

21.1-51-20



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 9 de 23</b>

MAIN FUNGUS AFFECTING THE HELMETS OF THE COLOMBIAN CREOLE HORSE IN THE HATCHERY SAINT ANTONIO, MANIZALES - CALDAS.  
 PRINCIPALES HONGOS QUE AFECTAN LOS CASCOS DEL CABALLO CRIOLLO COLOMBIANO EN EL CRIADERO SAN ANTONIO, MANIZALES – CALDAS

LADINO CHIA JAIME SEBASTIAN

[Jsladino@ucundinamarca.edu.co](mailto:Jsladino@ucundinamarca.edu.co)

RODRIGUEZ DELGADO CHRISTIAN DAVID

[Christiandavidrodriguez@ucundinamarca.edu.co](mailto:Christiandavidrodriguez@ucundinamarca.edu.co)

RODRIGUEZ MENDEZ GUSTAVO ANDRES

[Gustavoarodriguez@ucundinamarca.edu.co](mailto:Gustavoarodriguez@ucundinamarca.edu.co)

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECIARIAS  
 FUSAGASUGÁ

**Resumen**

Agentes microbiológicos fúngicos fueron aislados de los cascos de 12 equinos, 6 estabulados y 6 no estabulados; con el fin de identificar los principales hongos alojados en el casco de los equinos del criadero San Antonio, además de comprar la relación entre el tipo de manejo implementado y los hongos aislados. Las muestras fueron tomadas de la superficie plantar/palmar de los cascos sobre la línea blanca, sembrados

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 10 de 23</b>

en agar PDA con ácido tartárico e incubados de forma aerobia y anaerobia a 28°C. Los microorganismos fueron identificados por sus características macroscópicas y microscópicas. De 27 asilamientos obtenidos en total, el 42% corresponde a especies queratinopatógenas, el 54,3% a especies no patógenas y el 3,7% a especies de patogenicidad incierta.

### **Abstract**

Fungal microbiological agents were isolated from the hooves of 12 horses, 6 stabled and 6 non-stabled; in order to identify the main fungi housed in the hull of the horses of the San Antonio hatchery, in addition to buying the relationship between the type of management implemented and the isolated fungi. The samples were taken from the plantar/palmar surface of the hooves on the white line, sown in PDA agar with tartaric acid and incubated aerobically and anaerobically at 28°C. The microorganisms were identified by their macroscopic and microscopic characteristics. Of 27 asylees obtained in total, 42% correspond to keratinopathogenic species, 54.3% to non-pathogenic species and 3.7% to species of uncertain pathogenicity.

**Palabras Clave:** Hongos, cascos, equinos, estabulación, sanidad animal

**Keywords:** Fungi, Hooves, equines, stabulation, animal health


### **Introducción**

Desde que inició el proceso de domesticación del equino, el ser humano ha venido modificando las condiciones naturales de este animal para utilizarlo como medio de transporte y comunicación.

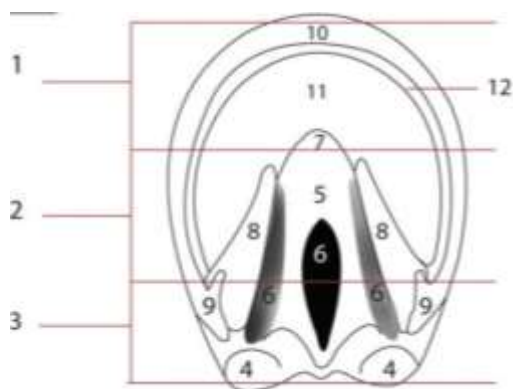
Uno de los cambios más importantes en la historia de la domesticación del equino es la estabulación, proceso que consiste en el confinamiento del animal en un espacio limitado, en donde se le provee techo, agua a voluntad y alimento dosificado <sup>(1)</sup>

Teniendo en cuenta los cambios a los que se ve sometido el caballo durante el proceso de estabulación nombrados en el párrafo anterior, debemos suponer además que este proceso afectaría directamente dicha parte anatómica el casco equino es producto de un proceso evolutivo que ha permitido al caballo obtener una estructura anatómica que le proporcionara apalancamiento, soporte y absorción de impactos para facilitar la locomoción <sup>(2)</sup>.

