

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su 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, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca



El presente formulario debe ser diligenciado en su totalidad como constancia de entrega del documento para ingreso al Repositorio Digital (Dspace).

<b>TITULO</b>	INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN DE NEUROCIENCIAS U.S DE LA FACULTAD DE MEDICINA		
<b>SUBTITULO</b>			
<b>AUTOR(ES)</b> Apellidos, Nombres (Completo) del autor(es) del trabajo	Sánchez Molina Magdy Yomar		
	Niño Narciso Jackeline Julie		
<b>PALABRAS CLAVE</b> (Mínimo 3 y máximo 6)	Semillero		locomoción
	Investigación.		Ratas
	lesión medular		Fisioterapia
<b>RESUMEN DEL CONTENIDO</b> (Mínimo 80 máximo 120 palabras)	<p>El semillero de investigación de Neurociencias de la Universidad de La Sabana de la Facultad de Medicina se fundó en 1999, por la Dra. Rosa Margarita Gómez Bello, quien desde entonces ha trabajado en el área de las neurociencias, desarrollando investigaciones entre las que se cuentan: Análisis de los cambios axonales agudos post-sección en la médula espinal de ratas neonatales con microscopía electrónica de scanning, efectos de múltiples exposiciones a sevoflurano a dosis Sub-CAM en la neuroapoptosis y la función cognitiva en el periodo neonatal, además de protocolos para el manejo y bienestar animal con el fin de crear el Comité del manejo del modelo animal experimental (CICUAL) en la Universidad. En agosto del 2009 se establecen vínculos con el Programa de Fisioterapia de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación iniciándose investigaciones con énfasis en movimiento locomotor de los modelos animales con lesión medular fortaleciendo la interdisciplinariedad del grupo; conformado por una Bióloga (directora del semillero de investigación de Neurociencias), una Médica Veterinaria, Neurocirujanos y por estudiantes de Medicina, Medios audiovisuales y dos estudiantes de Fisioterapia. En el presente documento se dará a conocer el proceso que las autoras realizaron durante los periodos académicos 2009-2 hasta 2012-2 como integrantes del semillero de Neurociencias de la Facultad de Medicina.</p>		
<p>Autorizo (amos) a la Biblioteca Octavio Arizmendi Posada de la Universidad de La Sabana, para que con fines académicos, los usuarios puedan consultar el contenido de este documento en las plataformas virtuales de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.</p> <p>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.</p>			

Título:

**INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN DE NEUROCIENCIAS U.S DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

Autores: **Magdy Yomar Sánchez Molina y Jackeline Julie Niño Narciso**

Director:

**Dra. Rosa Margarita Gómez Bello**

Tipo de trabajo: **Investigación, informe final de semilleros de investigación.**

Facultad y programa: **FACULTAD DE ENFERMERIA Y REHABILITACIÓN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA**

### **Resumen**

El semillero de investigación de Neurociencias de la Universidad de La Sabana de la Facultad de Medicina se fundó en 1999, por la Dra. Rosa Margarita Gómez Bello, quien desde entonces ha trabajado en el área de las neurociencias, desarrollando investigaciones entre las que se cuentan: Análisis de los cambios axonales agudos post-sección en la médula espinal de ratas neonatales con microscopía electrónica de scanning, efectos de múltiples exposiciones a sevoflurano a dosis Sub-CAM en la neuroapoptosis y la función cognitiva en el periodo neonatal, además de protocolos para el manejo y bienestar animal con el fin de crear el Comité del manejo del modelo animal experimental (CICUAL) en la Universidad. En agosto del 2009 se establecen vínculos con el Programa de Fisioterapia de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación iniciándose investigaciones con énfasis en movimiento locomotor de los modelos animales con lesión medular fortaleciendo la interdisciplinariedad del grupo; conformado por una Bióloga (directora del semillero de investigación de Neurociencias), una Médica Veterinaria, Neurocirujanos y por estudiantes de Medicina, Medios audiovisuales y dos estudiantes de Fisioterapia.

En el presente documento se dará a conocer el proceso que las autoras realizaron durante los periodos académicos 2009-2 hasta 2012-2 como integrantes del semillero de Neurociencias de la Facultad de Medicina.

### **Abstract**

The group of Neuroscience Research, University of La Sabana, Faculty of Medicine was founded in 1999 by Dr. Rosa Margarita Gómez Bello, who has since worked in the area of neuroscience, conducting research like : Analysis of post-acute axonal changes in the spinal cord section of post-acute axonal change section in the neonatal rat spinal cord with scanning electron microscopy, effects of multiple exposures to sevoflurane dose in Sub-CAM neuroapoptosis and cognitive function in the neonatal period also, protocols for the handling and animal welfare in order to create the management committee of experimental animal model (CICUAL) in the University. In August 2009 establishing links with the physical therapy program at the School of Nursing and Rehabilitation Begin research with emphasis on locomotor movement of animals with spinal cord injury models strengthening interdisciplinary group ; one biology (director of Neuroscience group Research ) one Veterinary Medical, neurosurgeons and medical students, Audiovisual and two students of Physiotherapy.

This document will be the process that the authors carried out during the academic periods 2009-2 to 2012-2 as part of the SEMILLERO of Neuroscience, Faculty of Medicine.

**Palabras Clave:** Semillero, Investigación, neurociencias, lesión medular, locomoción, ratas, fisioterapia.

**INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SEMILLERO  
DE INVESTIGACIÓN DE NEUROCIENCIAS US DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA**

**JACKELINE NIÑO NARCISO  
MAGDY YOMAR SANCHEZ MOLINA**

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE ENFERMERIA Y REHABILITACIÓN  
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA  
CHIA, CUNDINAMARCA  
2012

**INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SEMILLERO  
DE INVESTIGACIÓN DE NEUROCIENCIAS US DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA DESDE AGOSTO 2009 HASTA JUNIO 2012**

**JACKELINE NIÑO NARCISO  
MAGDY YOMAR SANCHEZ MOLINA**

TRABAJO DE GRADO

**Profesora tutora:** Rosa Margarita Gómez. Biol. MSc. PhD.

**Asesora Metodológica fase I:** Martha Lucia Acosta Otálora. Ft. Esp.

**Asesora Metodológica fase I y II:** Alejandra Margarita Muñoz Suarez. MV.

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE ENFERMERIA Y REHABILITACIÓN  
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA  
CHIA, CUNDINAMARCA  
2012

# TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
2.1. FASE DE INICIACIÓN:.....	4
2.2. FASE DE REVISIÓN Y ENTRENAMIENTO: .....	4
2.2.1. NORMATIVA MUNDIAL Y NACIONAL SOBRE EL MANEJO, USO Y CUIDADO DE MODELOS ANIMALES EN INVESTIGACIÓN.....	5
2.3. FASE DE ENTRENAMIENTO EN LA ESCALA MOTORA DE BASSO BRESNAHAN Y BEATTIE (BBB)...	6
2.3.1. CAMINATAS PARA APLICAR LA ESCALA MOTORA DE BBB .....	7
2.4. FASE GENERACIÓN DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN: .....	8
DESDE: OCTUBRE DE 2010 A AGOSTO 2012.....	8
2.4.1. DISEÑO DE UN FORMATO DE EVALUACIÓN NEUROLÓGICA EN RATAS CON LESIÓN MEDULAR....	8
2.4.2. ARTÍCULO DE REVISIÓN: ESTADO ACTUAL DEL USO DE LA ESCALA MOTORA DE BASSO BRESNAHAN Y BEATTIE (BBB).....	9
2.4.3. ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA MARCHA EN RATAS CON LESIÓN MEDULAR A PARTIR DEL USO DE LA ESCALA MOTORA DE BASSO (BBB). .....	9
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	<b>10</b>
<b>4. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>11</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>V</b>

## LISTA DE IMÁGENES

<b>IMAGEN 1. ENTRENAMIENTO PRE QUIRÚRGICO .....</b>	<b>12</b>
<b>IMAGEN 2. CIRUGÍA: LESIÓN MEDULAR T8- T11 .....</b>	<b>12</b>
<b>IMAGEN 3. CAMINATA POST - QUIRÚRGICA , RATA CONTROL .....</b>	<b>12</b>
<b>IMAGEN 4. CAMINATA POST - QUIRÚRGICA , RATA CON LESIÓN MEDULAR.....</b>	<b>12</b>
<b>IMAGEN 5. CAMINATA EN PAPEL , RATA CON LESIÓN MEDULAR .....</b>	<b>12</b>

## LISTA DE TABLAS

**TABLA 1.** Productos generados .....13

**TABLA 2.** Participación en eventos académicos.....14

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Hoja de Evaluación Escala Motora de Basso. ....	17
<b>ANEXO 2:</b> Diseño de formato de evaluación de sensibilidad en ratas con lesión medular.....	18
<b>ANEXO 3:</b> Actividades realizadas en el semillero de investigación de neurociencias. ....	19
<b>ANEXO 4:</b> Diplomas y Certificados	
<b>ANEXO 5:</b> Caminatas (Videos)	



## **INTRODUCCIÓN**

El semillero de investigación de Neurociencias de la Universidad de La Sabana de la Facultad de Medicina se fundó en 1999, por la Dra. Rosa Margarita Gómez Bello, quien desde entonces ha trabajado en el área de las neurociencias, desarrollando investigaciones entre las que se cuentan: Análisis de los cambios axonales agudos post-sección en la médula espinal de ratas neonatales con microscopía electrónica de scanning, efectos de múltiples exposiciones a sevoflurano a dosis Sub-CAM en la neuroapoptosis y la función cognitiva en el periodo neonatal, además de protocolos para el manejo y bienestar animal con el fin de crear el Comité del manejo del modelo animal experimental (CICUAL) en la Universidad. En agosto del 2009 se establecen vínculos con el Programa de Fisioterapia de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación iniciándose investigaciones con énfasis en movimiento locomotor de los modelos animales con lesión medular fortaleciendo la interdisciplinariedad del grupo; conformado por una Bióloga (directora del semillero de investigación de Neurociencias), una Médica Veterinaria, Neurocirujanos y por estudiantes de Medicina, Medios audiovisuales y dos estudiantes de Fisioterapia.

En el presente documento se dará a conocer el proceso que las autoras realizaron durante los periodos académicos 2009-2 hasta 2012-2 como integrantes del semillero de Neurociencias de la Facultad de Medicina.

# 1. JUSTIFICACIÓN

A partir de las diferentes perspectivas sobre el movimiento corporal humano han surgido teorías y modelos del movimiento, que han sido propuestas desde diferentes disciplinas incluidas por supuesto la Fisioterapia y otras ciencias como las ciencias básicas y las ciencias sociales.

La teoría del movimiento continuo, es una de las aproximaciones a la formulación de un fundamento teórico específico de la fisioterapia, en el cual se plantean tres principios básicos: primero el movimiento es esencial a la vida humana, segundo el movimiento es fundamental en la sociedad y tercero los niveles del movimiento continuo están influenciados por factores físicos, psicológicos, sociales y ambientales (1). En este sentido se debe entender que el movimiento puede llegar a estar afectado por factores fisiopatológicos, que modifican en todos los aspectos (físico, psicológico y social) el comportamiento de un individuo.

Por otra parte las perspectivas que describen la secuencia del desarrollo del movimiento se pueden describir no solo desde la macroscópica sino que también desde la microscopía de la genética, presente en los mecanismos básicos del movimiento reflejo y del aprendizaje motor dados por patrones inscritos en el sistema nervioso central y determinados por la presencia de estímulos externos e internos.

Con base en lo anterior, la teoría dualista en la cual se enmarcan la visión anatomofisiológica y los métodos positivistas que han dado paso a una visión orgánica y funcionalista del cuerpo, permiten hacer un estudio no solo desde el individuo sino que además permiten ubicar al individuo en un entorno social, de manera que la función adaptativa a las demandas del entorno se convierten en el objetivo principal del entendimiento del movimiento corporal humano, teniendo en cuenta sus características fisiológicas, psíquicas y sociales.

Por esta razón el semillero de investigación de neurociencias de la Universidad de La Sabana propone un modelo experimental para el entendimiento y análisis del movimiento corporal humano y cómo este se ve afectado cuando surge una patología o lesión que modifica dicho fenómeno. Es de vital importancia el punto de vista microscópico el cual requiere en gran medida de la investigación experimental, para evidenciar y probar hipótesis que planteen la explicación a distintos fenómenos fisiopatológicos que afectan de manera temporal o permanentemente el movimiento corporal humano.

