



Una historia sobre el  
**CANCER**





UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

# El amanecer de las células mutantes

Una historia de la respuesta  
inmune frente al cáncer

ISBN:978-958-8790-68-8

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Grupo Vericel

**Autores**

Daniela Callejas Villa  
Verónica Bermúdez Serna

**Diálogos:**

Daniela Callejas Villa

**Editor**

Carlos Andrés Giraldo Echeverri

**Diseño y diagramación**

Sandra María Arango Mejía

**Ilustraciones**

Verónica Bermúdez Serna

Ilustración página 33

Jonathan Carvajal, artista plástico  
Universidad de Antioquia

**Terminación**

17 de Junio de 2013

**Grupo Vericel**

Ciudadela de Robledo Carrera 75 N° 65 - 87  
Laboratorio Syngamia, Bloque 46-202  
Teléfonos: (574) 219 91 49 - 9100 - 9119  
Medellín, Colombia

## Presentación

Como un interesante y formativo ejercicio académico, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, viene realizando la “Exposición Estudiantil de Modelos Orgánicos Animales”, desde hace dos años. Los estudiantes de los pregrado de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, preparan durante un semestre, un tema específico de las áreas básicas de formación, con el apoyo de profesores tutores, el cual desarrollan de diversas maneras: estructuras móviles, presentaciones fijas, modelos a escala, multimedia, interactivos, artísticos, entre otros. El principal objetivo es la aproximación didáctica al conocimiento y la generación de herramientas de apoyo para sus compañeros de curso. Los modelos son evaluados en cada asignatura y se realiza una selección de los mejores, los cuales son premiados con recursos de formación.

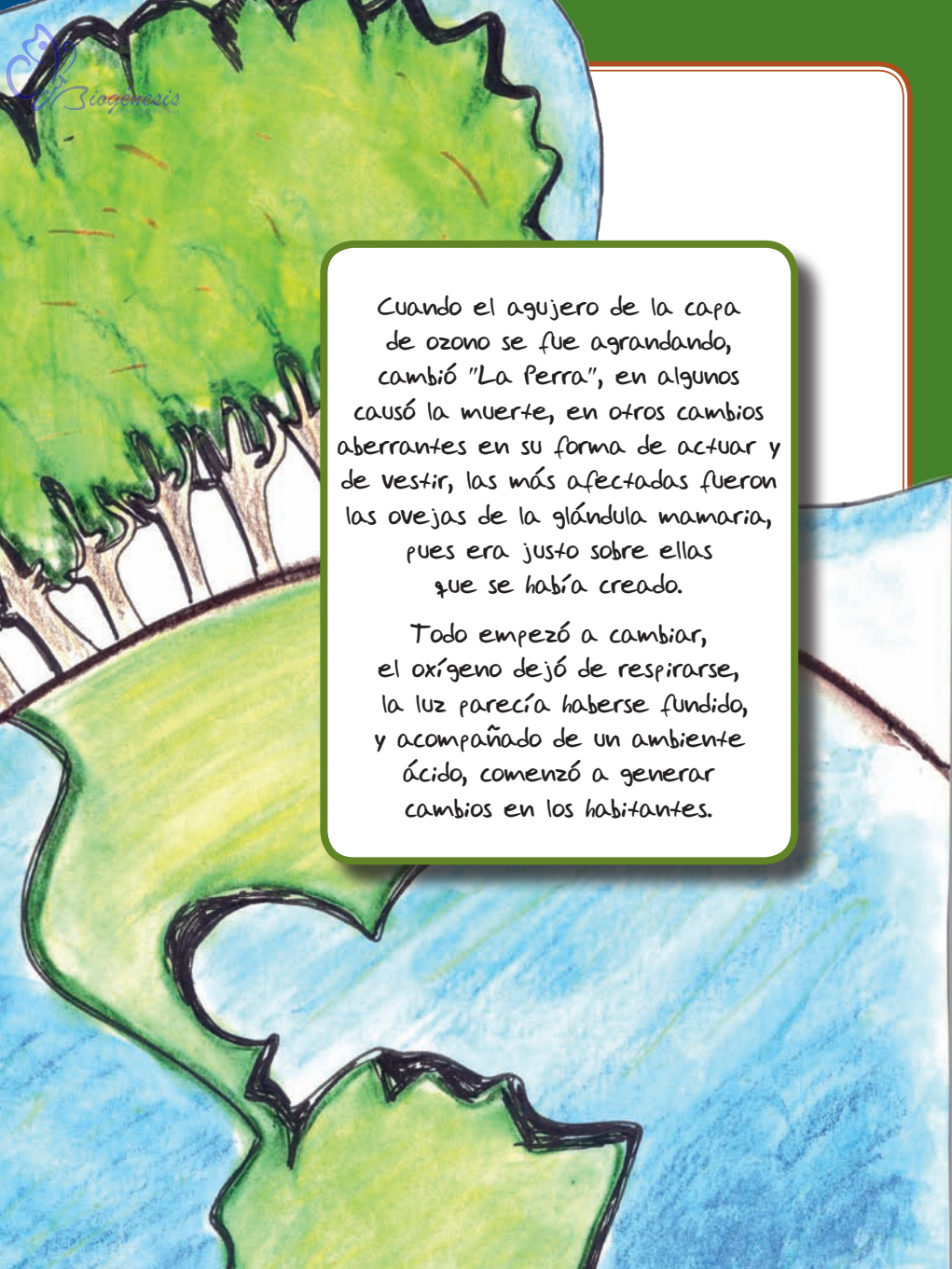
El Fondo Editorial Biogénesis presenta para sus lectores, uno de los modelos seleccionados en la exposición del primer semestre del 2012. Las autoras son estudiantes del pregrado de Medicina Veterinaria y desarrollaron un modelo a modo de historieta, sobre la temática de la respuesta inmune contra el cáncer. Ellas diseñaron la historia y realizaron los dibujos correspondientes, con la asesoría de los docentes de esta área. Los dibujos originales fueron presentados como hojas independientes, tamaño media carta, de papel cartón, y



