



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

## Facultad de Educación

**Cómo se relacionan los Sistemas Nervioso, Óseo y Muscular.  
Una intervención con prácticas de laboratorio no convencionales.**

**Trabajo presentado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con  
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**SARA ESTEFANÍA PÉREZ PUERTA**

**Asesor(a)**

**ÁLVARO DAVID ZAPATA CORREA**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y ARTES  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES  
Y ED. AMBIENTAL  
2014**



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

**Cómo se relacionan los Sistemas Nervioso, Óseo y Muscular.**

**Una intervención con prácticas de laboratorio no convencionales.**

**Trabajo presentado para optar al título de Licenciada en educación básica con énfasis en  
Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**

**Por:**

**Sara Estefanía Pérez Puerta.**

**Asesor:**

**Álvaro David Zapata Correa**

**Mgr. en Educación**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Educación**

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación  
Ambiental.**

**Medellín, Colombia**

**2014**



## RESUMEN

El presente trabajo está orientado a que las estudiantes de la Institución Educativa Javiera Londoño en el año 2014-1 logren identificar las relaciones existentes entre los sistemas nervioso, óseo y muscular por medio de la implementación de prácticas de laboratorio no convencionales dado que ellas no relacionan las conexiones que comparten dichos sistemas.

Para darle solución a esta necesidad se creó una guía didáctica, basada en el enfoque pedagógico constructivista, con la que cada una de las estudiantes tengan una participación activa desde la misma elaboración de las actividades propuestas, permitiendo así una articulación entre teoría y práctica.

Los resultados obtenidos indican que desde la lúdica y la lectura en diferentes medios permiten obtener resultados satisfactorios cuando de la enseñanza de este tema se trata.

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



## CONTENIDO

|  | <i>Pag.</i> |
|--|-------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>1</b>    |
| <b>1. MARCO CONTEXTUAL</b>                                 | <b>2</b>    |
| <b>2. ANTECEDENTES</b>                                     | <b>5</b>    |
| <b>3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>                         | <b>7</b>    |
| <b>3.1 PROBLEMA</b>  | <b>8</b>    |
| <b>4. JUSTIFICACIÓN</b>                                    | <b>9</b>    |
| <b>5. OBJETIVOS</b>  | <b>9</b>    |
| <b>5.1 GENERAL</b>   | <b>9</b>    |
| <b>5.2 ESPECÍFICOS</b>                                     | <b>9</b>    |
| <b>6. MARCO TEÓRICO</b>                                    | <b>10</b>   |
| <b>6.1 IMPORTANCIA DE LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES</b> | <b>11</b>   |
| <b>6.2 DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS C.N</b>         | <b>13</b>   |
| <b>6.3 EVALUACIÓN EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES</b>  | <b>14</b>   |
| <b>6.4 ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE</b>         | <b>17</b>   |
| <b>6.5 ARGUMENTAR EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES</b>  | <b>19</b>   |
| <b>6.6 PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>                        | <b>19</b>   |
| <b>6.7 PRÁCTICAS DE LABORATORIO:</b>                       |             |
| <b>NO CONVENCIONALES Y CONVENCIONALES</b>                  | <b>22</b>   |
| <b>6.8 GUÍA DIDÁCTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>  |             |
| <b>NO CONVENCIONALES</b>                                   | <b>23</b>   |
| <b>6.9 ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS DEL CUERPO HUMANO</b>     | <b>26</b>   |
| <b>6.10 SISTEMA NERVIOSO</b>                               | <b>27</b>   |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>6.11 SISTEMA ÓSEO</b>  | <b>29</b> |
| <b>6.12 SISTEMA MUSCULAR</b>  | <b>30</b> |
| <b>6.13 EL CENTRO DE GRAVEDAD EN EL CUERPO HUMANO</b>                                 | <b>32</b> |
| <b>6.14 IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS<br/>SISTEMAS NERVIOSO, ÓSEO Y MUSCULAR</b> | <b>33</b> |
| <b>6.15 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>   | <b>34</b> |
| <b>6.15.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA</b>                                    | <b>35</b> |
| <b>6.15.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN CUASIEXPERIMENTAL</b>                               | <b>37</b> |
| <b>7. DISEÑO METODOLÓGICO</b>   | <b>37</b> |
| <b>7.1 POBLACIÓN, POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO Y MUESTRA</b>                           | <b>38</b> |
| <b>7.2 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS</b>  | <b>38</b> |
| <b>7.3 METODOLOGÍA</b>  | <b>38</b> |
| <b>8. CONCLUSIONES</b>  | <b>45</b> |
| <b>9. LISTA DE REFERENCIAS</b>  | <b>46</b> |
| <b>ANEXOS:</b>  |           |
| <b>ANEXO #1: ENCUESTA PSICOSOCIAL</b>   | <b>51</b> |
| <b>ANEXO #2: RESPUESTAS ENCUESTAS PSICOSOCIAL</b>                                     | <b>53</b> |
| <b>ANEXO #3: PRUEBA SABERES PREVIOS</b>   | <b>58</b> |
| <b>ANEXO #4: ANALISIS PRUEBA SABERES PREVIOS</b>                                      | <b>60</b> |
| <b>ANEXO #5: ENCUESTA DOCENTES</b>  | <b>69</b> |
| <b>ANEXO #6: EXPERIENCIA 1</b>  | <b>71</b> |
| <b>ANEXO #7: EXPERIENCIA 2</b>  | <b>72</b> |
| <b>ANEXO #8: EXPERIENCIA 3</b>  | <b>73</b> |
| <b>ANEXO #9: LECTURA SISTEMA NERVIOSO</b>   | <b>74</b> |



---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ANEXO #10: PRUEBA FINAL</b>                       | <b>76</b> |
| <b>ANEXO # 11: ANALISIS PRUEBA FINAL</b>             | <b>78</b> |
| <b>TABLAS:</b>                                       |           |
| <b>TABLA N°1:</b>                                    |           |
| <b>PRÁCTICAS CONVENCIONALES VS NO CONVENCIONALES</b> | <b>21</b> |
| <b>TABLA N°2: CONOCIMIENTOS PREVIOS</b>              | <b>37</b> |
| <b>TABLA N°3: PRUEBA FINAL</b>                       | <b>40</b> |
| <b>TABLA N°4: PRUEBA INICIAL Vs PRUEBA FINAL</b>     | <b>42</b> |

---

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



## INTRODUCCIÓN

Enseñar ciencias naturales requiere maestros activos, prácticos y analíticos, que enseñen los fenómenos cotidianos a través de actividades experimentales, esto porque la realidad en los colegios nos muestra que los docentes, alegando falta de tiempo y por cumplir un plan de estudio exigido desde el Ministerio de educación, se limitan a talleres teóricos en sus clases.

El tipo de maestros a los que hacemos alusión, inicialmente, son aquellos que dedican un poco de su tiempo a actualizarse en la didáctica aplicada, pues como se ve en el presente trabajo, un cambio en la metodología de la enseñanza de los sistemas nervioso, óseo y muscular ayuda a que los estudiantes sean críticos, analíticos y prácticos en la vida cotidiana.

Desde este punto de vista el desarrollo de la presente investigación, que se llevó a cabo en el primer semestre del año 2014 con las estudiantes de los grados 8.1 de la Institución Educativa Javiera Londoño, cumple con esta recomendación.

El presente trabajo muestra entonces el desarrollo y los resultados de una intervención en estos sistemas partiendo desde una prueba diagnóstica hasta unos resultados finales pasando por el diseño de instrumentos y aplicación de los mismos.



## 1. MARCO CONTEXTUAL

El trabajo se realizó en la Institución Educativa Javiera Londoño, institución de carácter oficial que se encuentra ubicada en la comuna 10 (La Candelaria) del municipio de Medellín-Antioquia, sector preferencialmente dedicado a vivienda y a actividades académicas y culturales.

La institución presta el servicio desde el nivel de transición hasta el grado undécimo, y que para el efecto cuenta con Resolución de reconocimiento No 16286 de 27 de noviembre de 2002. Actualmente atiende los niveles de preescolar, básica, media académica y media técnica con profundizaciones en Comercio, Informática, Química, Humanidades, Lenguas Extranjeras (Inglés y Francés) y Artes, todas éstas autorizadas mediante Resolución No. 280 del 14 de Noviembre de 2003.

La I.E cuenta con tres sedes: sección bachillerato (sede principal y sitio de desarrollo de la experiencia), sección primaria Antonia Santos y sección primaria Luís Alfonso Agudelo; las secciones de primaria son mixtas y la de bachillerato tradicionalmente femenina.

En su sección bachillerato, netamente femenina, cuenta con 2150 estudiantes aproximadamente, las cuales están distribuidas en dos jornadas académicas de la siguiente forma: en la jornada de la mañana se encuentran los grados sexto, séptimo y octavo, mientras que en la jornada contraria la población que pertenece a la misma son los grados noveno, decimo y once.

Para atender esta población, la institución, tanto para la jornada de la mañana como para la tarde, cuenta con una planta docente de 38 profesores, respectivamente y tres administrativos (rector, y dos coordinadores).

A nivel estructural, el colegio cuenta con 26 salones, 2 laboratorios, 2 salas de video y un auditorio.

Según el PEI Institucional, el modelo pedagógico definido para la Institución es de corte Social, enmarcado en un enfoque cognitivo, con tendencia globalizante, transversal y con manejo de las “tics”. Dicho modelo garantiza aprendizajes significativos. Se trabaja por alcanzar la excelencia, con un plan de mejoramiento encaminado a tener una de las mejores instituciones de la ciudad a través de la construcción colegiada de una juventud que sepa vivir en armonía y que en el futuro sirva a la sociedad y a sus comunidades con gran sentido de responsabilidad y buena voluntad.

Dentro de los principios y fundamentos que orientan la acción de la comunidad educativa en la institución se encuentran los siguientes:

### **MISIÓN**

*“La Institución Educativa Javiera Londoño, de carácter oficial, comprometida con la calidad en los procesos, ofrece los niveles de educación formal: Pre-escolar, Básica, Media Académica y Técnica articulada con la Educación Superior por ciclos propedéuticos. Nuestra misión es la formación integral de bachilleres competentes en el Ser, Saber y Hacer, bajo parámetros de rendimiento académico, disciplina y formación en valores, mediante la generación de ambientes adecuados de aprendizaje, soportados en la convivencia democrática, el respeto, el reconocimiento de la condición diferente de los demás, el mejoramiento continuo y en la idoneidad y compromiso del recurso docente”.*



## VISIÓN

*“La Institución Educativa Javiera Londoño será en el año 2012 líder en la formación integral de bachilleres académicos y técnicos articulados en ciclos propedéuticos desde el nivel Técnico, al Tecnológico y Profesional, en el ámbito local, departamental y nacional, fundamentada, en los valores personales familiares y sociales, en la valoración de la diferencia humana, en el conocimiento científico y tecnológico, que genere en los y las estudiantes un proyecto de vida garante de su desempeño personal, profesional, laboral y ciudadano” .*

Desde el punto de vista social, la mayoría de las estudiantes, pertenecientes a la Institución Educativa Javiera Londoño, viven en barrios lejanos de la misma, con núcleo familiar definido (papá, mamá y hermanos) y con buenas relaciones familiares (Ver anexo #1)

Las estudiantes poseen buenas relaciones interpersonales, lo que permite fortalecer valores tales como respeto, tolerancia y compañerismo; la mayoría de las estudiantes acuden a sus padres al tener problemas personales y al tener dudas académicas, lo cual significa que las estudiantes confían más en sus padres que en personas alejadas a su círculo familiar.