El semillero de Investigación de Neurociencias realiza sus actividades académicas basadas en la interdisciplinariedad, incluyendo en su equipo de trabajo personas formadas desde diferentes disciplinas como la medicina, la biología, la medicina veterinaria y la fisioterapia; contribuyendo de este modo a ampliar el conocimiento

y el entendimiento de los fenómenos fisiopatológicos que alteran el movimiento corporal humano y a enriquecer académicamente la formación de los estudiantes de pregrado.

La práctica de fisioterapia en Colombia se rige tanto por los principios generales de comportamiento profesional formulados por la Confederación Mundial de Fisioterapia (WCPT por sus siglas en inglés) como por los principios expresados en la Ley 528 de 1999, donde uno de los principios que promulga dicha ley se incluye, la participación del Fisioterapeuta en cualquier tipo de investigación científica ajustándose a los principios éticos y metodológicos que permitan el avance de la ciencia (2). Logrando con esto que el programa de fisioterapia fortalezca y constituya la esencia de la formación académica para el entendimiento y análisis del movimiento corporal humano y todos aquellos factores que influyen en el.

## 2. METODOLOGÍA

Como parte del proceso investigativo dentro del semillero de Neurociencias las estudiantes del programa de Fisioterapia debieron cursar por tres diferentes etapas formativas descritas a continuación:

### 2.1. Fase de iniciación:

Desde: Agosto a Diciembre de 2009

Duración de un semestre, en la cual los estudiantes iniciaron un proceso de inducción conociendo los antecedentes del grupo, integrantes del semillero, avances, proyecciones y conocimiento de investigaciones realizadas y su experiencia con animales experimentales.

Desde su formación el semillero ha trabajado con un modelo de lesión medular *in vivo* con ratas Wistar **SPF** (*Specific Pathogen Free, animales libres de patógenos específicos*), en el cual se ha profundizado en el estudio de la recuperación motora de patrones funcionales de la marcha en modelos experimentales tras una lesión medular producida por una laminectomía, hemisección y sección completa de la médula espinal, esto con el fin de acercarse a los estudios clínicos y fortalecer así el campo de investigación en rehabilitación, siendo la lesión medular y el proceso de adaptación a ella una de las áreas de impacto a nivel mundial, ya que aparecen 130.000.000 nuevos casos por año, 2.5 millones de personas viven con lesión medular con costos aproximados de 3.4 billones de dólares por atención. En Colombia el 20.6 % de traumas son raquimedulares con 74.3 % de lesión medular completa producidas así: 53% por arma de fuego, 21% por accidentes de tránsito (con una edad promedio de 24.5 años distribuidos entre el 82% de hombres y el 18% en mujeres, produciendo así un impacto a nivel social y económico.)(3)

### 2.2. Fase de revisión y entrenamiento:

Desde: Enero a Junio de 2010

Duración dos semestres. Durante esta fase las estudiantes adquirieron conocimiento sobre: Generalidades de roedores, anatomía general y por sistemas de la rata, anatomía comparativa, neuroanatomía en ratas, especies de roedores utilizados en experimentación, diferencia entre cepas y colonias, especies y cepas de roedores, comportamiento y bienestar animal. Además profundizaron en temas como: manejo de salud ocupacional de los profesionales que trabajan con animales de laboratorio, pruebas de comportamiento después de lesión medular congruencias, complejidad y controversias, cuestiones éticas del trabajo con animales de acuerdo a la Resolución 008430 de 1993.

Tomando en cuenta las competencias prácticas y otros aspectos importantes en la manipulación de los animales experimentales y la clasificación taxonómica, las

anteriores competencias se realizaron en el laboratorio de Neurociencias en la Universidad de La Sabana; adicionalmente las estudiantes asistieron al I Encuentro Nacional de Comités para cuidado y uso de animales experimentales, I Jornada Académica, “hablemos de...generalidades del manejo, cuidado y uso de los animales de experimentación” y II Seminario Taller Internacional de Comités para el cuidado y uso de animales (CICUALES) y ciencia del animal del laboratorio. La participación en los eventos mencionados anteriormente permitieron desarrollar proyectos bajo la normativa mundial y nacional en el manejo, uso y cuidado de modelos experimentales (4) (5). A continuación se describen brevemente las reglamentaciones básicas a nivel mundial y en Colombia.

### **2.2.1. Normativa mundial y nacional sobre el manejo, uso y cuidado de modelos animales en investigación. (5)**

En **Estados Unidos:** En 1963 se creó Guide for Laboratory Animals Facilities and care, en 1985 surgió la Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (NIH Guide). Por otra parte en la **Comunidad Europea:** por primera vez en 1986 se habla de la Directiva del Consejo relativa a la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos. Posteriormente surgieron otras normativas en 1988, en el 2004 y la más reciente constituida en 2004. Mientras tanto en **Inglaterra en 1876** se desarrollo el documento Cruelty to Animal Act donde se describen las políticas para desarrollar proyectos investigativos con el uso de modelos animales. En **Canadá** las leyes para el trabajo con modelos experimentales en investigación están consignadas en el Artículo 446 del código criminal de la Ley Federal del Consejo Canadiense de Protección de los Animales (CCPA), una organización nacional de evaluación por los pares, creada en Ottawa en 1968. De otro modo en **Colombia** la Ley 84, establecida por el congreso de Colombia el 27 de diciembre de 1989, “Por la cual se adopta el estatuto Nacional de Protección de los Animales”, en su Capítulo sexto hace referencia a los animales de experimentación. Capítulo VI “Del Uso de Animales vivos en Experimentos e Investigación”, y la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud – Colombia “Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”. Título V “La investigación Biomédica con Animales”; por medio de estos estatutos se rige la investigación en modelos animales y actualmente desde el Congreso de la República se trabaja sobre la modificación y adaptación de una nueva conocida como el Proyecto de Ley 165.