utilizaron una técnica mixta de acuarela y tinta. Luego de la evaluación y de la exposición, decidimos presentarla como cartilla, ya que la consideramos una estrategia atractiva para el estímulo académico de los estudiantes.

La historia gira alrededor de la paciente *Microcosmos*, la cual es un referente en pequeña escala de un sistema vivo, quien ha venido sufriendo alteraciones por estímulos nocivos externos. Dichos estímulos, han empezado a generar daños en su estructura, manifestados en una transformación exacerbada de un grupo de sus habitantes, sobre la cual, establece un mecanismo de defensa con otros grupos diversos, que los lleva a la confrontación. Las poblaciones celulares y los mecanismos de respuesta inmune contra el cáncer, son representados por animales, que se interrelacionan desde el imaginario de las autoras, con un soporte académico próximo a los conocimientos generales de este proceso biológico.

Editor



Cuando el agujero de la capa de ozono se fue agrandando, cambió "La Perra", en algunos causó la muerte, en otros cambios aberrantes en su forma de actuar y de vestir, las más afectadas fueron las ovejas de la glándula mamaria, pues era justo sobre ellas que se había creado.

Todo empezó a cambiar, el oxígeno dejó de respirarse, la luz parecía haberse fundido, y acompañado de un ambiente ácido, comenzó a generar cambios en los habitantes.



A través del agujero de la capa de ozono se podían ver las alteraciones de La Perra.

Los rayos de luz llegaban ahora intensos sobre las células de la glándula mamaria de Microcosmos.

El clima cambió y así la temperatura sobre las ovejas, las llevó a sacar del closet la ropa de verano.

Todo era más difícil, finalmente mutaron dando origen a lo que ahora conocemos como "zombies".





Células somáticas, conocidas como "Ovejas": andan siempre en manada, difícil de diferenciar a una de un rebaño. De este hábito se logra la conformación de órganos y tejidos.



Células tumorales, reciben nombres diferentes "Zambies", "Esperpentos", "Aberrantes": son mutaciones a veces causadas por los cambios en el ambiente, colonizan y eventualmente viajan de tejido en tejido, reproduciéndose y acaparándolo todo.



La Célula NK, como "El lobo": siempre al acecho y atento al medio, bastante desconfiado. Su mejor amigo es el instinto. Un gran cazador y poseedor de un olfato prodigioso. Es el más importante en el control de las "aberradas" (células cancerígenas)

Célula dendrítica, conocida en el bajo mundo como "Tentáculos": el temor de los antígenos, resbaladiza. Deambula por toda La Perra llegando hast los lugares más recónditos.