Adicional a lo anterior, el Proyecto Educativo Institucional tiene en cuenta, como es el caso del grado octavo, a la diferencia de edad y posibilita el dialogo y el encuentro de diversas culturas, costumbres, tendencias y modos de ser y pensar que contribuyen con los procesos formativos.



## 2. ANTECEDENTES.

Teniendo en cuenta que en un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, como es nuestro país, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo, es que desde el punto de vista del marco legal, los Lineamientos y los Estándares Curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia nos ofrecen alternativas para la enseñanza de las ciencias naturales de una forma más analítica, contextualizada y práctica, tal y como está expresado en la formulación de los estándares en competencias básicas<sup>1</sup>.

Esta norma está muy bien aplicada en el PEI Institucional y en las mallas curriculares del mismo, pero la vivencia personal muestra, lo mismo que en muchas instituciones educativas donde se ha laborado, que:

1. La enseñanza de las ciencias naturales ha sido tratada desde un punto de vista historicista y repetitivo.
2. Las diferentes temáticas se ven y se vuelven a ver desde la antigua perspectiva con ejercicios, ejemplos y prácticas experimentales clásicas que en ocasiones no están asociados al entorno y que muchas veces poco tienen que ver con lo que se ha explicado en clase.
3. Según los profesores los equipos a usar son costosos y fácilmente pueden ser averiados.
4. Los estudiantes no sienten apasionamiento por el estudio de las ciencias naturales.

---

<sup>1</sup> “Los estándares en ciencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales”



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con lo planteado en los antecedentes y con lo hallado en la encuesta realizada a varios docentes del área de ciencias naturales de distintas Instituciones Educativas (ver anexo #2) se encontró, específicamente, para el tema sistema nervioso, que ellos se limitan netamente a la teoría, dejando de lado la relación existente con otros sistemas como es el óseo y muscular y mucho menos tienen en cuenta la implementación, para una mejor comprensión, de práctica alguna independientemente de que en el plan de área de la Institución se encuentre estipulado diversas formas de abordar dichas temáticas y a partir de dónde. La razón que algunos docentes argumentan para hacer lo que hacen es que dichos temas son bastante amplios y el tiempo solo alcanza para lo básico de ellos.

Adicional a lo anterior y teniendo en cuenta las encuestas psicosocial y la de conocimientos previos aplicadas a las estudiantes, se evidencia que ellas no gustan del área de ciencias naturales porque es muy teórica, que no tienen mucho conocimiento sobre los temas en cuestión y que no relacionan las funciones de los tres sistemas (ver anexo #3), es decir, creen que la funcionalidad del cuerpo se da gracias a la forma como trabajan los diferentes sistemas de forma aislada.

Estos resultados permiten formular el siguiente problema:

#### 3.1 PROBLEMA

***Las estudiantes de octavo grado de la institución educativa Javiera Londoño, en el año 2014, no relacionan las funciones que comparten los sistemas nervioso, óseo y muscular.***

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La enseñanza de las ciencias naturales requiere una relación entre teoría y práctica con el fin de despertar en los estudiantes el interés y motivación por la construcción del conocimiento científico.

Por ende, es indispensable crear y aplicar una guía didáctica con prácticas en donde se encuentren involucrados los sistemas nervioso, óseo y muscular con el fin de que las estudiantes apoyadas en dicha estrategia comprendan y entiendan las conexiones entre dichos sistemas.

De esta forma, las estudiantes fuera de adquirir los conocimientos específicos del área, pueden hacer uso de ellos en la asociación de ideas para poder relacionar las conexiones existentes entre los sistemas nerviosos, óseo y muscular a la vez que les permite argumentar sobre las relaciones existentes con todos los sistemas del organismo.

Adicional a lo anterior esta competencia adquirida posiciona mejor a las estudiantes, y por ende a la institución educativa, en las diferentes pruebas del estado.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.1 GENERAL**

Evidenciar si las prácticas de laboratorio no convencionales empleadas en la enseñanza de los sistemas óseo, muscular y nervioso, incrementan el conocimiento de las estudiantes de octavo de la Institución Educativa Javiera Londoño en el área de biología.

##### **5.2 ESPECIFICOS**

➤ Elaborar guías didácticas en las que las estudiantes realicen prácticas no convencionales donde se involucre a los sistemas nervioso, óseo y muscular del cuerpo humano.



- Aplicar instrumentos de evaluación que permitan identificar los logros obtenidos por las estudiantes.

## 6 MARCO TEÓRICO

La educación en el contexto colombiano está enmarcada y orientada por los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional mediante la ley 115 de 1994, en el cual se desarrollan diversos tópicos y niveles para la enseñanza en las instituciones educativas del país. Para complementar dicha ley encontramos diversos acuerdos y decretos que ayudarán a alcanzar el fin de la educación en Colombia, dentro de estos encontramos el decreto 1860 de 1994 donde reglamentan las orientaciones que las instituciones educativas deben seguir mediante la creación de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), además de los sistemas de evaluación y promoción de los educandos.

Dado lo anterior, es imperativo pensar en una labor docente y en los retos que la educación actualmente tiene como lo es formar sujetos reflexivos y críticos frente al conocimiento, y ello se puede lograr siempre y cuando el PEI de las Instituciones Educativas estén en función del artículo 73 de la ley 115 de 1994, donde se establece el fin del mismo:

*“Con el fin de lograr la formación integral del educando, cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional en el que se especifiquen entre otros aspectos, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos”.*

El docente actual, debe diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje, donde el estudiante se sienta motivado<sup>2</sup> para construir su conocimiento y de esta forma facilitar su aprendizaje significativo, puesto que en el mundo contemporáneo se exige ciudadanos competentes, analíticos y con capacidad de adaptación a una sociedad cambiante.

Según el Plan Nacional Decenal (2006-2016), “el estudiante es un ciudadano en ejercicio del pleno desarrollo de la personalidad, respetuoso de los derechos, deberes y la diversidad cultural, étnica y ambiental, que vive en paz y armonía con sus semejantes y la naturaleza, con capacidad para acceder al conocimiento científico, técnico, cultural y artístico y es competente en su desempeño personal social y laboral. En cuanto al docente, se visiona con fortalezas en lo pedagógico y disciplinar, sensible a la problemática social, en permanente proceso de cualificación y actualización y reconocido por su desempeño y proyección”. Es decir, se tiene la necesidad de tener maestros líderes e investigadores con alta formación académica, científica y humana con capacidad para transformar la sociedad.

## **6.2 IMPORTANCIA DE LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES**

Enseñar Ciencias Naturales es un reto en nuestra sociedad, pues bien sabemos que los estudiantes demuestran desinterés hacia dicha clase. Como docentes estamos en la obligación de promover espacios de enseñanza aprendizaje en pro de una educación crítica, ética y comprometida con el ambiente y la sociedad, donde se desarrollen habilidades científicas como explorar hechos y fenómenos cotidianos, analizar y observar problemas y recoger y organizar información. Lo anterior con el fin de desarrollar la curiosidad, la crítica, la disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza propia de la exploración científica, la disposición

---

<sup>2</sup> La motivación es una forma de explicar la forma en la que la gente se activa por un acontecimiento, dirige su conducta hacia este y sostiene ese comportamiento por duraciones determinadas; es decir, la motivación se relaciona con la razón con la que los individuos se interesan y responden a los sucesos que atraen su atención (Henson Kenneth T. 1999)

para trabajar en equipo y el análisis de situaciones (Estándares curriculares, 2004). En resumidas cuentas, la clase de ciencias naturales prepara al estudiante para que se enfrente al mundo (académico, laboral, familiar y social), para que no pierda la capacidad de asombro y para mantener ese deseo innato de querer saber todo (hacer investigación).

De acuerdo con Díaz (2012), las clases de ciencias naturales deben pretender:

- Que el estudiante llegue a concebir la ciencia como una actividad humana, base de una cultura.
- Que conozca las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y su repercusión social.
- Inculcar en el alumno el espíritu de observación del mundo que le rodea.
- Motivar el estudio de la ciencia como algo vivo, en construcción.
- Fomentar una forma de pensar creativa y disciplinada.
- Crear y fomentar en él actitudes y destrezas de: Veracidad en el trabajo científico. Actitud crítica. Espíritu de investigación. Habilidad mental y manipulativa.

Siguiendo la línea de lo ya mencionado, y de acuerdo con Valverde y Zapata (2002) la actividad experimental forma parte de la actividad humana, pues una persona en su diario vivir experimenta nuevos aprendizajes que le servirán más adelante.

### **6.3 DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

En la actualidad se tiene la concepción de que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada, decodificada y reinterpretada por la mente, la cual a su vez va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes. En términos más precisos, cada individuo conoce la realidad a través de los modelos que construye para explicarla, los cuales siempre van a brindar la posibilidad de ser mejorados o cambiados.

Los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en la escuela, deben ser dinámicos, que evolucionen y se reconstruyan diariamente, con el fin de generar verdaderas construcciones de conocimiento por parte de los estudiantes, en el campo de las ciencias.

La forma como se aborda el estudio de las ciencias naturales, y sumado a esto, los planes de estudio cargados de teoría son factores que interfieren en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que incide en la disminución del interés por la misma (Díaz, 2012)

Actualmente, la enseñanza de las ciencias naturales se hace a partir de los fenómenos de la vida cotidiana con el objetivo de rescatar la curiosidad y la capacidad de preguntarse por el porqué de las cosas y de esta forma llevar a analizar y argumentar sobre dichos fenómenos (Díaz, 2012).

Para lograr esto, las ciencias naturales deben mostrarse aplicadas en fenómenos significativos, las clases deben garantizar una dinámica que permita pensar, hacer y comunicar de manera coherente. Desde este punto de vista, Izquierdo, M (2004) plantea que es crucial presentar a los estudiantes las teorías apropiadas a sus conocimientos y a las prácticas experimentales que puedan llegar a realizar, esto no es fácil y supone un profundo replanteamiento para identificar los obstáculos a superar para lograr esta tarea.

#### **6.4 EVALUACIÓN EN LAS CLASES DE CIENCIAS.**

En un primer momento es pertinente hablar sobre algunas concepciones existentes sobre el significado de evaluación:

Según el diccionario de la real academia de la lengua, Evaluación es: señalar el valor de algo, estimar, apreciar o calcular el valor de algo.

Y según algunos expertos en educación la Evaluación es:

- P. D. Laforucade : *"La etapa del proceso educativo que tiene como finalidad comprobar, de manera sistemática, en qué medida se han logrado los objetivos propuestos con antelación. Entendiendo a la educación como un proceso sistemático, destinado a lograr cambios duraderos y positivos en la conducta de los sujetos, integrados a la misma, con base a objetivos definidos en forma concreta, precisa, social e individualmente aceptables."*
- B. Maccario: *"Evaluación es el acto que consiste en emitir un juicio de valor, a partir de un conjunto de informaciones sobre la evolución o los resultados de un estudiante, con el fin de tomar una decisión. "*
- Pila Teleña: *"La evaluación es una operación sistemática, integrada en la actividad educativa con el objetivo de conseguir su mejoramiento continuo, mediante el conocimiento lo más exacto posible del estudiante en todos los aspectos de su personalidad, aportando una información ajustada sobre el proceso mismo y sobre todos los factores personales y ambientales que en ésta inciden. Señala en qué medida el proceso educativo logra sus objetivos fundamentales y confronta los fijados con los realmente alcanzados."*
- D. Stufflebeam: *"Evaluación implica comparación entre los objetivos impuestos a una actividad intencional y los resultados que produce. Es preciso evaluar no solamente los resultados, sino los objetivos, las condiciones, los medios, el sistema pedagógico y los diferentes medios de su puesta en acción".*

Existen otros autores que avanzan un poco más en el tema y llegan a clasificarla en categorías como es el caso de R. Tyler, B. Bloom, G. De Landsheere y B. Maccario y para el efecto proponen:

- **Evaluación Predictiva o Inicial** (Diagnóstica), realizada para predecir un rendimiento o determinar el nivel de aptitud previo al proceso educativo.