### **2.3. Fase de entrenamiento en la Escala Motora de Basso Bresnahan y Beattie (BBB).**

Duración: de junio de 2010 a Agosto 2012

Como parte del reconocimiento y aplicación de las herramientas de evaluación en la investigación experimental es importante que las estudiantes conozcan quienes proponen dichas herramientas y bajo que fundamento teórico desarrollan las mismas. A partir de esto cabe resaltar que Michelle Basso principal autora de la escala motora de BBB se formó como Fisioterapeuta en la Universidad de Utah en 1984, posterior a ello realizó una Maestría en aprendizaje motor en la Universidad de Columbia donde en 1991, empezó a formar parte del cuerpo docente con la cátedra de aprendizaje motor, investigación basada en la evidencia y en la neurorehabilitación; adicional a ello cuenta con una amplia experiencia clínica en terapia física con énfasis en las deficiencias neurológicas y ortopédicas, desarrollando varios simposios para las áreas de rehabilitación de lesión de la médula espinal. Por otro lado es miembro activo de American Physical Therapy Association y de la American Society of Neuroscience. (6)

Su trabajo se ha centrado en la identificación de los núcleos del cerebro con axones interrumpidos descendentes, que se extienden por debajo de la lesión medular y son responsables de la recuperación. Reconoce, además que varios sistemas, parecen jugar un papel importante en la recuperación de la lesión medular, para lo cual se requiere de una serie de experimentos en modelos animales con el fin de determinar el papel que desempeña cada uno de los factores biológicos, fisiológicos y patológicos de la lesión y el nivel de la recuperación tras la aplicación de métodos terapéuticos como la aplicación de cultivos celulares y proteínas sintéticas, adicionalmente a las herramientas fisioterapéuticas para evaluar el grado de recuperación locomotora de la rata. Dichos experimentos requieren de un análisis del comportamiento locomotor, por lo tanto, se utiliza el análisis cinemático de las conductas del aparato locomotor y la actividad refleja del sujeto lesionado. De esta manera, se pueden establecer algunos de los mecanismos neurales que subyacen en la recuperación motora (7) (8).

Michelle Basso ha realizado trabajos como co-investigadora en ensayos clínicos con pacientes con lesión medular aguda. Donde logro determinar la eficacia de las estrategias de tratamiento de neurorehabilitación. Por otra parte participó como co-investigadora en proyectos donde se estudiaron los enfoques que se utilizan para determinar los tratamientos efectivos en el uso de un modelo animal de la lesión medular para desarrollar tratamientos de ejercicios que mejoren la locomoción. El hecho de basarse en un modelo animal permite utilizar procedimientos invasivos para determinar los mecanismos neuronales que regulan o median los mecanismos de lesión y grados de recuperación funcional de los animales lesionados (7) (8).

Como resultado de su experiencia como co-investigadora desarrollo la Escala Motora de Basso Bresnahan y Beattie (BBB), definiéndose como una escala semicuantitativa, que evalúa la disfunción neurológica para la marcha de la rata en cada uno de los movimientos de los miembros posteriores, calificándolos en una escala entre 0 a 21 (0 ausencia, 21 movimiento normal). Fue diseñada para medir la recuperación motora en animales que tienen esta disfunción como consecuencia de una lesión medular, a partir de la escala de Tarlov modificada por Bresnahan y col. en 1987 (7). La escala esta acompañada de una hoja de evaluación ( Anexo 1) que permite una detallada descripción del movimiento locomotor, que analiza la calidad del movimiento y la frecuencia de ocurrencia, y da como resultado un promedio locomotor evaluando las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo, la habilidad para soportar peso corporal, colocación de las patas con respecto al tronco, estabilidad y coordinación de los pasos, postura de los dedos en las extremidades anteriores y posteriores y posición de la cola.

### **2.3.1. Caminatas para aplicar la Escala Motora de BBB**

Para la aplicación de la misma se deben realizar caminatas pre quirúrgicas con el fin de entrenar al roedor y pos quirúrgicas en un corredor acrílico que permite a los tres evaluadores observar y analizar la marcha de la rata tras una lesión medular aplicando el formato de dicha escala. Las caminatas se realizan sobre papel marcando de dos colores las patas posteriores y anteriores de la rata con el fin de marcar la trayectoria recorrida por la rata y posteriormente realizar una análisis biomecánico de la marcha y sus fases de recuperación tras una hemisección y una lesión completa de la medula espinal. (Imágenes 1-5). Dichas caminatas tienen 2 etapas; la primera de ellas, el entrenamiento pre quirúrgico que se le realiza a la rata, para que aprenda la tarea que debe ejecutar cuando se encuentre dentro del corredor acrílico, estas caminatas se realizan 5 días a la semana por 5 minutos cada rata. La segunda etapa de las caminatas es la que se realiza una vez, la rata ha sido sometida a cirugía, al segundo día de cirugía se inicia con las caminatas las cuales se realizan a diario, hasta completar 3 lecturas por parte de los evaluadores.

## **2.4. Fase generación de productos de investigación:**

Desde: Octubre de 2010 a Agosto 2012

### **2.4.1. Diseño de un formato de evaluación neurológica en ratas con lesión medular.**

Estrategia de búsqueda y extracción de datos: Los estudios se identificaron a través de una búsqueda en las bases de datos: PubMed, Ovid, Physical Therapy, Medscape, Elsevier, EBSCO, ProQuest desde el 2000 hasta 2011. La estrategia de búsqueda usada fue base de datos por palabras claves: pruebas de sensibilidad, ratas, lesión medular, dermatomas, evaluación neurológica, combinadas mediante conectores AND y OR con cada uno de los términos. No se impuso ninguna restricción en el lenguaje. Se revisó un total de 49 artículos de los cuales, se incluyeron solo los que utilizaron pruebas de evaluación de sensibilidad y neurológica en roedores y se excluyeron todos los artículos que hablaban de otras pruebas, los 20 artículos seleccionados por medio de esta estrategia fueron analizados de los cuales se extrajeron 7 artículos de forma independiente para la elaboración del formato (Anexo 2).

Durante la misma fecha, las estudiantes de fisioterapia tuvieron la oportunidad de participar en diferentes eventos académicos que permitieron a las estudiantes demostrar las habilidades investigativas adquiridas durante su permanencia en el semillero de investigación de neurociencias y por supuesto actividades y eventos que enriquecieron su quehacer como estudiantes de semilleros. Algunos de esos eventos fueron: en modalidad de Poster: en la **V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación**, Octubre 26 al 28 de 2010 en la Universidad de La Sabana. En el **III Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación y III Congreso Internacional de Neurociencias y Neuropsicología**, realizado por la Red Colombiana de Semilleros de Investigación en Neurociencias y Neuropsicología, del 14 al 16 de Octubre de 2010 en la ciudad de Bogotá. Y en el **VIII Encuentro Nacional de Neurociencias y IX Seminario Internacional de Neurociencias**. Realizado por el Colegio Colombiano de Neurociencias. Desde mayo 31 a junio 2 de 2012, Bogotá. Obteniéndose un Premio del primer lugar al mejor poster de Semilleros de Investigación de Pre grado en la **V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación**, Octubre 26 al 28 de 2010 en la Universidad de La Sabana, y exento de presentar el poster en el **Primer encuentro nacional Semilleros de Investigación – Facultades de Medicina**, Julio 25, 26 y 27 de 2012 en la Biblioteca Luis Ángel Arango.