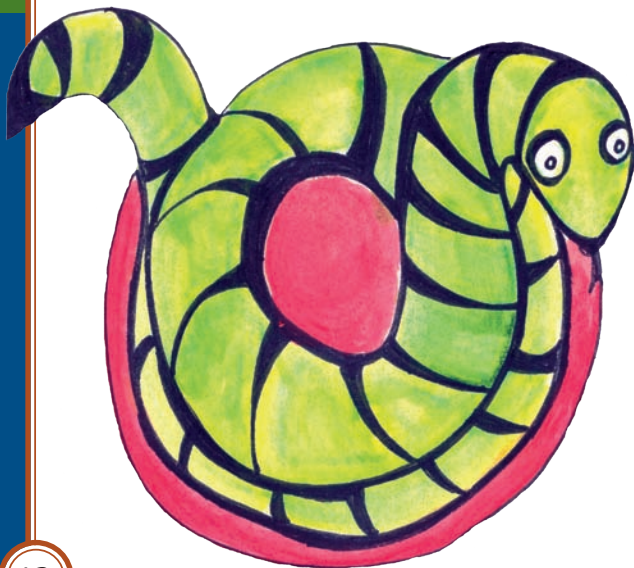
Interleuquina 12,  
popularmente  
conocida como  
"Bichofoé" por su  
característico grito  
de aviso: siempre  
rápido, no se le  
conoce un mensaje  
perdido en el camino  
o que no llegue a su  
destinatario.

Interleuquina 18  
"Buhó": silenciosa,  
tiene hábitos  
nocturnos y es  
bastante efectivo  
en el momento  
de convocar a las  
células.





Interferón, más conocido como "Truche": perdió una de sus patas en batalla. Se encarga de señalar, activar, dar vía a las demás células de defensa.

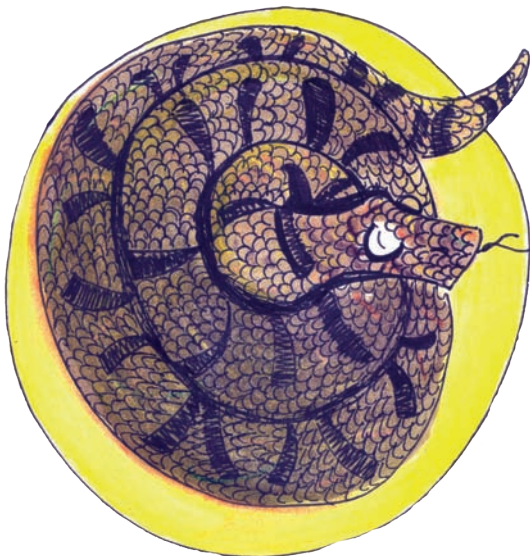


El macrófago, quién prefiere hacerse llamar "Boa": pues pasa su vida engullendo cosas raras que encuentra en La Perra: hábil para reconocer, entre otros, células aberrantes.



La Perra  
"Microcosmos",  
campo de juego de  
esta historia: en su  
glándula mamaria  
se ha desarrollado  
una patología  
conocida como  
"Tumor Mamario",  
según los doctores  
del laboratorio de  
Patología veterinaria  
de la Universidad  
de Antioquia.  
Un carcinoma  
adenoespinoso,  
grado 3.

Factor de necrosis  
tumoral "Bothrops  
athox": el arma  
secreta de las  
células en la lucha  
contra las zombies.  
Potente como el  
veneno de una  
pudridora.





Linfocito T, apodado "La Rata": tiene una forma de actuar muy sofisticada, se destaca por su capacidad para coordinar operaciones y reproducirse como roedor. Va por todos lados, moviéndose por bajo mundo. Hay de dos tipos, ayudadoras y citotóxicas.

Linfocito B: gracias a él, "Puercoespín", el organismo puede decir a los agentes extraños "los quedé conociendo" y ser más eficientes en posteriores respuestas.



Estos habitantes proliferaron de manera descomunal, apoderándose de regiones estratégicas, acapararon los recursos y los escasos nutrientes circulantes. Generaron, además, residuos tóxicos que continuaron alterando el ambiente.