<sup>(3)</sup> Afirma que las dos funciones primarias del casco comprenden la reducción del impacto con la superficie del suelo y proporcionar una superficie antideslizante.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 23

El casco equino se puede definir como un estuche córneo que recubre completamente el extremo distal del pie equino. En la figura 1 sugiere un esquema de la vista solar del casco en donde se evidencian las estructuras anatómicas.



Estrada U., M. (2011).


**Figura 1.** Partes anatómicas de la superficie solar del casco. 1) Punta (pinza o uña), 2) Cuartos de la pared, 3) Talones, 4) Bulbos de los talones, 5) Ranilla (candado), 6) Surcos central y laterales de la ranilla, 7) Punta (ápex) de la ranilla, 8) Barras, 9) Ángulo de las barras, 10) Pared, 11) Suela, 12) Línea blanca.

<sup>(3)</sup> también sugiere una descripción anatómica de la vista lateral del casco equino



Estrada U., M. (2011).

**Figura 2.** Vista lateral del casco equino, 1) Banda coronaria, 2) Pared o muralla, 3) Punta o pinza, 4) Cuartos de la pared, 5) Talones, 6) Cuartilla.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 23

La pared del casco está compuesta por queratina, al igual que las uñas, los cuernos, las plumas, el cabello y la piel de otros vertebrados <sup>(4)</sup> y corresponde a la parte visible del casco cuando el caballo está en estación. Esta se continua con la suela a través de un tejido de transición conocido como la línea blanca.

Al ser el casco un tejido compuesto por queratina lo hace susceptible a la colonización de microorganismos que tienen afinidad por la queratina denominados *queratinofílicos* y de microorganismos que pueden metabolizar la queratina como alimento conocidos como *queratinolíticos*.<sup>(5)</sup>


Según <sup>(5)</sup> el suelo es el hábitat primordial de los hongos y se considera como el reservorio natural de hongos *queratinofílico/líticos*. Esta clasificación representa a un pequeño grupo de hongos filamentosos en donde la mayoría pertenece al orden *Onygenales*, en donde se agrupan los dermatofitos y mohos afines que se desarrollan usualmente en los tejidos queratinizados de animales vivos.

Son los dermatofitos una de las causas más comunes de infecciones fúngicas; la transmisión de estos microorganismos se puede dar por contacto directo con individuos infectados y el suelo. Y de forma indirecta por medio del uso de fómites contaminados con esporas de los *dermatofitos*.<sup>(6)</sup>

El objetivo de este estudio fue identificar los principales hongos alojados en el casco de los equinos del criadero San Antonio, además de comprar la relación entre el tipo de manejo implementado y los hongos aislados.

### **Materiales y métodos**

Para la toma de muestra de 12 caballos raza criollo colombiano, los cuales se dividieron en dos grupos según su condición de manejo (6 estabulados y 6 no estabulados, donde se realizan 27 aislamientos) inicialmente se realizó un corte superficial en la suela del casco de 1 cm de grosor, posterior a esto se realizó una desinfección de la superficie solar con yodo y alcohol como sugiere <sup>(7)</sup> y se cortó una parte de tejido sobre la línea blanca con hojas de bisturí estéril (Figura 1) siguiendo el procedimiento sugerido por <sup>(8)</sup>,<sup>(9)</sup>

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 13 de 23</b>

**Figura 3.** Toma de muestra de la superficie plantar/palmar del casco sobre la línea blanca. Se hace uso de hojas de bisturí estériles, guantes y un lavado previo con yodo y alcohol en el casco.



Ladino.S y Rodriguez.C (2021)

Las muestras fueron almacenadas en frascos estériles, rotuladas y llevadas posteriormente al laboratorio.


Las porciones de tejido fueron sembradas en agar PDA (1000 ml) acidificado con ácido tartárico estéril (10%), aplicando dos métodos de siembra; en profundidad y por punción directa. La elección del agar fue influenciada por la disponibilidad en el mercado.

La incubación de las muestras se realizó por dos métodos, aerobio y anaerobio a una temperatura de 28°C.