Durante el periodo 2012 -1 Se realiza entrenamiento en la aplicación del formato de evaluación neurológica para establecer patrones normales y así poder

establecer claras diferencias a la hora de aplicar el mismo formato de evaluación a una rata con lesión, del mismo modo poder definir si el formato es viable o si se deben realizar cambios. Este proceso no se pudo finalizar por situaciones ajenas a las estudiantes y que corresponden a las disposiciones de laboratorios de la Universidad para poder realizar dicho trabajo.

#### **2.4.2. Artículo de revisión: Estado actual del uso de la Escala Motora de Basso Bresnahan y Beattie (BBB).**

Estrategia de búsqueda y extracción de datos: Los estudios se identificaron a través de una búsqueda en las bases de datos: PubMed, Ovid, Physical Therapy, Medscape, Elsevier, EBSCO, ProQuest desde 1995 hasta el 2011. Las estrategias de búsquedas usadas en las bases de datos por palabras claves fueron: escala BBB, función locomotora, recuperación locomotora, lesión medular combinadas mediante conectores AND y OR con cada uno de los términos. No se impuso ninguna restricción en el lenguaje. Se revisó un total de 80 artículos de los cuales se incluyeron, solo los que utilizaron la Escala Motora de Basso en roedores y se excluyeron todos los artículos que hablaban de otras escalas, los 50 artículos seleccionados por medio de esta estrategia fueron analizados extrayendo de forma independiente los principales datos (modelo de lesión, modelo animal, tratamiento y resultados de BBB)

- Redacción del artículo
- Agosto 2012, Revisión por pares externos.
- Tutor metodológico Dra. Rosa Margarita Gómez y Dra. Lucia Botero.

#### **2.4.3. Análisis biomecánico de la marcha en ratas con lesión medular a partir del uso de la Escala Motora de Basso (BBB).**

Esta idea surgió a partir de la aplicación de la Escala Motora de BBB con el objetivo de establecer el análisis biomecánico de la marcha en ratas con lesión medular a partir del uso de la Escala Motora de Basso (BBB), Para generar como producto una guía sobre la biomecánica funcional de la rata en condiciones de normalidad y luego de sufrir la lesión medular, esta herramienta permitirá a los demás estudiantes del semillero analizar con más detalle el grado de recuperación de la rata y correlacionar los datos de la escala motora de BBB y los datos de la guía del análisis biomecánica.

- Inicio de caminatas de una rata lesionada y una rata control para la realización del análisis biomecánico de la marcha sobre papel continuo con tinta en las cuatro patas
- Pruebas de campo y análisis de datos
- Actualmente Agosto 2012 validación de información y análisis de resultados.

### 3. CONCLUSIONES

- La participación en eventos científicos de alto nivel brinda al estudiante experiencia y permite ver las cosas de una forma más amplia dentro del campo de la fisioterapia, en un contexto integral con otras disciplinas que brindan sustento a la misma.
- Durante el tiempo de pertenencia al semillero se obtuvieron resultados gratificantes para la formación profesional y personal en los que cabe destacar que se obtuvieron tres productos de investigación, un formato de evaluación neurológica en ratas con lesión medular, un artículo de revisión del Estado actual del uso de la Escala Motora de Basso Bresnahan y Beattie (BBB) y una Guía de parámetros biomecánicos de la marcha en ratas con lesión medular, comparación rata lesionada y rata control, para evidenciar los cambios biomecánicos de la marcha tras la lesión. A su vez adquisición de nuevo conocimiento en el manejo del animal experimental, asistencia a trece congresos nacionales siendo ponentes en dos, presentación en modalidad de poster en tres de ellos, organizadoras de uno y ganadoras de un premio primer lugar mejor poster semilleros de investigación de Pre-grado en la **V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación**, Octubre 26 al 28 de 2010 en la Universidad de La Sabana.
- El principal objetivo se cumplió al formar parte de un semillero de investigación, como también el colaborar en la validación y consolidación de la Fisioterapia como una de las principales armas terapéuticas, y otorgarle, través de la actividad científica, el reconocimiento que merece la profesión dentro de un equipo interdisciplinario como un profesional clave dentro de la neurociencias.

## 4. RECOMENDACIONES

- El nivel investigativo de la fisioterapia hoy en día es bajo y existe poca evidencia científica que la sustente, razón por la cual se debe fomentar, la participación de estudiantes dentro de semilleros de investigación, que enriquezcan su conocimiento y fomenten la investigación no solo a nivel clínico sino también a nivel experimental haciendo uso de modelos animales y poder transpolarlo luego al ser humano.
- Es importante el apoyo académico a los estudiantes semilleristas por parte de la Facultad para el desarrollo de las actividades propuestas en el mismo como parte de su formación integral dentro del Programa de Fisioterapia.
- El Programa debe implementar estrategias académicas (clubes de revista, foros, debates, casos clínicos, charlas científicas) que fomenten la investigación desde los inicios de la formación profesional, para afianzar los conocimientos básicos que requiere el objeto de estudio de la fisioterapia y además, la elaboración de proyectos de investigación que pongan en evidencia la importancia de la investigación en la fisioterapia.
- Mantener y promover el proyecto investigativo desde la mirada y análisis del movimiento corporal humano basados en la investigación en modelos animales, aumentando la visión desde el área de la fisioterapia y sus aportes al trabajo interdisciplinar.
- Dar reconocimiento, es decir; oportunidad de publicar en los medios de comunicación de la Universidad, a los estudiantes que participan en los semilleros de investigación, cuando representen al Programa y a la Universidad en congresos, seminarios, talleres y cursos.
- Una de las actividades desarrolladas por los fisioterapeutas según la **Ley 528 de 1999** es el "Diseño, ejecución y dirección de investigación científica, disciplinar o interdisciplinar, destinada a la renovación o construcción de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y al desarrollo de su quehacer profesional, desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales" (9). Razón por la cual la profesión como gremio debe velar por fomentar la investigación por medio de semilleros en los diferentes programas del país para brindarle a la profesión mayor soporte científico.