Truche, haceme el favor, decite al Lobo que hay unas Ovejas muy raras en la glándula mamaria y nos van a cambiar de ropa por una con complejos mayores de histocompatibilidad muy feos" ¿y si el lobo no nos reconoce?.





Hmmm.  
esto está muy raro, esas  
Ovejas tienen una pinta  
que deja mucho que  
pensar, que CMH-1\* más  
extraño "y" ¿tienen cinco  
patas? (\*complejo mayor  
de histocompatibilidad  
tipo 1).

Huy Lobo, yo creo que lo  
mejor es que te des una  
vuelta por la glándula  
mamaria, esas Ovejas han  
cambiado mucho, en muy  
poco tiempo. Son horribles y  
presionan a los demás.





¿Qué es esto??!!..., parece una cabeza de Oveja zumbie "Sí, eso es!! " La llevaré al Salón de la Justicia.

y mientras tanto, en otro lugar de La Perra. Tentáculos! la célula dendrítica.



¿Si esto esta ocurriendo por aquí, cómo estarán las cosas por fuera de La Perra? "Dicen que el mundo ha cambiado, y ahora se come "alimento balanceado".

Vuelen  
muchachos a dar  
aviso a todas  
las células de  
defensa.

Debemos  
reunirnos  
en el  
Salón de  
la Justicia.

En este sobre  
hallarás la  
información

Rata! A estar  
atentos, mirá estos  
datos



Señores linfocitos, Rata y Puercoespín: Tentáculos a citado a una Asamblea en el Ganglio de la Biorregulación. Parece que hay serios problemas.



Vamos al Salón de la Justicia!!!

Chass" beeeeggs,  
déjame" noooo

Namñamñam





Resistencia, resistencia, resistencia!  
(Ganglio de la Biorregulación)



**GANGLIO DE  
LA  
BIOREGULACIÓN**

Salón de la  
Justicia

Atentos cada uno  
con los de su tipo a  
planear su táctica.



La estrategia es acabar  
a las zombies para que  
Microcosmos no se nos  
muera de cáncer"

Rápido!...rápido!



Vamos muchachos,  
todos los Lobos:  
Mostrémosle a las Ovejas quienes  
tienen las perforinas  
ja morder membranas!,  
y bombardeo  
citotóxico  
para ellas.



Bueno  
macrófagos,

atentos todos a viajar a  
la glándula mamaria.

Microcosmos nos necesita!

Estamos buscando unas Ovejas con  
dientes arriba, granos, colores extraños,  
como de colección primavera-verano.

Mucho cuidado  
que la cosa está caliente  
ja fagocitar!

!Recuerden llevar las pudridoras  
-TNF alfa-, son el arma secreta  
para la batalla!"



Aquí! Puercoespines,  
todos, todos!

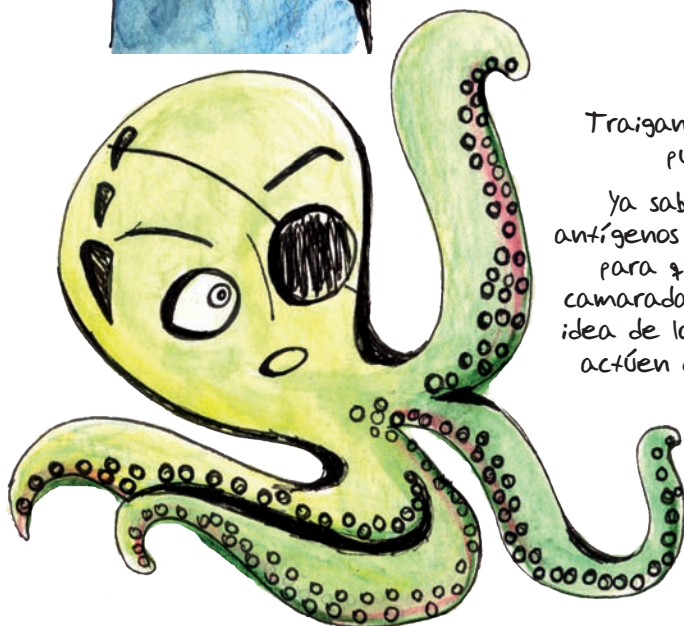
Dejemos púas en sus  
traseros, vamos a marcar  
a todos esos esperpentos.

Si Microcosmos muere,  
todos morimos.