Se realizó la identificación de los microorganismos micóticos con base en las características macroscópicas y la morfología microscópica de los hongos siguiendo el procedimiento propuesto por <sup>(10)</sup>


### **Resultados y discusión**

Los caballos evaluados fueron divididos en dos grupos de acuerdo con su condición de manejo, el grupo 1 corresponde a los caballos estabulados y el grupo 2 a los caballos de no estabulados.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 14 de 23</b>

**Tabla 1.** Resultados de los aislamientos microbiológicos fúngicos, condición de manejo de los animales (estabulación y no estabulación) y tipo de incubación (aerobia y anaerobia). Los resultados que informan sin determinar fueron aislamientos que no se pudieron observar las características macroscópicas y microscópicas.

<b>Muestra</b>	<b>Condición</b>	<b>Incubación</b>	<b>Resultado</b>
1	No estabulado	Aerobia	Sin determinar
		Anaerobia	<i>Microsporum sp.</i>
2	Estabulado	Aerobia	<i>Pseudallescheria sp.</i>
		Anaerobia	Sin determinar
3	No estabulado	Aerobia	<i>Aspergillus sp.</i>
		Anaerobia	<i>Trichoderma sp.</i> <i>Penicillium sp.</i>
4	Estabulado	Aerobia	Sin determinar
		Anaerobia	<i>Microsporum sp.</i>
5	Estabulado	Aerobia	<i>Rhizopus spp.</i> <i>Aspergillus sp.</i>
		Anaerobia	<i>Microsporum sp.</i> <i>Aspergillus sp.</i>
6	Estabulado	Aerobia	Sin determinar
		Anaerobia	<i>Rhizopus sp.</i> <i>Aspergillus sp.</i>
7	No estabulado	Aerobia	<i>Trichophyton sp.</i>
		Anaerobia	<i>Mucor sp.</i> <i>Rhizopus sp.</i>
8	Estabulado	Aerobia	<i>Trichophyton sp.</i>
		Anaerobia	<i>Trichophyton sp.</i>
9	No estabulado	Aerobia	<i>Rhizopus sp.</i>
		Anaerobia	<i>Rhizopus sp.</i> <i>Penicillium sp.</i>
10	No estabulado	Aerobia	<i>Microsporum sp.</i>
		Anaerobia	<i>Microsporum sp.</i>
11	No estabulado	Aerobia	<i>Rhizopus spp.</i>
		Anaerobia	<i>Trichophyton sp.</i>
12	Estabulado	Aerobia	<i>Rhizopus sp.</i>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 15 de 23

		Anaerobia	<i>Rhizopus</i> sp.
			<i>Aspergillus</i> sp.

Adaptado por: Ladino.S y Rodriguez.C  
(2021)


(Teniendo en cuenta el exceso de microbiota fúngica de algunas muestras se da la connotación **sin determinar**, debido a que no se logra un reconocimiento específico del tipo de hongo observado)

**Tabla 2.** Clasificación de hongos aislados según su potencial de patogenicidad de acuerdo con la clasificación propuesta <sup>(10)</sup>.

Hongo queratinopatógenos	Hongos no patógenos	Hongos de patogenicidad incierta
<i>Microsporium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Pseudallescheria</i> sp
<i>Trichophyton</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	-
-	<i>Trichoderma</i> sp.	-