## Imágenes Caminatas para aplicar la Escala Motora de BBB

<b>Imagen 1.</b> Entrenamiento pre quirúrgico.	
<b>Imagen 2.</b> Cirugía: lesión medular T8-T11	
<b>Imagen 3.</b> Caminata post-quirúrgica, rata control	
<b>Imagen 4.</b> Caminata post-quirúrgica, rata con lesión medular.	
<b>Imagen 5.</b> Caminatas en papel, rata con lesión medular.	

Fotos tomadas por: Jackeline Niño y Magdy Sánchez

**TABLA 1.** Productos Generados

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>
Diseño de un formato de evaluación neurológica en ratas con lesión medular.	Formato de evaluación neurológica en ratas con lesión medular.	Prueba piloto con el fin de estimar la sensibilidad y reproductibilidad del formato de evaluación neurológica
Validación del estado actual del uso de la Escala Motora de Basso, Bresnahan y Beattie (BBB) en diferentes modelos animales con lesión medular.	<b>Artículo de revisión</b> Estado actual del uso de la Escala Motora de Basso Bresnahan y Beattie (BBB).	En revisión por pares académicos externos.
Análisis biomecánico de la marcha en ratas con lesión medular a partir del uso de la Escala Motora de Basso (BBB).	Guía de Parámetros biomecánicos de la marcha en ratas con lesión medular, comparación rata lesionada y rata control, para evidenciar los cambios biomecánicos de la marcha tras la lesión.	En proceso de análisis de resultados.

**TABLA 2.** Participación en eventos académicos

<b>Tipo</b>	<b>Evento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Organizador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Patrocinio</b>
Ponencia	III Encuentro nacional de semilleros de investigación y III congreso internacional de neurociencia y neuropsicología.	Bogotá	Red Colombiana de semilleros de investigación en Neurociencia y Neuropsicología.	Del 14 al 16 de Octubre de 2010.	
Ponencia	Jornada de Actualización: Semilleros de Investigación y Encuentro de Egresados de Fisioterapia.	Bogotá	Universidad Iberoamericana.	Noviembre 18 de 2010.	
Poster	Diseño de formato de evaluación de sensibilidad en ratas con lesión medular, en la V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación.	Bogotá	Universidad de La Sabana.	Octubre 26 al 28 de 2010 .	
Poster	III Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación y III Congreso Internacional de Neurociencias y Neuropsicología.	Bogotá	Red Colombiana de Semilleros de Investigación en Neurociencia y Neuropsicología.	del 14 al 16 de Octubre de 2010.	
Poster	VIII Encuentro Nacional de Neurociencias y IX Seminario Internacional de Neurociencias.	Bogotá.	El Colegio Colombiano de Neurociencias.	Desde mayo 31 a junio 2 de 2012.	
Organización de eventos	la I Jornada Académica, hablemos de...generalidades del manejo, cuidado y uso de los animales de experimentación.	Bogotá	Semillero de Investigación de Neurociencias US Facultad de Medicina.	Junio 7 de 2011	Facultad de Enfermería y Rehabilitación. Programa de Fisioterapia.

<b>Tipo</b>	<b>Evento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Organizador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Patrocinio</b>
Asistencia	II Seminario Taller Internacional de Comités para el Cuidado y uso de animales (CICUALES) y ciencia del animal del laboratorio.	Bogotá	Universidad Konrad Lorenz.	24, 25 y 26 de agosto de 2011	
Asistencia	Comprendiendo el comportamiento humano: de la percepción a la acción modelos animales y teóricos.	Chía	Universidad de La Sabana. Facultad de Psicología.	12 al 13 de octubre del 2010	
Asistencia	Primer Encuentro Nacional de Comités para cuidado y uso de animales experimentales.	Bogotá	Universidad Konrad Lorenz	Agosto 20 de 2010	
Asistencia	VII Encuentro Nacional y VIII Seminario internacional de Neurociencias.	Ibagué	Colegio Colombiano de Neurociencias (COLNE)	22 al 24 de Abril de 2010	
Asistencia	Taller manipulación, sujeción, vías de Inoculación del II seminario. Taller internacional de comités para el cuidado y uso de animales (CICUALES) y ciencia del animal del laboratorio.	Bogotá	Universidad Konrad Lorenz	26 de agosto del 2011	
Asistencia	Discusión de protocolos y casos del II seminario taller internacional de comités para el cuidado y uso de animales (CICUALES) y ciencia del animal del laboratorio.	Bogotá	Universidad Konrad Lorenz	día 25 de agosto del 2011	

<b>Tipo</b>	<b>Evento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Organizador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Patrocinio</b>
Asistencia	I Jornada Académica, Hablemos De... Generalidades del Manejo, Cuidado y Uso de Los Animales de Experimentación.	Bogotá	Semillero US de Neurociencias de la Universidad de La Sabana.	Junio 7 de 2011	Dicho evento se realizó gracias a la colaboración de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación. Programa de Fisioterapia.
Asistencia	Primer encuentro nacional Semilleros de Investigación – Facultades de Medicina.	Bogotá	Sociedad de Cirugía de Bogotá Hospital de San José.	Julio 25, 26 y 27 de 2012	Poster fuera de concurso.
Asistencia	VIII Encuentro Nacional de Neurociencias/ IX Seminario Internacional de Neurociencias.	Bogotá	Grupo de Neurociencias Universidad Nacional de Colombia y (COLNE)	Mayo 30 de 2012	

**Anexo 1:** Hoja de Evaluación Escala motora de Basso. Descripción del movimiento locomotor, en donde se evalúa el movimientos de los miembros posteriores para cadera, rodilla y tobillo; tanto de la extremidad izquierda como de la derecha. Posición del tronco, abdomen, colocación de la pata, los pasos, su coordinación, el espacio entre los dedos y la posición predominante de los miembros posteriores y la cola (5)

Rata No.		Fecha:		DPO:										Puntaje:				I	D						
Movimiento del miembro						Posición tronco		Abdomen	Colocación pata			Pasos		Coordinación	Espacio entre los dedos		Posición predominante pata				Estabilidad tronco	Cola			
Cadera		Rodilla		Tobillo		Lado	Impulso		Arrastre	Sin soporte		Con soporte	Dorsal		Plantar		I	D	Contacto Inicial				Despegue		
I	D	I	D	I	D					I	D		I		D	I			D	I			D	I	D
0	0	0	0	0	0	I	D	Arrastre	I	D	I	D	0	0	0	0	0	0	I	I	I	I	Arriba		
S	S	S	S	S	S			Paralelo					O	O	O	O	O	O	E	E	E	E		Abajo	
E	E	E	E	E	E	Vacio		Alto					F	F	F+	F+	F	F	P	P	P	P			