Nos siguen otras células  
como las Ratas que  
necesitan que hagamos  
bien nuestro trabajo



Ustedes las Ratas: a replicarse y dirigirse a la glándula para liberar sus pudrificadoras y sus gránulos citotóxicos



Traigan todo lo que puedan!

Ya saben que los antígenos son necesarios para que nuestros camaradas tengan una idea de lo que buscan y actúen con eficacia.



La batalla estaba librándose en cada punto estratégico e incluso en otros donde en la rutinaria inspección se hallaban los fenómenos. Siendo pocos los que había para la defensa, fue necesario llamar refuerzos, las Ratas pequeñas salieron también de las madrigueras. ¡Caótico! Apenas ahora notaron que algunas de las Ovejas zombies se estaban camuflando, todo este tiempo habían pasado desapercibidas, hasta los Lobos se habían confundido. La Médula ósea estaba dando todo de sí para sacar al juego a más células de defensa.





En los pulmones de Microcosmos...

¡Ah no puede ser!, se están camuflando y no lo habíamos notado, debo dar aviso.

¡Que no quede nadie sin saberlo!

Al Ganglio de la Biorregulación.

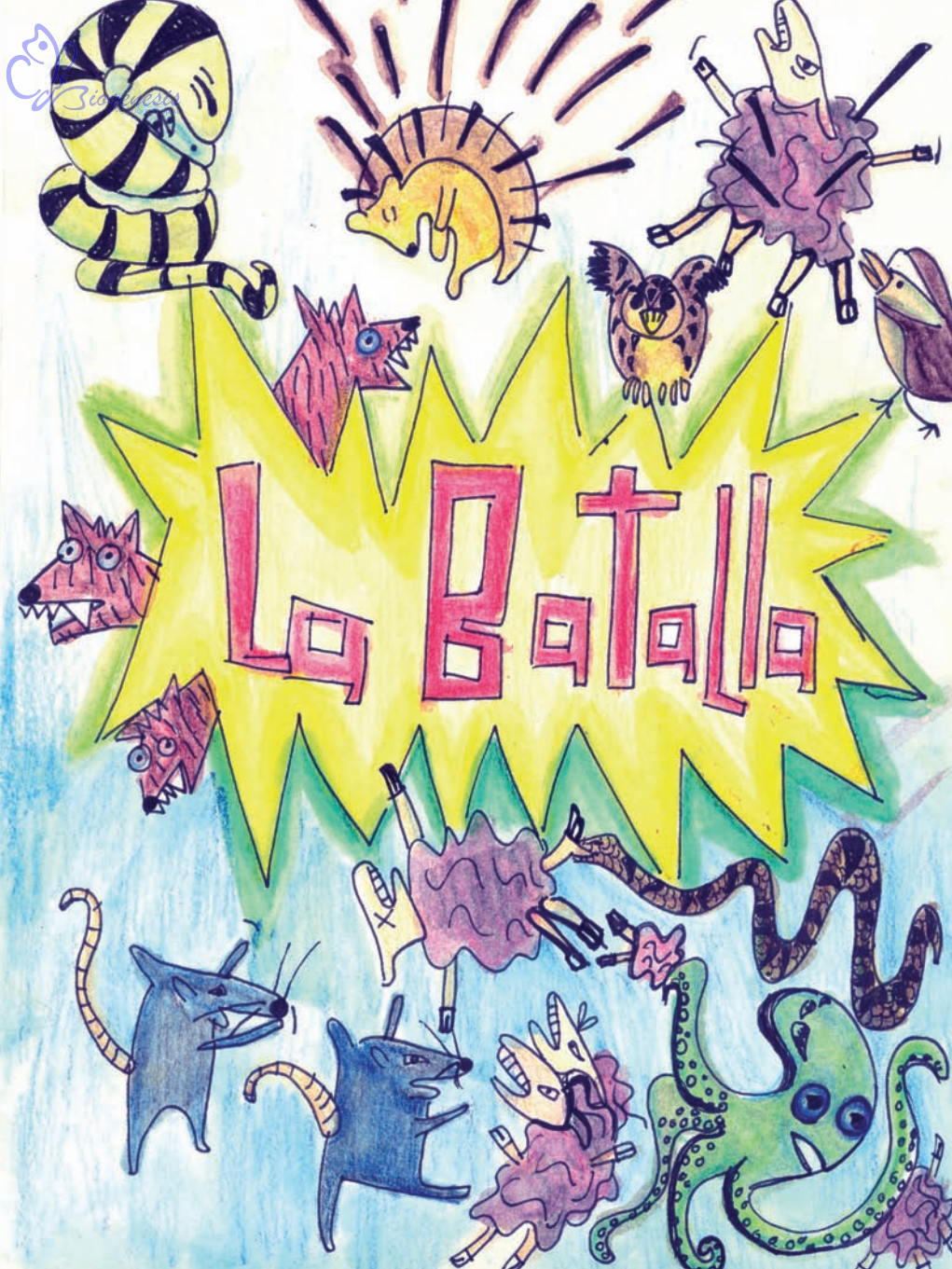




En el Hígado



Pero eran demasiadas Ovejas  
zombies, hasta encontraron  
unas GIGANTES!!!, la  
cúspide de las mutaciones.