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 16 de 23

-	<i>Penicilium sp.</i>	-
-	<i>Mucor sp.</i>	-

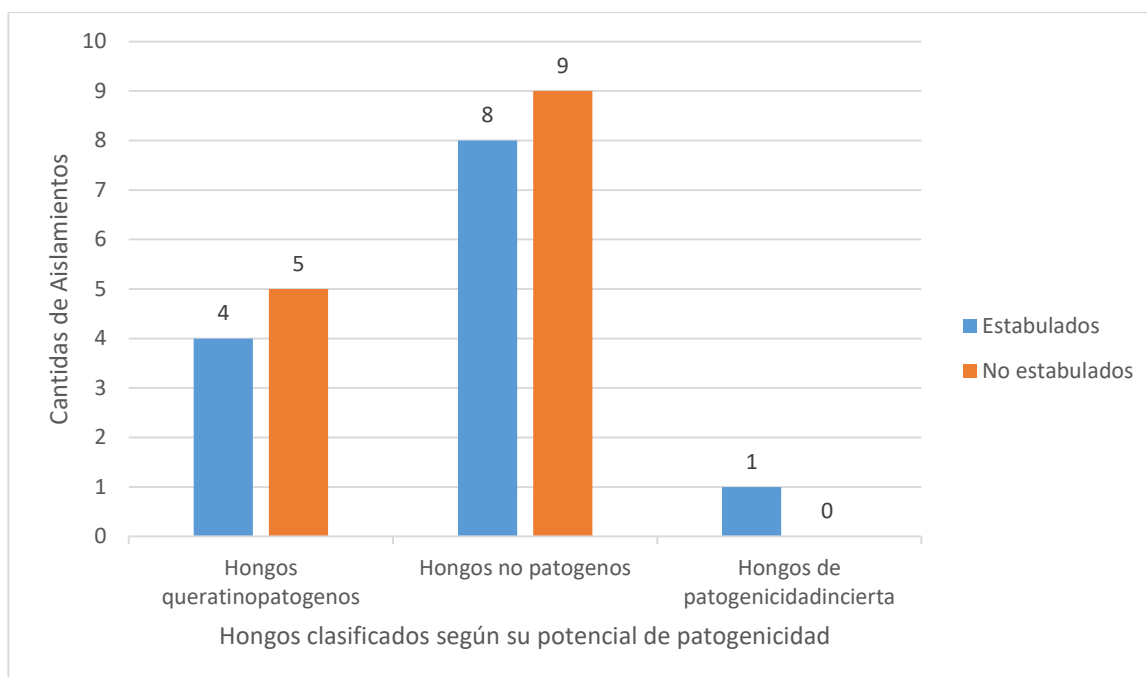
Adaptado por: Ladino.S y Rodriguez.C

(2021)

En las figuras 4 se presentan los resultados de los aislamientos en los equinos estabulados y no estabulados respectivamente; mostrando que los animales no estabulados presentaron una mayor incidencia (33,3%) de hongos *queratinopatógenos* que los animales estabulados (25%).

Estos resultados se apoyan al ambiente en el que se encuentran los equinos, haciendo que las condiciones medioambientales externas permitan una mayor proliferación de esporas pertenecientes a hongos *queratinopatógenos*.

**Figura 4.** Resultados de los aislamientos en equinos estabulados y no estabulados clasificados según su potencial de patogenicidad.




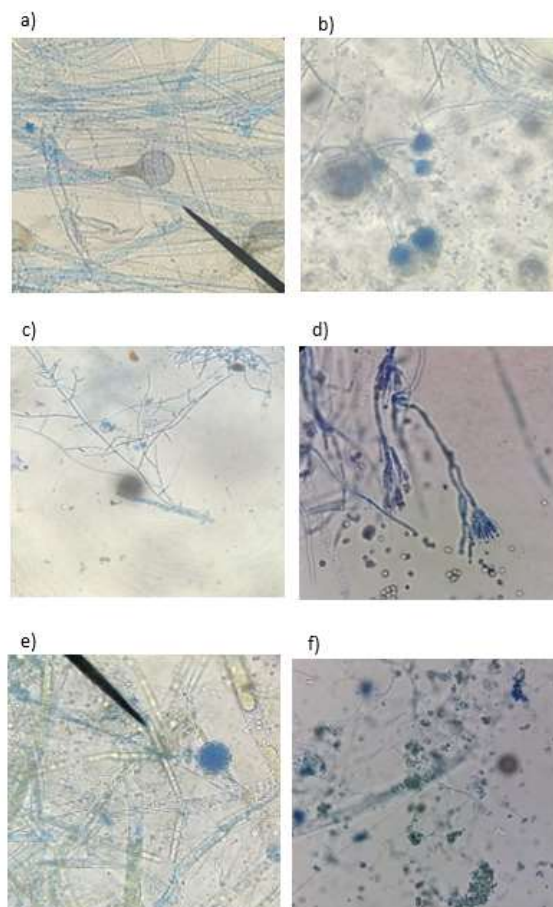
Ladino.S y Rodriguez.C

(2021)