Comentarios: \_\_\_\_\_

0 : Sin movimiento  
 S : Movimiento suave  
 E : Movimiento extensivo  
 0: Nunca  
 O: Ocasional  
 F: Frecuente  
 C: Consistente  
 0% \* Espacio <5%  
 < 50%  
 61- 94%  
 96-100%  
 I: Rotación Interna  
 E: Rotación Externa  
 P: Paralela

## Anexo 2: Diseño de formato de evaluación de sensibilidad en ratas con lesión medular

### Formato de Evaluación Neurológica

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_ Hora: \_\_: \_\_ Rata No. \_\_\_\_\_ Evaluador: \_\_\_\_\_

**1. Actividad espontánea:** La rata es capaz de olfatear y explorar su entorno:

0 Normal  1 Levemente Afectado

2 Moderadamente Afectado  3 Severamente Afectado

Total: \_\_\_\_\_

**2. Pares craneanos:**

Óptico      Vestíbulo-coclear      Movimiento Vibrisas

0 Presente       0 Presente       0 Presente   
 1 Ausente       1 Ausente       1 Ausente

**3. Sensibilidad: Dermatomas**



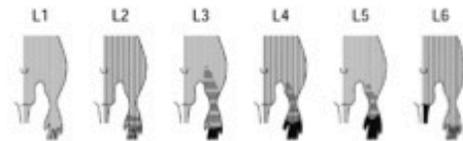
(Y. Takahashi et al. / Brain Research 947 (2002) 100 –109)

DERECHA	SEGMENTO MEDULAR	IZQUIERDA	DERECHA	SEGMENTO MEDULAR	IZQUIERDA
	T10			T1	
	T11			T2	
	T12			T3	
	L1			T4	
	L2			T5	
	L3			T6	
	L4			T7	
	L5			T8	
	L6			T9	

0: Ausente    1: Alterado    2: Normal    NE: No evaluable

Total: \_\_\_\_\_

**4. Termatomas:**



(Y Takahashi et al. / Brain Research 947 (2002) 100 –109)

T6		T7		T8		T9		T10		T11	
C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N
	C		C		C		C		C		C

T12		L1		L2		L3		L4		L5		L6	
C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N
	C		C		C		C		C		C		C

**5. Propiocepción:** Prueba de acicalamiento

**6. Función Motora**

**6.1. Movimiento simétrico de las 4 extremidades**

Simétricos       Asimétricos   
 Hemipléjico       Parapléjico

**6.2. Puntaje Escala Motora BBB:**

lq: \_\_\_\_\_ der: \_\_\_\_\_

**7. Balance:** Prueba de la rejilla inclinada

**8. Dolor :** Alodinia, Prueba de Filamentos de Von Frey

Observaciones \_\_\_\_\_

**Anexo 3:** Actividades realizadas en el Semillero de Investigación de Neurociencias

MES / AÑO	ACTIVIDADES	TOTAL HORAS AL MES
Agosto 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida del Semillero</li> <li>• Presentación de antecedentes del grupo, integrantes del semillero avances y proyecciones.</li> <li>• Presentación de investigaciones realizadas en el semillero y su experiencia con animales experimentales.</li> </ul>	4
Septiembre 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proceso evaluativo desde fisioterapia en personas con lesión medular relacionado con el modelo animal en ratas.</li> <li>• Revisión sistemática de artículos científicos para la elección del artículo a utilizar en el club de revista</li> <li>• Correcciones traducción del artículo de la escala motora de Basso.</li> <li>• Discusión de la neuroanatomía en ratas</li> </ul>	6
Octubre 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del patrón de la marcha en ratas pos-lesión medular</li> <li>• Modelo de evaluación fisioterapéutica en ratas con lesión medular.</li> <li>• Revisión de temas: Lectura sobre evaluación de ASIA ( escala de medición de nivel de la lesión en pacientes con lesión medular) y tipo de cepas en Ratas</li> </ul>	2
Enero 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se plantea la elaboración de un proyecto basado en pruebas de evaluación fisioterapéuticas en modelos animales con lesión medular.</li> <li>• Se realizan Clubes de revista: especies de roedores en experimentación, diferencia entre cepas y colonias, Comportamiento y Bienestar en los roedores, Anatomía general, Manejo de salud ocupacional de los profesionales que trabajan con animales de laboratorio.</li> <li>• Club de revista, artículo: Pruebas de comportamiento después de lesión medular, congruencias, complejidad y controversias.</li> <li>• Revisiones de tema: cuestiones éticas del trabajo con animales; Ley 8430 de 1993; especies y cepas de</li> </ul>	14

	roedores.	
Febrero 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisiones de tema: Bienestar animal; comportamiento de los roedores; anatomía de la rata por sistemas.</li> <li>• Club de revista</li> <li>• Revisión de tema: Generalidades de roedores, aspectos importantes en la manipulación de ratas, clasificación taxonómica.</li> <li>• Manipulación de los animales experimentales del laboratorio de Neurociencias.</li> </ul>	30
Marzo 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisiones de tema: Bioterios; Buenas prácticas de laboratorio.</li> <li>• Club de revista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación de los animales experimentales del laboratorio de Neurociencias.</li> <li>• Modelo de medición de grupos de investigación COLCIENCIAS, elaboración de CvLAC en Colciencias.</li> </ul> </li> </ul>	28
Abril 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en <b>VII Encuentro Nacional y VIII Seminario internacional de Neurociencias</b>, del 22 al 24 de Abril de 2010 en la ciudad de Ibagué, Colombia.</li> </ul>	10
Mayo 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Club de Revista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación de los animales experimentales del laboratorio de Neurociencias.</li> <li>• Club de revista : tipos de test motores y sensitivos</li> </ul> </li> </ul>	12
Junio 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos: búsqueda de artículos relacionados con la evaluación de la sensibilidad en ratas con lesión medular, para la elaboración del formato de sensibilidad en ratas con lesión medular.</li> </ul>	4
Agosto 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en <b>Primer Encuentro Nacional de comités para cuidado y uso de animales experimentales</b>, Agosto 20 de 2010 en la ciudad de Bogotá.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos: artículos relacionados con la evaluación de la sensibilidad en ratas con lesión medular, para la elaboración del formato de sensibilidad en ratas con lesión medular.</li> </ul>	20
Septiembre 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos: artículos relacionados con la evaluación de la sensibilidad en ratas con lesión medular, para la elaboración del formato de sensibilidad en ratas con lesión medular.</li> </ul>	20
Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en <b>III Encuentro Nacional de</b></li> </ul>	15