# La Batalla



Si, si, si... esto es un adenocarcinoma "carcinoma adenoespinoso grado 3".

Parece que ha hecho metástasis a Médula espinal, pulmones, hígado, ganglios periféricos...

Esta perra está muy mal (Dr Tobón, Dr Muñoz)

## Las células de defensa

Escuché  
que también  
en hígado hay

Están  
en los  
riñones

la tenemos  
invasión

Vamos,  
vamos!

Demos la gran batalla, no podemos dejar esto así, nos estamos agotando, reunirse y preparen el método porque vamos a dar "el golpe" aunque sea lo último que hagamos.



Historia clínica : Número  
1084.000  
Paciente: Microcosmos  
Especie: Canino  
Sexo:Hembra



Actitud : Decaída



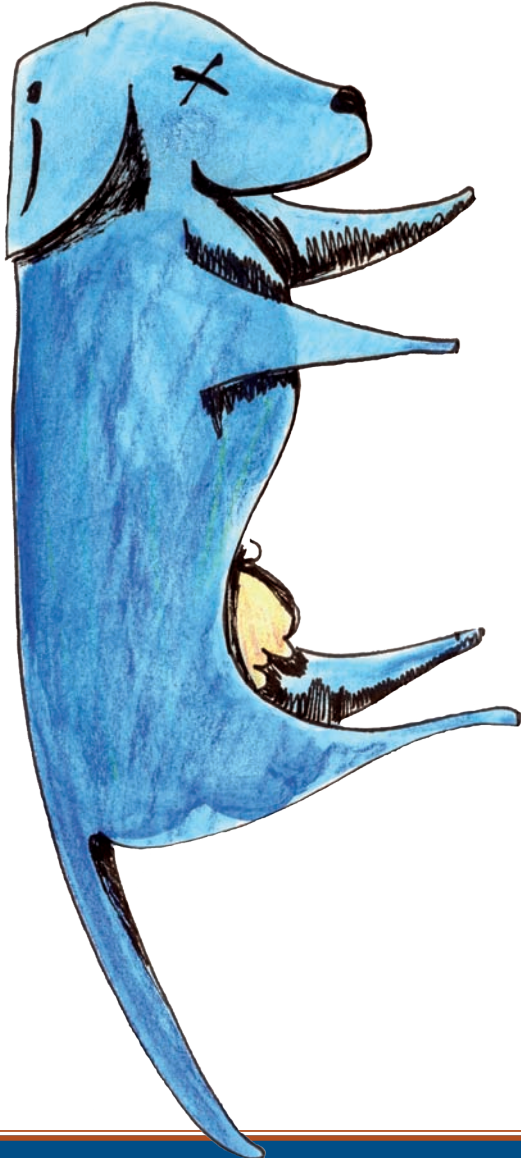
Condición Corporal : 1/5 caquética



Pronóstico: Malo, muy malo  
Recomendaciones: Darle mucho cariño



Ha muerto  
microcosmos  
pues la lucha aunque  
valerosa  
se perdió y las  
células de defensa  
no dieron abasto.  
Así son las cosas  
cuando se pierde  
la homeostasis; el  
sistema inmune  
luchó hasta caer pero  
al final no solo ellos  
perdieron  
sino también los  
tumorales  
y las que no tomaron  
posición.  
Que nos quede la  
enseñanza cuando  
acabamos con los  
recursos  
no queda más opción  
sólo la muerte  
nos espera.