- **La Evaluación Formativa**, se realiza al finalizar cada compromiso de aprendizaje y teniendo como objetivo informar de los logros obtenidos, y advertir dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje.
- **Evaluación Sumativa**, tiene estructura de un balance, se realiza luego de un periodo de aprendizaje.

Para efectos del presente trabajo se asume la evaluación como un proceso en el que se conjugan las evaluaciones predictiva, formativa y sumativa, dado que somos conscientes de que como docentes del área de ciencias naturales, debemos fomentar el proceso evaluativo en las prácticas experimentales en donde el estudiante debe demostrar qué ha sido lo que ha aprendido en el proceso.

Para ello se ha de requerir una planificación de la clase en donde se encuentren actividades experimentales que sirvan para dicho fin, determinando cuáles son los conceptos previos que el estudiante debe tener y así poderlos repasar.

Los siguientes pasos son los que se deben seguir a la hora de trabajar en las clases de ciencias con las prácticas experimentales:

- Se repasan los conocimientos previos.
- Los estudiantes formulan unas pre-hipótesis de lo que esperan que suceda cuando realicen la práctica de laboratorio.
- Los estudiantes realizan la primera parte de la actividad experimental.
- Los estudiantes formulan, por primera vez, sus hipótesis.
- Los estudiantes argumentan las hipótesis formuladas.
- Los estudiantes realizan la segunda parte de la actividad experimental.
- Los estudiantes modifican o corroboran las hipótesis anteriores formuladas.

- Docentes y estudiantes se ocupan de la construcción del nuevo conocimiento: La nueva teoría. (Zapata y Mesa, 2008)

Es entonces la evaluación un proceso dinámico, continuo y sistemático mediante la cual se pueden verificar los logros adquiridos en función de la clase de ciencias, adicionando a ello el comportamiento de los estudiantes en cuanto a la participación, la creatividad, persistencia e interés.

## 6.5 ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE

Según el enfoque constructivista, el estudiante, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un simple producto del ambiente, ni un simple resultado de sus destrezas, sino una construcción propia, que se desarrolla día a día. Desde esta perspectiva el conocimiento no es un duplicado de la realidad, sino una construcción del ser, realizada con los esquemas que posee, con lo que construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Dado lo anterior, se intuye, entonces, que el aprendizaje es un proceso complejo, de carácter social, un proceso activo, en el que el estudiante, no solo produce conocimientos, sino que desarrolla sentimientos, actitudes y valores. Las experiencias que generaran estos aprendizajes se producen en el hogar, en la calle, entre compañeros, con adultos, con los medios sociales y de comunicación y sobre todo en la escuela.

Desde el punto de vista de Ausubel, Novak y Hanesian (2003), el aprendizaje es el proceso de adquisición de significados potenciales provenientes del material de enseñanza dispuesto para tal efecto. Creer que la naturaleza del aprendizaje es cualitativamente la misma para cualquier tipo de aprendizaje es una concepción errada, es decir, a través del aprendizaje se establecen diferentes tipos de aptitudes que implican otros tipos de aprendizaje.

De otro lado, para Gómez (1996), la clave del “aprendizaje eficaz”, es la capacidad del alumno para captar consciente o inconscientemente las exigencias de la tarea y de responder adecuadamente a ella.

En esta línea, Delors (1996) plantea que la tendencia es menos “retención de conocimientos” y más dominio de las formas y maneras de construir el saber. Es decir, aprender para conocer presume, aprender a aprender ejercitando la atención y la memoria, dejando claro que el conocimiento es inacabado y relativo.

En resumidas cuentas, y siguiendo los estándares curriculares, el estudiante debe comprender que las ciencias naturales constituyen una pieza fundamental de la actividad humana y, por ende, de la cultura; que la ciencia no es algo puro y neutral, sino que se desarrolla para diferentes intereses sociales. Para ello es importante que los estudiantes puedan explorar y trabajar fuera del aula y que el trabajo de los estudiantes esté conectado con el estudio y comprensión de las diferentes problemáticas del medio en que viven. Sólo de esta forma, donde el estudiante está en constante relación con su entorno, es que se puede lograr un aprendizaje satisfactorio; es decir, una vez el estudiante reconoce ser el constructor de su propio conocimiento, surgirá el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo, que conlleva al aprender a aprender, desarrolla la creatividad propia del alumno, genera reflexión y autonomía.

## **6.6 ARGUMENTAR EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES**

De acuerdo con Valverde y Zapata (2005) argumentar en las clases de ciencias es exponer los fundamentos (argumentos) con los que se explica algo. “Argumentar es dirigir a un interlocutor un argumento, es decir, una buena razón para hacerle admitir una conclusión e incitarlo a adoptar los comportamientos adecuados”. Se asume entonces que, “fundamentar” es un sistema



de acciones psíquicas y prácticas que ejecuta un sujeto cuando emite un juicio y determina el valor de verdad de una proposición.

De esta forma, argumentar dentro de la clase de ciencias permite la solución de situaciones problemas, a través del debate que promueve la diferencia de pensamientos y por ende la argumentación para demostrar que lo que se piensa es coherente y objetivo con respecto a la situación del momento. De esta forma la argumentación sirve también como un método de evolución.

## 6.7 PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Es importante dejar claro el papel de las prácticas de laboratorio dentro del proceso enseñanza aprendizaje, el cual consiste en dar explicación a los fenómenos y permitir comparación entre teoría y realidad. Desde este punto de vista y apoyados en Mayra García (1999) que argumenta que las actividades experimentales son un factor básico en la enseñanza de las ciencias siempre y cuando se genere construcción del conocimiento científico, erradicando así las prácticas tradicionales de memorización y mecanización de leyes y conceptos que el alumno fácilmente olvida cuando sale de clase y por lo tanto no tiene posibilidades de relacionarlos con su entorno (Valverde y Zapata, 2002), las actividades experimentales:

1. "Posibilitan al alumno obtener experiencias que le permitan desarrollar el pensamiento científico.
2. Propician la adquisición de conocimientos teórico-metodológicos que ayudan al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales.
3. Facilitan que el maestro pase de ser un transmisor de conocimientos a un guía y un apoyo durante el desarrollo de la clase de ciencias naturales.
4. Permiten al profesor reflexionar sobre la forma que el niño investiga y adquiere conocimientos.

5. Sirven para que los alumnos verifiquen sus explicaciones y extraigan conclusiones de sus pequeñas investigaciones, de tal manera que vayan construyendo su propio aprendizaje.
6. Promueven en los alumnos la capacidad de discernimiento y fundamentación.
7. Generan un sentido crítico en los educandos.
8. Crean el hábito de tratar de dar explicaciones a los hechos.
9. Despiertan la curiosidad y proporcionan mayor capacidad de observación.
10. Propician que los educandos cuestionen su entorno natural y social.”

Por otro lado, de acuerdo con Salcedo L; García J. (1995), el experimento es un medio para evaluar la validez de una teoría científica previamente producida por actos creativos de abstracción e invención. En términos sencillos, las prácticas experimentales no solo describen fenómenos naturales, también es una herramienta que permite comprobar hipótesis, donde se elabora un informe que permite la construcción de argumentos.

Para Caamaño (2004) las prácticas experimentales poseen determinadas características e intencionalidades, presentando la siguiente clasificación:

- Las experiencias juegan un papel destacado en el conocimiento perceptivo de los fenómenos (experiencias perceptivas) y presentan un interés mayor si se les complementa con demandas interpretativas de los fenómenos observados (experiencias interpretativas), con finalidades exploratorias sobre las ideas de los estudiantes.
- Los experimentos ilustrativos son útiles para aportar evidencia experimental en la formación de determinados conceptos, y en la ilustración de leyes o principios. También aquí es importante promover la curiosidad por lo que ocurrirá previamente a su realización e implicar a los estudiantes en la interpretación de los fenómenos mostrados. Si el énfasis se pone en el aspecto interpretativo, más que en el ilustrativo, no hay gran diferencia entre experiencias

interpretativas y experimentos ilustrativos, a no ser el carácter más frecuentemente cualitativo de las primeras. Ambos también pueden ser utilizados a modo de demostración por el profesor y discutidos e interpretados con todo el grupo clase.

- Los ejercicios prácticos se utilizan para aprender determinadas habilidades prácticas y procesos (ejercicios procedimentales) o para comprobar experimentalmente relaciones entre variables, ya conocidas a nivel teórico (ejercicios ilustrativos o corroborativos).
- Las investigaciones sirven para aprender a planificar y desarrollar pequeñas investigaciones en la resolución de problemas teóricos (investigaciones para resolver problemas teóricos) o de problemas prácticos (investigaciones para resolver problemas prácticos).

## 6.8 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: NO CONVENCIONALES Y CONVENCIONALES

A continuación, se detalla en forma esquemática, lo que diferencia a una práctica tradicional de una no convencional:

**Tabla N° 1:**

### **Prácticas convencionales Vs no convencionales.**

| PRACTICAS CONVENCIONALES   | PRÁCTICAS NO CONVENCIONALES   |
|--|---|
| ➤ Necesitan de un Laboratorio.   | ➤ No requieren de un espacio específico.  |
| ➤ Requieren de implementos de laboratorio para su desarrollo.  | ➤ Los materiales son fabricados por los alumnos o los puede conseguir fácilmente.                   |
| ➤ Las guías son muy conductistas y obligan al estudiante a realizar determinados procedimientos e inducen a las conclusiones a las que hay que llegar. | ➤ Las guías obligan al estudiante a proponer sus propios procedimientos y sus propias conclusiones. |
| ➤ Generalmente se presenta poca interacción con los implementos de laboratorio.  | ➤ Los estudiantes son quienes manipulan directamente sus propios materiales.                        |



- 
- Muestran la ciencia como algo acabado.
  - Los estudiantes pueden llegar sin conocimiento de lo que van a realizar.
  - No permiten evidenciar fácilmente un vínculo entre la teoría y el mundo que le rodea al estudiante.
  - Debido a su carácter enciclopédico, mecanicista, algorítmico, operativo y reduccionista de la pedagogía a un saber instrumental no permite el desarrollo de las habilidades en los estudiantes.
  - Permiten evidenciar el proceso evolutivo y cambiante de la ciencia.
  - Los estudiantes deben poseer unas expectativas acerca de lo que esperan observar y comprobar en lo que van a realizar.
  - Facilitan al estudiante la comprensión del mundo de la vida.
  - Permiten del desarrollo de habilidades cognitivas, cognoscitivas y metacognitivas.
- 

## 6.9 GUÍAS DIDÁCTICAS EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO NO CONVENCIONALES

Según Zapata (2004), la guía didáctica es un instrumento que debe apoyar al estudiante a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué estudiar los contenidos de un curso a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación.