2010	<p><b>Semilleros de Investigación y III Congreso Internacional de Neurociencia y Neuropsicología, realizado por la red Colombiana de Semilleros de Investigación en Neurociencia y Neuropsicología, del 14 al 16 de Octubre de 2010 en la ciudad de Bogotá.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en el curso: <b>Comprendiendo el comportamiento humano: de la percepción a la acción modelos animales y teóricos</b>, del 12 al 13 de octubre del 2010 en la Universidad de La Sabana – Facultad de Psicología</li> </ul>	
Noviembre 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación como en <b>II Jornada de Actualización: Semilleros de Investigación y Encuentro de egresados de Fisioterapia</b>, Noviembre 18 de 2010 en la ciudad de Bogotá.</li> <li>• Título de la ponencia: Valoración y análisis de la Escala Motora de Basso, Bresnahan y Beattie como herramienta de evaluación de la recuperación motora, en ratas con lesión medular.</li> </ul>	15
Enero 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>• Manipulación de los animales del laboratorio de Neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	30
Febrero 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>• Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	20
Marzo 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>• Manipulación de los animales del laboratorio de</li> </ul>	20

	<p>neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de nuevos estudiantes al semillero de investigación. Se realizan revisiones de tema relacionadas con generalidades del sistema nervioso central y periférico, revisión de normatividad para el trabajo con animales de experimentación y buenas practicas de laboratorio.</li> </ul>	
Abril 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la escala motora de BBB.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>• Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	10
Mayo 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en <b>Colombian summer course of tissue engineering and regenerative medicine</b>, 28 de Mayo de 2011 en la ciudad de Bogotá (intensidad de 8 horas).</li> <li>• Club de Revista</li> </ul>	10
Junio 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizadora y participante de la <b>I Jornada académica, hablemos de...generalidades del manejo, cuidado y uso de los animales de experimentación</b>, Junio 7 de 2011 en la ciudad de Bogotá. Dicho evento se realizo gracias a la colaboración de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación. Programa de Fisioterapia.</li> </ul>	20
Agosto 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>• Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	30
Septiembre 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>• Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular. Elaboración del formato de evaluación de la</li> </ul>	30

	<p>sensibilidad en ratas con lesión medular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	
Octubre 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación como asistente en <b>V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación</b>, Octubre 26 al 28 de 2010 en la Universidad de La Sabana.</li> <li>Participación en modalidad de poster Diseño de formato de evaluación de sensibilidad en ratas con lesión medular, <b>poster ganador de la V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación</b>, Octubre 26 al 28 de 2010 en la Universidad de La Sabana.</li> <li>Premio primer lugar mejor poster semilleros de investigación de Pre grado en <b>LA V Jornada de Actualización de Resultados de Investigación</b>, Octubre 26 al 28 de 2010 en la Universidad de La Sabana.</li> <li>Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	30
Noviembre 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> <li>Búsqueda en bases de datos de artículos relacionados con evaluación de la sensibilidad y pruebas de comportamiento en ratas con lesión medular.</li> <li>Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	15
Diciembre 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulación de los animales del laboratorio de neurociencias (entrenamiento de las ratas en caminatas).</li> </ul>	12
Febrero 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> </ul>	4
Marzo 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda en bases de datos para la elaboración de artículo de revisión sobre la Escala Motora de BBB.</li> </ul>	4

Abril 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de caminatas de una rata lesionada y una rata control para la realización del análisis biomecánico de la marcha</li> </ul>	18
Mayo 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• caminatas de una rata lesionada y una rata control para la realización del análisis biomecánico de la marcha</li> <li>• Participación en modalidad de poster diseño de formato de evaluación de sensibilidad en ratas con lesión medular en <b>VII Encuentro Nacional de Neurociencias y IX Seminario Internacional de Neurociencias en Bogotá.</b></li> </ul>	24
Junio 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalización de caminatas de una rata lesionada y una rata control para la realización del análisis biomecánico de la marcha</li> <li>• Finalización del artículo de revisión sobre la escala motora de BBB.</li> </ul>	15

**NOTA:** Actualmente Agosto 2012 se sigue trabajando en el diseño de formato de evaluación neurológica en ratas con lesión medular.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1). Prieto Rodríguez Adriana, Naranjo Polanía Sandra Patricia y García Sánchez Lilia Virginia (2005). *Cuerpo – movimiento: perspectivas*. Centro editorial Universidad del Rosario, Colección de texto de Rehabilitación y desarrollo humano. Bogotá, Colombia.
- (2). Darío Montoya Mejía, Camilo Montes, José Ignacio Orozco Martínez (2008) *Caracterización de la Profesión de Fisioterapia en Colombia*. Asociación colombiana de fisioterapia- ASCOFI: Bogotá, Colombia.
- (3). *Modelo predictivo del grado de discapacidad en adultos con lesión medular de Manizales (Colombia): resultados desde el WHO-DAS II*. Informe final de investigación tesis de maestría. Claudia Patricia Henao Lema., Julio Ernesto Pérez Parra. Universidad Autónoma de Manizales facultad de salud maestría en neurorehabilitación, Abril de 2010. Manizales.
- (4). *Animals, C. f.* (2011). *Guide for the care and use of laboratory animals*. Washington DC: National Academy of Sciences.
- (5). Osorio, A. F. (2006). *Ética en la investigación con modelos animales experimentales Alternativas y las 3 RS de Russel*. *Revista Colombiana de Bioética*, 163-183.
- (6). <http://biomed.osu.edu/neuroscience/354.cfm>
- (7). D. Michele Basso, M. S. (1995). *A Sensitive and Reliable Locomotor Rating Scale for Open Field Testing in Rats*. *Journal of Neurotrauma*.
- (8). Ying Jin, Itzhak Fischer, Alan Tessler, John D. Houle. (2002). *Transplants of Fibroblasts genetically Modified to Express BDNF Promote Axonal Regeneration from Supraspinal Neurons Following Chronic Spinal Cord Injury*. *Experimental Neurology* 177, 265-275.
- (9). Ley 528 de 1999. *Por la cual se reglamenta el ejercicio profesional de la fisioterapia, se citan normas en material de ética profesional y otras disposiciones*. Septiembre 14 de 1999.