Gracias a todas y todos los que nos han apoyado en nuestro proceso, en nuestras vidas, decisiones como esta. Particularmente queremos agradecer a quienes nos han recordado que no podemos dejar de soñar y entender y pensarnos las cosas de otro modo porque otro mundo es posible.

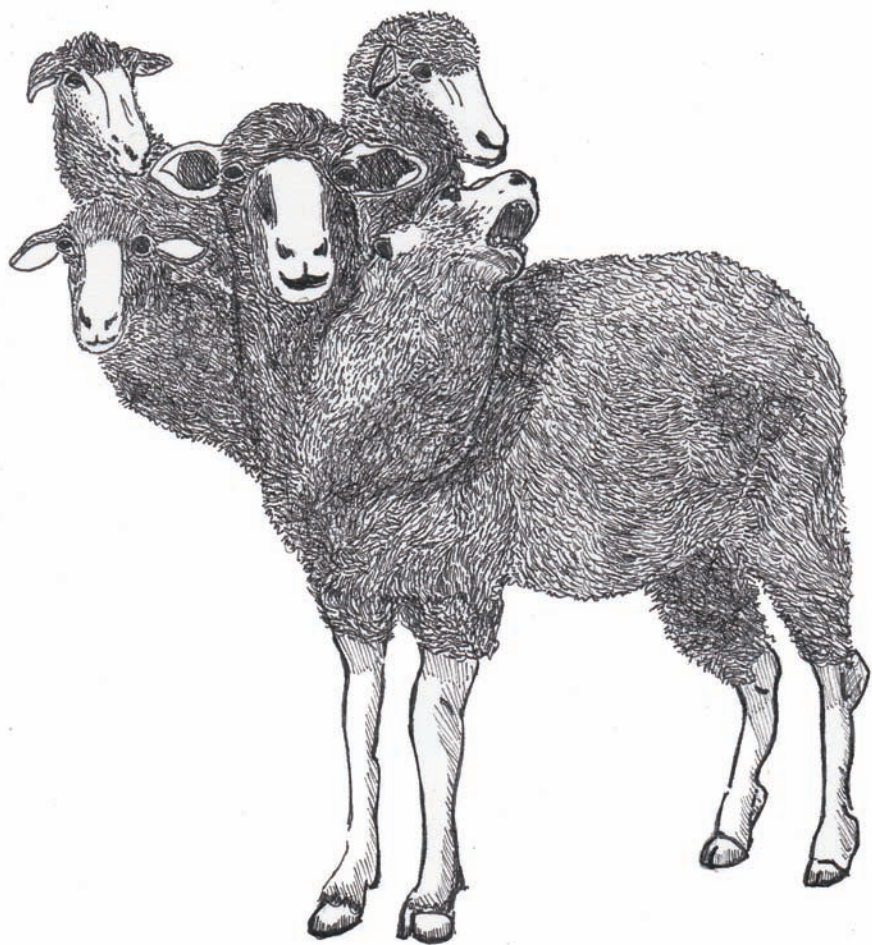


### Asesores

Juan Esteban Pérez Montes, Docente

Berardo Rodríguez, Docente

Pablo Lopera, Docente



## Bibliografía

1. Tizard, Ian. *Veterinary Immunology: an introduction*. St. Louis: Saunders, 2009.
2. Morris, Joanna. *Oncología en pequeños animales*. Argentina: Intermédica, 2012.
3. Gómez, Esperanza. *Manual de inmunología Veterinaria*. España: Pearson Education, 2006.
4. Dieter, Horst. *Dellmann's textbook of veterinary histology*. 6ta edición. New York: Blackwell, 2006.
5. Lodish, Harvey. *Biología celular y molecular*. 4ta edición. Madrid: Panamericana, 2002,2003.
6. Rugeles, María. *Inmunología, una ciencia activa*. 1ra edición. Fondo Editorial Biogénesis, 2004.
7. Rojas, William. *Inmunología de Rojas*. 14. Medellín: CIB, 2007. 594.

EL AMANECER DE  
LAS CELULAS MUTANTES  
La historia de la respuesta  
inmune frente al  
cáncer



elacallejasv@gmail.com

veronica.bermudez.s@gmail.co

Roniel

Verónica

Callejas

Bermudez

Villa

Serna