Se infiere, entonces, que la guía es una propuesta metodológica que ayuda al alumno a estudiar el material objeto de análisis y como tal, incluye el planteamiento de los objetivos específicos o particulares, así como el desarrollo de todos los componentes de aprendizaje incorporados por tema, apartado, capítulo, unidad o módulo.

Dice María Esther Contreras (2007) que una guía didáctica es un instrumento impreso con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para su correcto uso y manejo provechoso, para integrarlo al complejo de actividades de aprendizaje para el estudio independiente de los contenidos del curso.

Llegados acá, es bueno indicar que los aspectos estructurales que utilizamos en el diseño de las guías para las prácticas de laboratorio no convencionales son los mismos que según María Contreras (2007) caracterizan una guía didáctica:

### ***Índice***

En él deben consignarse todos los títulos ya sean de 1°, 2° o 3° nivel, y su correspondiente página para que, como en cualquier texto, el destinatario pueda ubicarlos rápidamente.

### ***Presentación***

Antecede al cuerpo del texto y permite al autor exponer el propósito general de su obra, orientar la lectura y hacer consideraciones previas útiles para la comprensión de los contenidos del material de lectura.

### ***Objetivos generales***

Los objetivos permiten al participante identificar los requerimientos conceptuales procedimentales y actitudinales básicos a los que se debe prestar atención a fin de orientar el aprendizaje.

### ***Indicadores de Desempeño***

Son la mejor guía para que el estudiante sepa qué se espera de su trabajo, y con qué criterios será evaluado su aprendizaje. La definición de estos indicadores se debe hacer en términos de conocimientos, destrezas o habilidades, actitudes y conducta futura de los estudiantes.

### ***Esquema resumen de contenidos***

Presenta en forma esquemática y resumida al estudiante todos los puntos fundamentales de que consta el tema correspondiente, facilitando así su acceso o bien su reforzamiento.

### ***Desarrollo de contenidos***

Aquí se hace una presentación general de la temática, ubicándola en su campo de estudio, en el contexto del curso en general y destacando el valor y la utilidad que tendrá para el futuro de la labor profesional o dentro de la organización.

### ***Actividades para el aprendizaje***

Es indispensable incluir actividades para que el estudiante trabaje y actúe sobre los contenidos presentados, a fin de desarrollar las competencias o capacidades planteadas en los objetivos generales o específicos. Son tareas, ejercicios, prácticas o actividades diversas que el autor pide al estudiante para que se apropie del contenido y refuerce o amplíe uno o varios puntos del desarrollo del tema.

### ***Ejercicios de auto evaluación***

Tienen como propósito ayudar al estudiante a que se evalúe por sí mismo, en lo que respecta a la comprensión y transferencia del contenido del tema. Es aconsejable que los materiales de estudio ofrezcan la posibilidad de retroalimentación al estudiante, por lo que se le sugiere la inclusión de respuestas o soluciones explicativas a todos los ejercicios; desarrollo, paso a paso, de los ejercicios; resúmenes o instrucciones claras para la resolución de modelos de ejercicios.

### ***Bibliografía de apoyo***

No se debe olvidar la pertinencia de proponer bibliografía tanto básica como complementaria, en el cual el destinatario pueda encontrar, en caso de necesitarlo, otras explicaciones sobre lo que se está estudiando. Se puede incluir información de bibliografía adicional, videos, visitas para la consulta y ampliación de los temas a sugerencia del asesor.

## **6.10 ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS DEL CUERPO HUMANO.**

Enseñar los sistemas del cuerpo humano se ha convertido en algo cotidiano, donde las mallas curriculares de cada institución lo tienen estipulado para dictarse en cada nivel de acuerdo a su

grado de complejidad. Pero se olvida que el cuerpo humano es una máquina donde todo trabaja en conjunto, el sistema nervioso tiene funcionalidades que comparte con otros sistemas, tales como el sistema óseo y el sistema muscular. Los estudiantes dan por cierto que cada una de las partes del cuerpo funcionan de manera aislada, pero esto se debe a la falta de articulación entre un tema y otro en las clases de ciencias, porque si se explica a profundidad, tal y como expresa algunos profesores, “se está gastando tiempo del próximo tema de la clase que se tiene preparada”.

De acuerdo a lo anterior, es bien claro que la enseñanza del cuerpo humano se está limitando a la teoría que se encuentra en un libro de texto o en su defecto en una página web, lo mismo que a actividades tipo talleres y dejando a un lado las prácticas experimentales.

Entonces, ¿qué y cómo se deben dictar los sistemas del organismo humano?

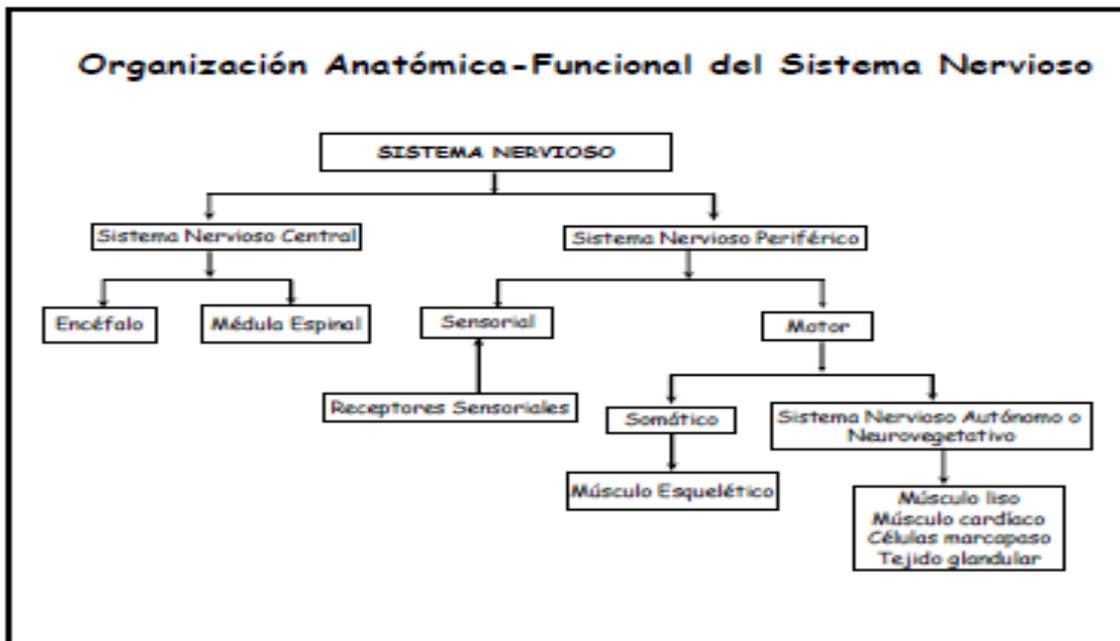
## **6.11 SISTEMA NERVIOSO**

Es importante comprender que el sistema nervioso es el que coordina en nuestro organismo la información que llega a partir de los estímulos internos y externos, elaborando una respuesta para cada uno, formado por órganos que transmiten y procesan dicha información, permitiéndonos adaptarnos al ambiente y realizar actividades intelectuales.

Para que el sistema nervioso pueda cumplir con su funcionamiento se divide en Sistema Nervioso Central (SNC) y Sistema Nervioso Periférico (SNP) que al actuar en el organismo cada uno se complementa. El primero está alojado en dos estructuras óseas: la caja craneana o cráneo y la columna vertebral. El segundo es el conjunto de estructuras nerviosas que se ubican fuera del sistema nervioso central. En el cráneo se encuentra el encéfalo, formado por el cerebro y algunos órganos del tronco cerebral (bulbo raquídeo y el puente de Varolio o protuberancia anular). En la columna vertebral se encuentra la médula espinal. Entre los huesos del cráneo y de la columna vertebral y el tejido nervioso se encuentra las meninges. El sistema nervioso

periférico está formado por ganglios, nervios y plexos nerviosos encontrados fuera del sistema nervioso central. Los ganglios son agrupaciones de cuerpos neuronales y pueden estar unidos formando cadenas ganglionares.

### SISTEMA NERVIOSO:



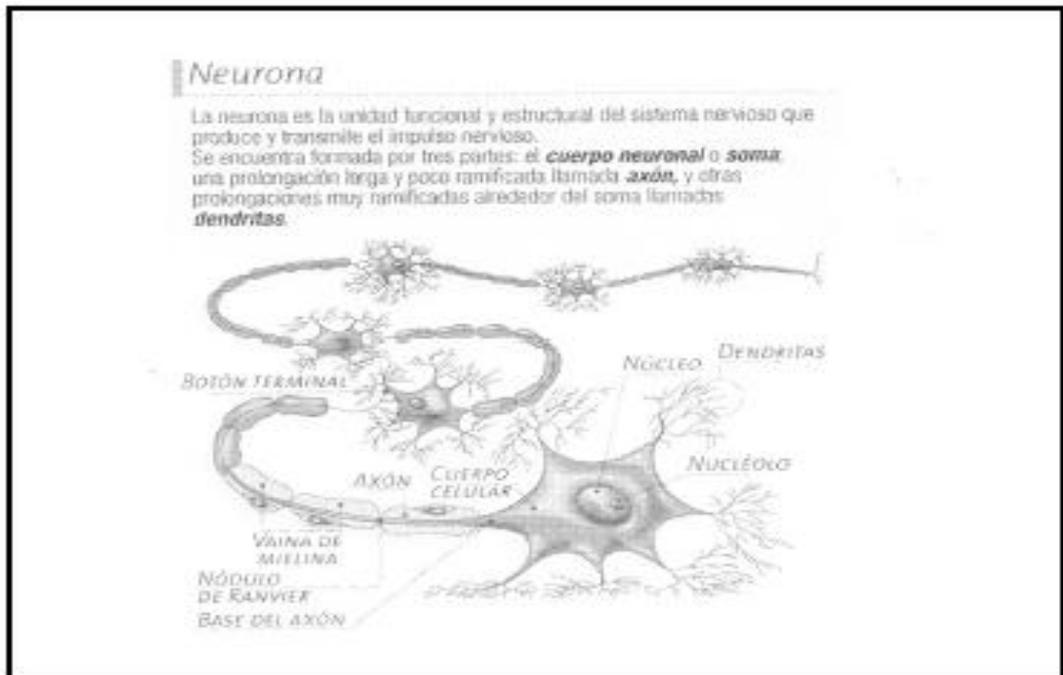
[www.bioygeo.info/pdf/Neurona.pdf](http://www.bioygeo.info/pdf/Neurona.pdf) (4 de abril de 2014)

La célula principal del sistema nervioso es la neurona, también existe un tejido de sostén llamado neuroglia (en el SNC) y células de Schwann (en el SN Periférico). La neurona es una célula excitable a través de su membrana, llamada neurolema. La neurona está constituida por:

- Un cuerpo celular o soma
- Dos prolongaciones: el axón (que termina en un pie) y las dendritas
- Fibras pequeñas que llegan a la neurona y terminan en botones sináptico.