**figura 5** muestras las imágenes obtenidas de la observación microscópica de los hongos aislados y su descripción.



	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 17 de 23



**Figura 5.** Imágenes obtenidas de la observación microscópica de los hongos aislados con la descripción de las estructuras obtenidas. a) *Esporangioforo sp* característico de *Rhizopus sp.* hifas hialinas aseptadas, b) *Conidióforos de Aspergillus sp.* con sus estructuras: vesícula (extremo apical hinchado), estipe (sección cilíndrica situada debajo de la vesícula) y célula pie (Abarca, 2000), c) *Macroconidio* de pared delgada, hialina y fusiforme, micelio hialino y ramificado compatible con *Trichophyton sp.*, d) Hifas hialinas septadas, conidióforos con ramas secundarias, esporas en disposición de cadena compatible con *Penicillium sp.*, e) Esporangioforo de gran tamaño (compatible con *Mucor sp.*), con *endoesporas sp*, f) *Conidioesporas sp* ovoides de color verde compatible con *Trichoderma sp.*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 18 de 23

**Figura 6.** Especies obtenidas, cantidad y porcentajes del total de las muestras aisladas.




Ladino.S y Rodriguez.C (2021)

### Discusión

Los cambios en el manejo de los equinos tienen repercusiones en la microbiota fúngica perteneciente a la estructura del casco. Aunque inicialmente se planteó la hipótesis de que los caballos estabulados estarían más expuestos a agentes patógenos debido a las condiciones de la estabulación, los resultados apuntaron a que los animales de no estabulados están en mayor contacto con hongos *queratinopatógenos* lo que supone un mayor riesgo de infección. De acuerdo con <sup>(10)</sup> los hongos *queratinopatógenos* se relacionan clínicamente con el estado de los cascos, haciendo que cascos con características de deterioro (hinchazón de la banda coronaria, cascos agrietados, casco laminítico, separación de la línea blanca y paraqueratosis de la región bulbar) apunten a la presencia de hongos *queratinopatógenos*.

<sup>(9)</sup> Afirman que la colonización del tejido córneo del casco por hongos *queratinopatógenos* se denomina onicomycosis; en adición a esto, resaltan que esta

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 19 de 23</b>


patología es de un desarrollo secundario a condiciones de deterioro e interrupción del casco, que muchas veces está influenciada por el tipo de manejo en el que se encuentra el animal.

Dentro de la clasificación sugerida por <sup>(10)</sup> de los agentes fúngicos que lograron ser aislados, permite dar a conocer el comportamiento de los microorganismos en el tejido queratinizado del casco. Dando la así la facilidad de identificar cuáles son las especies que comprometen y llegan a afectar y cuales no logran afectar la integridad del tejido del casco. No obstante, son necesarios la implementación de otros análisis laboratoriales como la histopatología que permita evidenciar el comportamiento del hongo en los tejidos queratinizados del casco, dando así resultados más cercanos sobre la relación del microorganismo y la afectación del casco. <sup>(11)</sup>

La presencia de hongos *queratinopatógenos* en cascos sanos se puede dar según el estudio realizado por <sup>(10)</sup>, debido a que según lo planteado por este autor se logra aislar microorganismos *queratinopatógenos* tanto de animales que muestren lesiones en el casco (80%), como en animales que no muestren ningún tipo de lesión (8-9%). Esto permite dar fundamento al por qué se logran presenciar agentes fúngicos de la clasificación *queratinopatógenos* en los animales con cascos sanos del criadero San Antonio, ya que no está estrictamente ligado a los animales que no presenten ningún tipo de afectación en el casco y no puedan estar infectados por hongos como el *Trichophyton equinum* o *Microsporum equinum*.

La relación existente entre los agentes fúngicos no patógenos tales como aquellos del género *Aspergillus sp.* con los *queratinopatógenos* (*Microsporum equinum* y *Trichophyton equinum*) en el suelo, se describe como un papel antagonista por parte de los no patógenos los cuales llegan a inhibir el desarrollo de los *queratinopatógenos*, por dicha razón, aquellos microorganismos clasificados como *queratinopatógenos* desarrollaron la habilidad de habitar en forma saprofita y logran pasar sin ninguna dificultad a forma parasitaria y colonizan los tejidos del equino<sup>(12)</sup>. Una vez ubicadas en las estructuras del casco del animal estos microorganismos fúngicos se encuentran dentro de su habitad ideal, permitiéndoles así generar un desarrollo en mayor proporción, evitando así que aquellos hongos de clasificación no patógena no logren desempeñar su papel de inhibidores y permitiendo la proliferación de aquellos agentes de la clasificación *queratinopatógenos*.