## NEURONA:



Es.slideshare.net/juanjoserojascarlos/2-dibuja-esquema-de-una-neurona (4 de abril de 2014)

### 6.12 SISTEMA ÓSEO

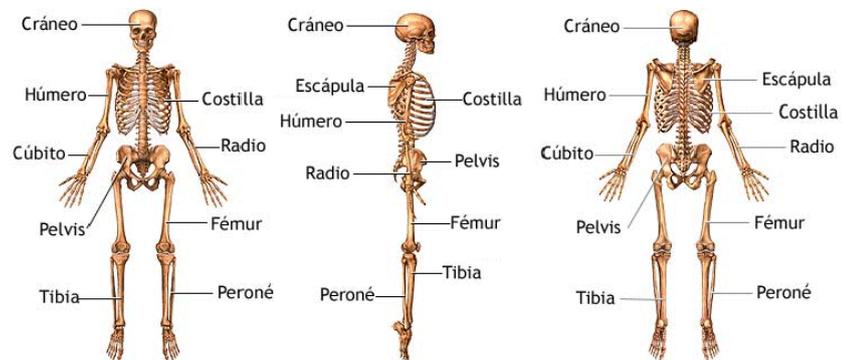
El esqueleto es una estructura dinámica, constituida por huesos. Cada hueso es un órgano formado por diversos tejidos, tales como: tejido óseo, tejido cartilaginoso, tejido conectivo denso, tejido epitelial, tejido adiposo y tejido nervioso. Posee funciones como:

- Sostén: soporte de los tejidos blandos, y punto de apoyo de los músculos esqueléticos.
- Protección: protegen los órganos internos.
- Movimientos: en conjunto con los músculos.
- Homeostasis de minerales: el tejido óseo almacena calcio y fósforo para dar resistencia a los huesos, liberándolos a la sangre para mantener un equilibrio de concentración.
- Producción de células sanguíneas: en la médula ósea roja (tejido conectivo especializado) se produce la hemopoyesis para producir glóbulos rojos, blancos y plaquetas.

➤ Almacenamiento de triglicéridos: la médula ósea roja es reemplazada paulatinamente en los adultos por médula ósea amarilla, que contiene adipocitos.

El hueso, combina células vivas (osteositos) y material inerte (sales de calcio). De esta unión, resulta la fuerza, la ligereza y la resistencia de los huesos. Los huesos se renuevan constantemente y en el cuerpo humano existen unos 208: 26 en la columna vertebral, 8 en el cráneo, 14 en la cara, 8 en el oído, 1 hueso Hioides, 25 en el tórax, 64 en los miembros superiores, 62 en los miembros inferiores.

**Huesos de las diferentes regiones del cuerpo**



Esqueleto: vista anterior, lateral y posterior.

**ESQUELETO HUMANO:**

[http://www.elbibliote.com/dnn\\_bibliotecom/Resources/modulos/modulo2/cuerpohumano.pdf](http://www.elbibliote.com/dnn_bibliotecom/Resources/modulos/modulo2/cuerpohumano.pdf) (4 de abril de 2014)

**6.13 SISTEMA MUSCULAR**

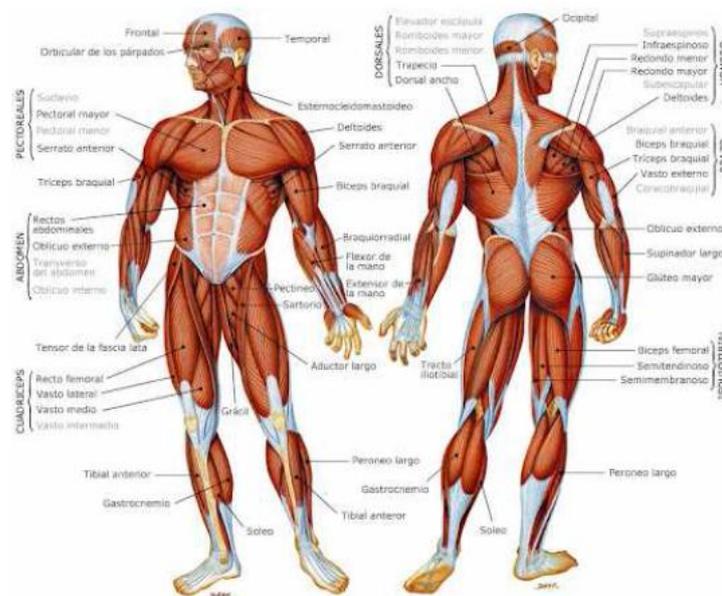
El conjunto de músculos del cuerpo humano recibe el nombre de sistema muscular. El sistema muscular realiza una interminable variedad de acciones empleando los músculos de forma coordinada. El tejido muscular crea movimientos corporales y también acciona procesos internos, como el latido cardíaco, el avance de los alimentos por los intestinos, el ajuste arterial y el enfoque visual. En el sistema muscular las lesiones son más frecuentes que las enfermedades, y la regularidad en el uso de los músculos evita la atrofia.

Los músculos tienen la capacidad de contraerse cuando reciben una señal eléctrica (impulso nervioso).

Existen tres tipos de músculos:

- Estriados o esqueléticos: que realizan movimientos voluntarios gracias a las órdenes del sistema nervioso. En una micrografía muestran estrías o rayas pronunciadas creadas por la alineación de las fibrillas musculares.
- Lisos: carecen de estrías y producen movimientos involuntarios.
- Cardíaco: se encuentra en el corazón. Poseen fibras cortas y ramificadas, frecuentemente en forma de Y o V, con tenues bandas o estrías.

### MUSCULOS HUMANO:



[http://www.elbibliote.com/dnn\\_bibliotecom/Resources/modulos/modulo2/cuerpohumano.pdf](http://www.elbibliote.com/dnn_bibliotecom/Resources/modulos/modulo2/cuerpohumano.pdf) (4 de abril de 2014)

## 6.14 EL CENTRO DE GRAVEDAD EN EL CUERPO HUMANO

El centro de gravedad es el punto que representa el eje del peso de un objeto, es decir, el punto donde todas las partes se pueden equilibrar, hablando en términos más sencillos es donde todo el peso corporal se concentra y en donde todos los planos del cuerpo se unen.

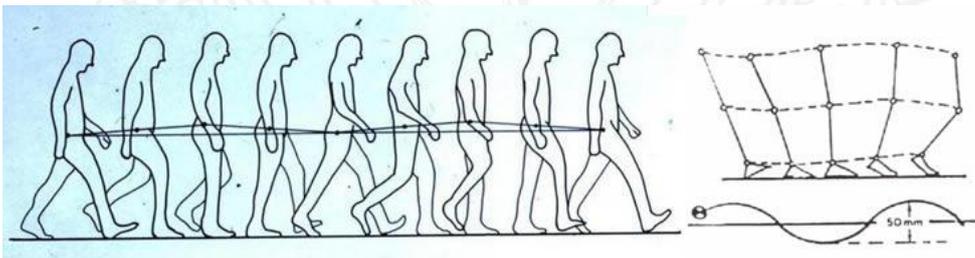
En consecuencia con lo anteriormente mencionado, el centro de gravedad se encuentra en la pelvis. En las mujeres, se encuentra más abajo que en los hombres, ya que las mujeres poseemos pelvis y muslos más pesados y piernas más cortas.

Para poder entender el centro de gravedad en el cuerpo humano, se debe imaginar una línea vertical que atraviesa el centro de gravedad (ubicado en la pelvis). Si la postura del cuerpo está correcta, la línea de gravedad atraviesa las vértebras cervicales medias y lumbares medias y las vértebras dorsales.

“En la marcha normal el centro de gravedad se mueve hacia arriba y hacia abajo, conforme se desplaza. El punto más alto se produce cuando la extremidad que carga el peso está en el centro de su fase de apoyo; el punto más bajo ocurre en el momento del apoyo doble, cuando ambos pies están en contacto con el suelo. El punto medio de este desplazamiento vertical en el adulto masculino es aproximadamente de 5 cm. La línea seguida por el centro de gravedad es muy suave sin cambios bruscos de desviación”.

A continuación se representa el desplazamiento con relación al centro de gravedad:

#### DESPLAZAMIENTO CON RELACIÓN AL CENTRO DE GRAVEDAD:



Centro de gravedad (desplazamientos vertical y horizontal)  
<http://ft-mecanicabiociencias.wikispaces.com/CENTRO+DE+GRAVEDAD> (5 de mayo de 2014)

“La posición del centro de gravedad depende de varios factores, tales como la estructura anatómica individual, las posturas habituales de pie, las posiciones actuales, el hecho de sostener pesos externos y la edad, género (femenino o masculino)”.

## 6.15 IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS NERVIOSO, ÓSEO Y MUSCULAR

Existe una frase que dice “el cerebro es el que piensa”, esta frase tiene mucho sentido, pues nuestro organismo si no tuviera cerebro y por consiguiente sistema nervioso no tuviéramos la capacidad de movernos, desplazarnos, comer, respirar y reaccionar frente a cualquier estímulo.

Enseñar las conexiones existentes entre dichos sistemas implica reconocer que nuestro cuerpo trabaja en conjunto con cada una de sus partes, que si una de ellas tiene alguna disfuncionalidad es porque algo más está fallando. Para ello es adecuado utilizar casos de la vida cotidiana para que los estudiantes comprendan las diferentes conexiones, por ejemplo, para desplazarnos hacia nuestro recinto de trabajo o estudio tenemos que hacer uso del sistema nervioso (quien envía las órdenes o impulsos nerviosos para que podamos mover las piernas y los pies) en cuanto al sistema óseo es quien le da rigidez, sostiene nuestro cuerpo y se mueve junto con el sistema muscular. O cuando nos caemos, el sistema nervioso envía la señal de dolor y es el sistema muscular quien sufrió la lesión.

Visto lo que se debe dictar de estos sistemas, el cómo, desde la parte experimental, es motivo del presente trabajo y por lo tanto los remitimos a la guía de la experimentación. (Ver anexos 6, 7, 8)

Llegados acá es preciso entonces describir lo que se considera importante para abordar el trabajo de investigación propiamente dicho.

#### **6.16 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.**

La metodología de investigación varía de acuerdo a los métodos e instrumentos implementados durante la investigación; es decir, el diseño metodológico que se aplica para obtener resultados.

Entonces, ¿qué es el diseño metodológico?

Según Hernández Sampieri (2010), el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea dentro la investigación. En investigación se dispone de diferentes clases de diseños preconcebidos y para ello se debe elegir uno o varios entre los ya existentes, o en su defecto crear la propia estrategia. Si el diseño está concebido cuidadosamente, el producto final de un estudio (sus resultados) tendrá mayores posibilidades de éxito para generar conocimiento. Puesto que no es lo mismo seleccionar un tipo de diseño que otro: cada uno tiene sus características propias.

A continuación se muestra el enfoque y tipo de investigación utilizado.

#### **6.16.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA**

Según Hernández Sampieri (2010), el enfoque cualitativo se guía por áreas o por temas significativos, donde se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. Dichas actividades sirven para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más relevantes e importantes y más adelante para mejorarlas y darles respuesta. Dicho proceso, es un proceso circular, donde los hechos y su interpretación se mueven de manera dinámica, es decir, no siempre la secuencia es la misma.

Algunas de las características de dicho enfoque son:

- “El investigador o investigadora plantea un problema, pero no sigue un proceso claramente definido. Sus planteamientos no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.
- Bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego “voltar” al mundo empírico para confirmar si ésta es apoyada por los hechos, el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría

coherente con los datos, de acuerdo con lo que observa, frecuentemente denominada teoría fundamentada (Esterberg, 2002)

- En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, éstas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio.
- El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico.
- El proceso de indagación es más flexible y se mueve entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.
- El enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad (Corbetta, 2003).
- La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones.
- Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades
- El enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es *naturalista* (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y cotidianidad) e *interpretativo* (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen)”

## 6.16.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN CUASIEXPERIMENTAL

En los diseños cuasi-experimentales los sujetos no se eligen al azar, sino que ya estaban formados desde antes del experimento, adicionalmente se debe tener en cuenta una variable independiente (en este caso prueba diagnóstica) y una variable dependiente (prueba final) con el fin de obtener resultados satisfactorios. Su enfoque es cualitativo, puesto que al obtener información, se establece una relación cercana con cada una de las estudiantes y docentes.

## 7 DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se realizó con las estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Javiera Londoño, en las sesiones para el área de ciencias naturales, que son dos con una intensidad de dos horas cada una dentro de la jornada de la mañana.

El trabajo realizado con este grupo es de corte **cuasi-experimental** desde un **enfoque cualitativo** con el fin de interpretar el funcionamiento de los sistemas nervioso, óseo y muscular en el ser humano a partir de la física y la biología mediante la creación y aplicación de prácticas experimentales (no convencionales) en las clases de ciencias naturales, enfocado a despertar en las estudiantes el interés por la construcción del conocimiento científico que permite el desarrollo de las competencias básicas: argumentativa, interpretativa y propositiva.

### 7.1 POBLACION, POBLACION OBJETO DE ESTUDIO Y MUESTRA

La Institución Educativa Javiera Londoño en su sección bachillerato, cuenta con una población aproximada a 2150 estudiantes, y dentro de ella 250 estudiantes ubicadas en el grado octavo que consta de ocho grupos. Desde este punto de vista nuestra muestra corresponde a 34 estudiantes del grupo 8.1.

## 7.2 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS

Se diseñó una guía experimental refiriéndose a la relación entre los sistemas nervioso, óseo y muscular; que consta de tres experiencias:

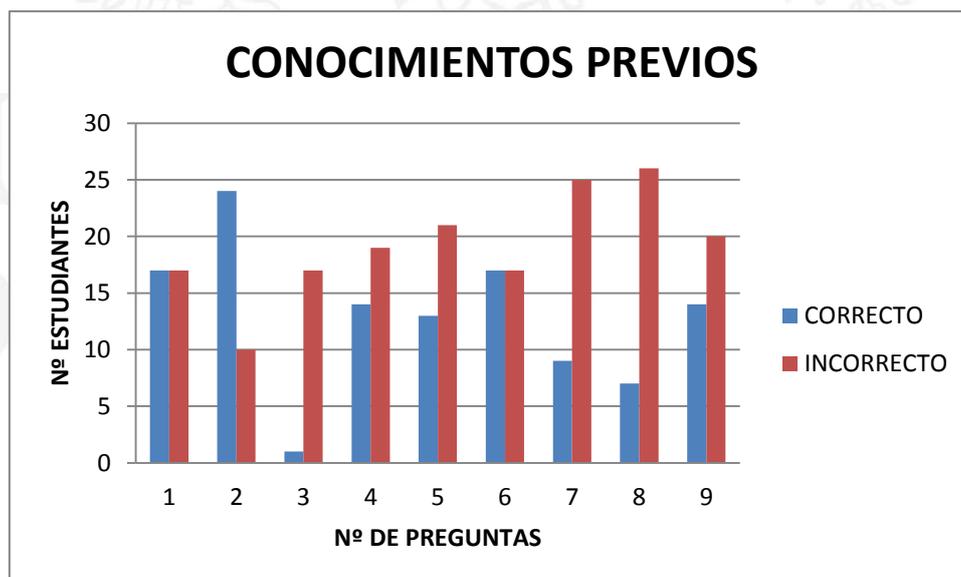
- Experiencia #1: “Los sentidos” (ver anexo#6)
- Experiencia #2: “¿Cómo caminan los gorilas?” (ver anexo#7)
- Experiencia #3: “Nuestro centro de gravedad” (ver anexo #8)

## 7.3 METODOLLOGÍA:

El proceso se llevó a cabo mediante los siguientes pasos:

1. Aplicación de prueba diagnóstica: se realizó al inicio de la práctica profesional en la que se aplicó el cuestionario titulado “Encuesta piloto en ciencias naturales” (ver anexo # 3).
2. Análisis resultados prueba diagnóstica: la tabla dada a continuación es un compilado (ver anexo #4) de las respuestas obtenidas en la tabulación de las respuestas a la prueba diagnóstica.

Tabla N°2



El análisis de la prueba de conocimientos previos en su totalidad muestra claramente que independientemente de que medianamente las estudiantes conozcan las funciones del sistema muscular, ellas no encuentran relación alguna en el funcionamiento en conjunto de los sistemas óseo, muscular y nervioso lo que se verifica con la pobreza en la calidad de respuestas al consultarles sobre el centro de equilibrio y los responsables de la producción y sensación de dolor producido por un golpe en alguna parte del cuerpo.

El análisis muestra que las estudiantes pueden entender el funcionamiento de los sistemas nervioso, óseo y muscular pero no manifiestan, en su gran mayoría, que estos sistemas funcionan como un organismo.

3. Aplicación de instrumentos (guías didácticas): una vez obtenidos y analizados los resultados se procedió a la aplicación de tres guías didácticas con el fin de, acompañadas del componente teórico respectivo, poder al final relacionar los tres sistemas nervioso, óseo y muscular.

La primera de ellas titulada “Los sentidos” (ver anexo #6), en un primer momento, hace referencia a la verificación de tres de las cuatro pruebas organolépticas (sabor, olor y tacto). Con respecto a la primera (sapidez), las estudiantes con los ojos vendados debían distinguir mediante la aplicación en la lengua, bien sea de un líquido o de un sólido diferentes productos, en este caso limón, miel, café y azúcar.

En un segundo momento de la misma guía se verifica la memoria olfativa y para el efecto, las estudiantes con los ojos vendados debían identificar sustancias, por medio del olfato, como alcohol, pintura, chocolate y café.

Al final y no tanto como de tacto es más una sensación de estímulo respuesta en la que a las estudiantes se les pedía rozar la piel con un alfiler y describir las sensaciones percibidas.

Los resultados ante estas pruebas fueron bastantes satisfactorios pues se logró que las estudiantes respondieran acertadamente a las preguntas apelando, como soporte científico, al documento “El sistema nervioso” (ver anexo #9)

La segunda guía, titulada “¿cómo caminan los gorilas?” (Ver anexo # 7) y soportada en el video titulado “Gorilla Walking”, fue aplicada para que las estudiantes, al observar el video debían resolverlas siguientes preguntas: ¿Cómo caminan los gorilas? ¿Por qué los gorilas al caminar apoyan las manos en el suelo? y ¿Dónde queda el centro de gravedad del cuerpo del gorila? Obtenidas las respuestas a estas inquietudes se procedió en un segundo momento de la clase a llevar a cabo la tercera y última guía: “Nuestro centro de gravedad” (ver anexo #8) en la que se invitaba a las estudiantes a: primero, caminar en posición de cuclillas con los brazos a los lados sin moverlos, segundo caminar en posición de cuclillas con los brazos a los lados balanceándolos y tercero caminar en posición de cuclillas con los brazos adelante (imitando la posición del gorila, según lo visto en el video). Ante estas acciones respondieron preguntas como: ¿Cuál de las dos formas de “caminar” les dio más dificultad?, ¿Dónde se siente el esfuerzo al andar en esa posición?

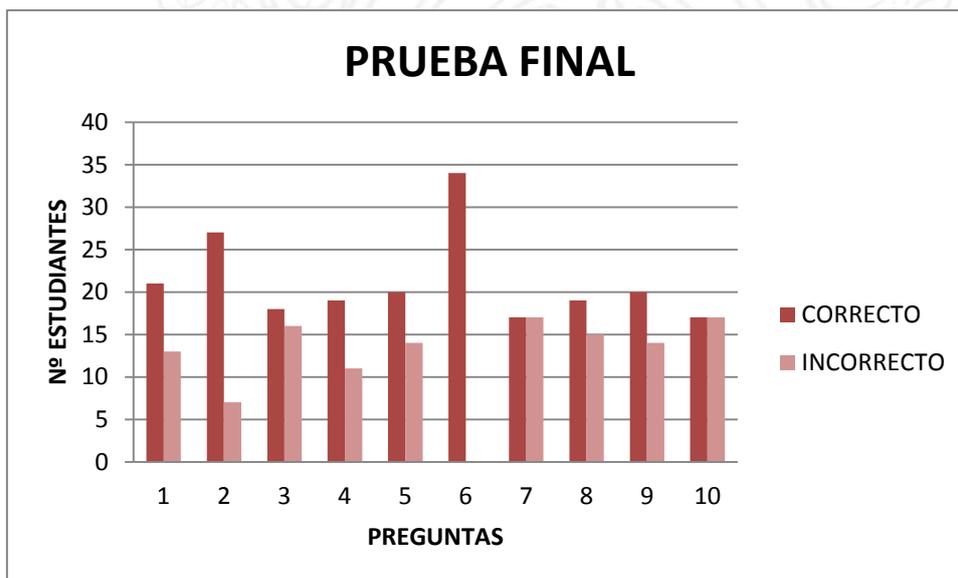
Al final de este momento se invitó a las estudiantes a caminar primero descalzas y luego con tacones y luego se les hizo las mismas preguntas que en el paso anterior situación que se aprovechó para observar el desplazamiento del equilibrio cuando se simulaba al movimiento de los gorilas y al de los humanos.

Adicional a todo esto se hizo una serie de preguntas que hacen relación con el trabajo en conjunto de los sistemas nerviosos, óseo y muscular (ver parte final anexo # 8)

4. Aplicación de prueba final (evaluativa): en una sesión posterior se aplicó esta prueba titulada “Prueba final”(ver anexo #10)

5. Resultados y análisis prueba final (ver anexo # 11): a continuación se detalla mediante una gráfica los resultados obtenidos en dicha prueba.

Tabla N°3



Con respecto al sistema muscular, (pregunta n°1) más del 61% de las estudiantes sabe que la funcionalidad del sistema muscular se refiere a la locomoción del cuerpo, al mantenimiento de posturas y a la producción de calor; el porcentaje restante reconoce parcialmente esta función.

Hablando del sistema nervioso (preguntas 2 y 3), casi el 80% de las estudiantes saben que después de un accidente el sistema nervioso no responde a estímulos y la mayoría de ellas argumenta que esto se conoce debido a la ausencia de contracciones musculares.

Con respecto al sistema óseo (pregunta cuatro), más de la mitad de las estudiantes saben perfectamente que este sistema es el encargado de sostener y proteger la totalidad de nuestro

organismo dándole forma y movimiento, mientras que el 44% de las mismas responde parcialmente a esta inquietud.