Dentro de los resultados, se evidenció que algunos aislamientos no se pudieron identificar; esto sucedió debido a que hubo un crecimiento masivo de los hongos que impidió el reconocimiento de las características macroscópicas de las colonias y las

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 20 de 23

características microscópicas morfológicas. Por lo que se aconseja que se haga un control periódico diario del crecimiento de los hongos en la caja de Petri.

### Conclusiones


Teniendo en cuenta los datos observados dentro de la (figura 6) se puede concluir que los agentes fúngicos de mayor presencia en los cascos de los equinos seleccionados fueron ***Rhizopus sp* 30%**, ***Aspergillus sp* 18%**, ***Microsporum sp* 18%** y ***Trichophyton sp* 15%**.

Se puede concluir además que, la relación existente entre el número de aislamientos y el grupo de equinos manejados en dos ambientes completamente diferentes es mayor en el grupo de animales no estabulados, aunque no se generan mayor diferencia respecto al grupo de animales estabulados. Todo esto teniendo en cuenta la (figura 4). Respecto a la connotación denominada (sin determinar) se da debido a la colonización masiva de algunos agentes fúngicos impidiendo realizar la caracterización macro y microscópica de los mismos por lo cual se concluye recomendar un seguimiento más constante de las muestras.

Se determina también que los animales más propensos a presentar características de deterioro en el casco por presencia de hongos *queratinopatogenos* son los equinos manejados bajo condiciones no estabulado.

### BIBLIOGRAFIA

1. Márquez, C., Escobar, A., & Tadich, T. (2010). Características de manejo y conducta en caballos estabulados en el sur de Chile: Estudio preliminar. Disponible en Arch Med Vet, 42, 203–207. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2010000300012>
2. Lesniak, K., Whittington, L., Mapletoft, S., Mitchell, J., Hancox, K., Drape, S., & Williams, J. (2019). The Influence of Body Mass and Height on Equine Hoof Conformation and Symmetry. Journal of Equine Veterinary Science, 77, 43–49. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.02.013>
3. Estrada U., M. (2011). Fundamentos de podología equina: Recorte balanceado y herraje fisiológico. Rev. Ciencias Veterinarias, 29, 41–55.
4. Rice, C. (2019). Horse hoof inspired biomimetic structure for improved damage tolerance and crack diversion. *Composite Structures*, 362-370.


	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 21 de 23</b>

5. Sarmiento, M., Mangiaterra, M., Bojanich, M., Basualdo, J., & Giusiano, G. (2016). Hongos queratinofílicos en suelos de parques de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Revista Iberoamericana de Micología*, 7-12.
6. Uribe , M., & Cardona Castro, N. (2012). Mecanismos de adherencia e invasión de dermatofitos a la piel. *Revista CES MEDICINA*, 67-75.
7. Elewski, B. (1996). Diagnostic techniques for confirming onychomycosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 35 N°3, 1-4.
8. Ball, M. (2000). White line disease. *Journal of equine veterinary science*, 114
9. Cafarchia , C., Figueredo , L., & Ontrato, D. (2013). Fungal disease of horses. *Veterinary Microbiology* , 1-20
10. Keller, M., Krehon, S., Stanek, C., & Rosengarten, R. (2000). Keratinopathogenic mould fungi and dermatophytes in healthy and diseased hooves of horses. *The Veterinary Record* , 619-622.
11. Kuwano, Atsutochi, Oikawa, M., & Takatori, K. (1996). Pathomorphological Findings in a Case of Onychomycosis of a Racehorse. *J. Vet. Med. Sci.*, 58, 1117–1120
12. De Bracalent, B. J. C., Alvarez, D. P., & Colella, M. G. (1975). ecología de los dermatofitos. i correlación entre dermatofitias y hongos queratinofílicos de suelos de rosario. *Sabouraudia*, 13, 255–262.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 22 de 23</b>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 23 de 23</b>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*