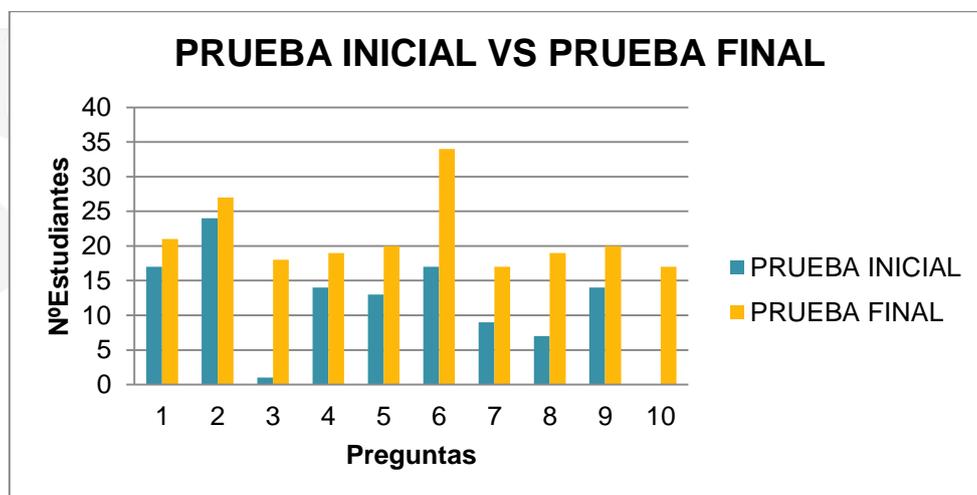
Las respuestas a las preguntas relacionadas con la funcionalidad de los sistemas nervioso, óseo y muscular (5, 6, 7, 8, 9 y 10) apuntan a que más de la mitad de los estudiantes son conscientes de que el centro de gravedad en el cuerpo humano es un punto que representa el eje del peso y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran.

Adicional a lo anterior la totalidad de los estudiantes reconoce que el sistema nervioso tiene relación con el sistema óseo y muscular y a su vez la mitad de ellos le atribuye al sistema nervioso simpático la responsabilidad de los actos involuntarios e inconscientes, que al cortar el axón de una neurona motora puede ocasionar parálisis en alguna parte del cuerpo, que un acto reflejo es un movimiento involuntario del cuerpo y que los nervios motores son los que llevan el impulso nervioso al sistema óseo-muscular.

En resumidas cuentas se observa que la mayoría de las estudiantes comprenden claramente para qué sirve, cómo funciona y qué relación tienen los sistemas nervioso, óseo y muscular.

6. Comparación resultados prueba diagnóstica y prueba final:

Tabla N°4



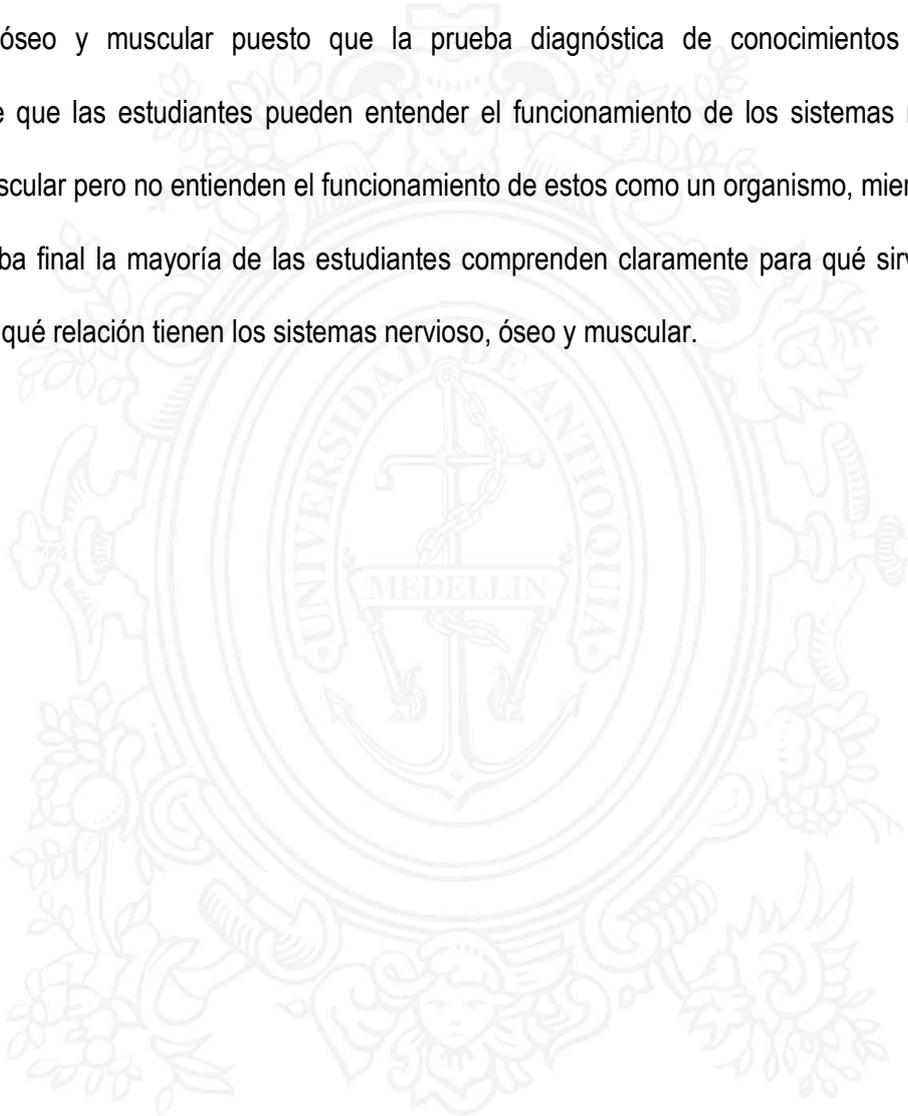


UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

Al observar simultáneamente las gráficas de las pruebas inicial y final se observa una mejora representativa en cuanto a conocimientos y funcionalidad sobre los sistemas nervioso, óseo y muscular puesto que la prueba diagnóstica de conocimientos muestra claramente que las estudiantes pueden entender el funcionamiento de los sistemas nervioso, óseo y muscular pero no entienden el funcionamiento de estos como un organismo, mientras que en la prueba final la mayoría de las estudiantes comprenden claramente para qué sirve, como funciona y qué relación tienen los sistemas nervioso, óseo y muscular.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



## 8 CONCLUSIONES:

- La metodología aplicada con sus respectivas pruebas muestra un avance significativo en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- La aplicación de las prácticas no convencionales en este ejercicio demuestra funcionar en el momento de relacionar los conocimientos teóricos.

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

## 9 LISTA DE REFERENCIAS

Addine, Fernández, Fátima y otros. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje. Informe de investigación. Cuba. 1998.

Alvarez, Rita M. Hacia un currículo integral y contextualizado. Ed. Universitaria. Honduras. 1997.

ARAGÓN, M. La Ciencia de lo Cotidiano. 2004. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero\\_1\\_2/LACIENCIADELOCOTIDIANO2.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/LACIENCIADELOCOTIDIANO2.pdf).

ARCA, M., P. Guidoni y P. Mazzoli (1990), Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base, Barcelona, Paidós Ecuador, pp.19-41.

ARIAS, J.(Autor/a); CARMONA, G.(Autor/a); & ZAPATA, A. (Asesor/a) (2008). Prácticas de laboratorio no convencionales en física: un vínculo entre la teoría y la práctica: grado decimo (Tesis Pregrado). Universidad de Antioquia. Medellín.

AUSUBEL D. NOVAK J. y HANESIAN H. Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo. Decimosexta reimpresión. Editorial Trillas. México, 2003.

BALLESTER, Sergio y otros. Metodología de la enseñanza de la matemática. Ed. Juan Marinello. Cuba. 1992.

CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, 1999, pp. 179-192.

CARRETERO, M. (1997). Constructivismo. Progreso México. 35 (1). 39-71.

COLL, C., MARCHESI, A. y PALACIOS, J. Desarrollo psicológico y educación tomos I, II, III. Madrid: Alianza Editorial. 1996.



CONTRERAS L, María E. Propuesta para la elaboración de guías didácticas. Citado el 01

de Diciembre de 2007 Disponible en:

<http://www.informaticaeducativa.com/virtual2003/ponencias/contenidos/guiasdidacticas/guiasdidacticas.txt>

D. Stufflebeam. Citado por: MOLNAR, Gabriel. Evaluación Criterial y Normativa, Criterios y Normas para Evaluar, Recopilación Profesor Gabriel Molnar. Disponible en [www.wuanceulen.com/editorial/didacticadelaed.fisica](http://www.wuanceulen.com/editorial/didacticadelaed.fisica)

DANILOV, M.A. y Skatkin, M.N. Didáctica de la escuela media. Ed. Libros para la educación. Cuba. 1980.

DE JONG, O (1998), "Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones", en Enseñanza de las Ciencias, vol.XVI, núm. 2, pp.305-314.

DELORS, J. "Los cuatro pilares de la educación" en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. (1996.); pp. 91-103.

DI SESSA, A. (1993), "Toward an epistemology of physics", en Cognition and instruction, vol. X, núms. 2-3, pp.105-225.

GALLEGO BADILLO, Rómulo (1996) Discurso Constructivista sobre las Ciencias Experimentales. Una concepción actual del conocimiento científico. Ed Magisterio. Bogotá. Colombia.

GARCÍA Mayra y C. Raúl (1999)"Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica", en Perfiles educativos, vol. XXI, num.83-84, pp. 105-118.

GLEZ EM. y Alvarez, CM. Lecciones de Didáctica. Ed. Dinalco Ltda. Colombia 1998.



GOLOMBEK, Diego. Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa.

Documento base del V Foro Latinoamericano de Educación - Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades promovido por la Fundación Santillana. Buenos Aires, 2008

GOMEZ I. Enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de pedagogía. Núm.250. (1996); p. 53-60.

HODSON. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, V-12, nº 3, 1994.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JAVIERA LONDOÑO. Proyecto Educativo Institucional (PEI). 2005-2010.

KLINBERG, Lothar. Introducción a la Didáctica General. Ed. Pueblo y Educación. Cuba. 1972.

LABARRERE, G y Valdivia, G. Pedagogía. Ed Pueblo y Educación. Cuba. 1988.

NOVAK J.D. El constructivismo humano: hacia la unidad en la elaboración de significados psicológicos y epistemológicos. En PORLÁN, R., GARCIA, E. J., y CAÑAL, P., (1995). Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Sevilla: Díada. NOVACK, Joseph D. y GOWIN, D. Bob. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca. 1988. P 228.

PLANTIN, C. La argumentación. Editorial Aries Practicum. Barcelona. 2001

SALCEDO, L. y GARCÍA, J. (1995). Un Modelo Pedagógico de Aprendizaje por Investigación. Actualidad Educativa, año 2, número 6, marzo - abril, (1995). pp 57-64.

SAMPIERI R., FERNANDEZ C., BAPTISTA P. Metodología de la investigación. Quinta edición, McGraw-Hill. MEXICO 2010

VALVERDE Ramírez Lourdes y ZAPATA Correa Álvaro (2002) "Actividades experimentales en la clases de ciencias". Facultad de educación Universidad de Antioquia.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

ZULETA, E. Educaron y democracia. Bogota, Tercer Milenio, 1995



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



# ANEXOS

## ANEXO #1: ENCUESTA PSICOSOCIAL.

GRADO \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_

**Joven Estudiante:** Con el fin de complementar la realización de nuestro trabajo de grado, solicitamos tu colaboración al responder las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible.

### I. UBICACIÓN ESPACIAL

1. ¿Vives cerca del colegio?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Dónde \_\_\_\_\_

### II. INFORMACIÓN FAMILIAR

2. ¿Con quién vives?  
Papá, mamá y Hermanos (as) \_\_\_\_\_  
Papá y Hermanos (as) \_\_\_\_\_  
Mamá y Hermanos (as) \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_ Quiénes \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántos hermanos tienes? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es el lugar que ocupas entre ellos?, ubícate de mayor a menor \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es el grado de escolaridad de?  
Papá: a) primaria \_\_\_\_\_ b) secundaria \_\_\_\_\_ c) tecnológico \_\_\_\_\_ d) Universitarios \_\_\_\_\_  
Mamá: a) primaria \_\_\_\_\_ b) secundaria \_\_\_\_\_ c) tecnológico \_\_\_\_\_ d) universitarios \_\_\_\_\_

6. Ocupación de tus padres  
Papá \_\_\_\_\_  
Mamá \_\_\_\_\_

7. ¿De quién dependes económicamente?  
Papá \_\_\_\_\_ Mamá \_\_\_\_\_ Hermanos(as) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_ Quiénes \_\_\_\_\_

### III. INFORMACIÓN PERSONAL

8. ¿Cómo es la relación con las personas que vives?

|      | EXCELENTE | BUENA | REGULAR | MALA |
|------|-----------|-------|---------|------|
| PAPA |           |       |         |      |



|                      |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|
| <b>MAMÁ</b>          |  |  |  |  |
| <b>HERMANOS(AS)</b>  |  |  |  |  |
| <b>OTROS-QUIENES</b> |  |  |  |  |
|                      |  |  |  |  |

9. ¿Cuando tienes problemas personales, a quién acudes con mayor frecuencia?  
Padres \_\_\_ Hermanos \_\_\_ Amigos \_\_\_ Profesores \_\_\_ Otros \_\_\_ Quiénes \_\_\_

10. ¿Qué haces en tu tiempo libre?  
Deporte \_\_\_\_\_ Escuchar música \_\_\_\_\_ Ver T.V \_\_\_\_\_ Leer \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_  
Cuál \_\_\_\_\_

**IV. INFORMACIÓN SOCIAL**

11. Te entiendes mejor con amigos:  
De tu edad \_\_\_\_\_ Mayores \_\_\_\_\_ Menores \_\_\_\_\_

12. ¿Cuántos amigos tienes en el barrio? \_\_\_\_\_

**V. INFORMACIÓN ESCOLAR**

13. Cómo es tu relación con:

|                   | <b>EXCELENTE</b> | <b>BUENA</b> | <b>REGULAR</b> | <b>MALA</b> |
|-------------------|------------------|--------------|----------------|-------------|
| <b>PROFESORES</b> |                  |              |                |             |
| <b>COMPAÑEROS</b> |                  |              |                |             |

14. ¿Cuando tienes dudas a nivel académico, a quién acudes?  
Papá \_\_\_ Mamá \_\_\_ Profesores \_\_\_ Compañeros \_\_\_ Otros \_\_\_ Quiénes \_\_\_

15. ¿En tu casa cuál es tu sitio preferido para estudiar? \_\_\_\_\_

16. ¿Quién te ayuda con tus tareas?  
Papá \_\_\_ Mamá \_\_\_ Profesores \_\_\_ Compañeros \_\_\_ Otros \_\_\_ Quiénes \_\_\_\_\_

17. ¿Dónde buscas la información para tus tareas?  
Biblioteca \_\_\_ Casa \_\_\_ Internet \_\_\_ otros \_\_\_ Cuáles \_\_\_\_\_

18. Califica de 1 a 5, según tus preferencias, las siguientes materias

- Matemáticas \_\_\_\_\_
- Física \_\_\_\_\_
- Biología \_\_\_\_\_
- Química \_\_\_\_\_
- Humanidades \_\_\_\_\_
- Sociales \_\_\_\_\_



## ANEXO #2: RESULTADOS ENCUESTA PSICOSOCIAL

### ENCUESTA PSICOSOCIAL GRADO 8.

### INSTITUCIÓN EDUCATIVA JAVIERA LONDOÑO.

**MUESTRA:** 65 estudiantes.

**GRADOS:** 8º1, 8º6

**FECHA:** 27 y 28/02/2014

**SEXO:** FEMENINO

**EDAD:** 12-16 AÑOS

#### I. UBICACIÓN ESPACIAL

| ¿VIVES CERCA DEL COLEGIO? | SI | NO |
|---------------------------|----|----|
|                           | 21 | 43 |

#### ¿DÓNDE?

|                  |
|------------------|
| LLANADAS: 2      |
| MANRIQUE: 7      |
| B.LAS PALMAS: 5  |
| BUENOS AIRES: 4  |
| VILLA HERMOSA: 7 |
| CAICEDO: 5       |
| MILAGROSA: 2     |
| BOSTON: 5        |
| ENCISO: 4        |
| 12 DE OCTUBRE: 1 |
| SALVADOR: 2      |
| ROBLEDO:4        |
| NIQUITAO: 1      |
| BELEN: 2         |
| CENTRO:5         |
| VILLA NUEVA: 1   |
| SAN GERMAN: 1    |
| VILLATINA: 1     |
| ITAGUI:1         |
| CAMPO VALDES: 1  |



NO RESPONDE: 4

## II. INFORMACION FAMILIAR

| ¿CON QUIEN VIVES? | PAPA. MAMA Y HERMANOS | PAPA Y HERMANOS | MAMA Y HERMANOS | OTROS |
|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------|
|                   | 27                    | 1               | 12              | 26    |

| ¿CUANTOS HERMANOS TIENES? | NINGUNO | UNO | DOS | TRES | CUATRO | CINCO | SEIS |
|---------------------------|---------|-----|-----|------|--------|-------|------|
|                           | 9       | 27  | 16  | 6    | 4      | 1     | 0    |

| ¿Qué LUGAR OCUPAS ENTRE ELLOS? | UNO | DOS | TRES | CUATRO | CINCO | SEIS |
|--------------------------------|-----|-----|------|--------|-------|------|
|                                | 14  | 22  | 11   | 4      | 3     | 1    |

| ¿NIVEL DE EDUCACION DE LOS PADRES? | PRIMARIA | SECUNDARIA | TECNOLOGICO | UNIVERSITARIO | NR |
|------------------------------------|----------|------------|-------------|---------------|----|
| PAPA                               | 8        | 28         | 8           | 11            | 10 |
| MAMA                               | 2        | 31         | 12          | 17            | 3  |

### ¿CUAL ES LA OCUPACION DE TUS PADRES?

| PAPA                       | MAMA                   |
|----------------------------|------------------------|
| FALLECIDO: 4               | COMERCIANTE: 11        |
| DOCENTE: 2                 | DOCENTE: 3             |
| OBRERO: 5                  | INDEPENDIENTE: 3       |
| COMERCIANTE: 14            | OBRERA: 1              |
| MECANICO: 2                | AMA DE CASA: 23        |
| PENSIONADO: 3              | CHEF: 1                |
| FACTURADOR: 1              | CONTADORA: 2           |
| CARNICERO: 1               | ATENCION AL CLIENTE: 1 |
| COORDINADOR: 1             | ENFERMERA: 2           |
| CONDUCTOR: 3               | OFICIOS VARIOS: 1      |
| OFICIAL DE CONSTRUCCION: 2 | SECRETARIA: 2          |
| CONTADOR: 1                | CAMARERA: 1            |
| ABOGADO: 1                 | CAJERA: 1              |
| SOLDADO: 1                 | ODONTOLOGA: 1          |



|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| MINERO:1                | AUXILIAR: 6             |
| GUARDIA DE SEGURIDAD: 2 | DISEÑADORA: 1           |
| PINTOR: 2               | GUARDIA DE SEGURIDAD: 1 |
| MENSAJERO: 2            | NO RESPONDE:4           |
| DESEMPLEADO: 2          |                         |
| NO RESPONDE: 15         |                         |

| ¿DE QUIEN DEPENDES ECONOMICAMENTE? | PAPA | MAMA | HERMANOS | OTROS | NR |
|------------------------------------|------|------|----------|-------|----|
|                                    | 42   | 49   | 3        | 1     | 2  |

### III. INFORMACION PERSONAL

| ¿CÓMO ES LA RELACION CON LAS PERSONAS CON QUIEN VIVES? | EXCELENTE | BUENA | REGULAR | MALA | NO RESPONDE |
|--|-----------|-------|---------|------|-------------|
| PAPA   | 26        | 15    | 3       | 0    | 21          |
| MAMA   | 41        | 19    | 2       | 0    | 3           |
| HERMANOS   | 15        | 21    | 8       | 0    | 21          |
| OTROS  | 3         | 1     | 0       | 1    | 60          |

| ¿CUANDO TIENES PROBLEMAS PERSONALES A QUIENES ACUDES CON MAYOR FRECUENCIA? | PADRES | HERMANOS | AMIGOS | PROFESORES | OTROS |
|--|--------|----------|--------|------------|-------|
|  | 33     | 6        | 24     | 0          | 0     |

| ¿QUE HACES EN TU TIEMPO LIBRE? | DEPORTE | ESCUCHAR MUSICA | VER TELEVISION | LEER | OTROS |
|--------------------------------|---------|-----------------|----------------|------|-------|
|                                | 28      | 49              | 34             | 9    | 10    |

### IV. INFORMACION SOCIAL

| TE ENTIENDES<br>MEJOR CON<br>AMIGO: | DE TU EDAD | MENORES | MAYORES |
|-------------------------------------|------------|---------|---------|
|                                     | 41         | 9       | 30      |

#### V. INFORMACION ESCOLAR

| ¿CÓMO ES TU<br>RELACION CON: | EXCELENTE | BUENA | REGULAR | MALA | NR |
|------------------------------|-----------|-------|---------|------|----|
| PROFESORES                   | 15        | 41    | 4       |      | 5  |
| COMPAÑERO/AS                 | 25        | 25    | 4       |      | 10 |

| ¿CUÁNDO<br>TIENES<br>DUDAS A<br>NIVEL<br>ACADEMICO<br>A QUIEN<br>ACUDES? | PAPA | MAMA | PROFESORES | COMPAÑEROS | OTROS |
|--|------|------|------------|------------|-------|
|  | 18   | 28   | 21         | 12         | 1     |

| ¿EN TU<br>CASA CUÁL<br>ES TU SITIO<br>PREFERIDO<br>PARA<br>ESTUDIAR? | SALA | COMEDOR | HABITACION | BALCÓN | ESTUDIO |
|--|------|---------|------------|--------|---------|
|  | 8    | 4       | 28         | 2      | 8       |

| ¿QUIÉN TE<br>AYUDA CON<br>LAS<br>TAREAS? | PAPA | MAMA | PROFESORES | COMPAÑEROS | OTROS |
|--|------|------|------------|------------|-------|
|  | 9    | 27   | 1          | 12         | 0     |

| ¿DÓNDE<br>BUSCAS LA<br>INFORMACION<br>DE TUS | BIBLIOTECA | CASA | INTERNET | OTROS |
|--|------------|------|----------|-------|
|  |            |      |          |       |



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

|                |   |   |    |   |
|----------------|---|---|----|---|
| <b>TAREAS?</b> |   |   |    |   |
|                | 9 | 9 | 40 | 0 |

| <b>CALIFICA DE 1 A 5 SEGÚN TUS PREFERENCIAS LAS SIGUIENTES MATERIAS</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>NO RESPONDE</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|
| <b>MATEMATICAS</b>  | 14       | 10       | 22       | 14       | 5        |                    |
| <b>FISICA:</b>  | 14       | 20       | 17       | 5        | 7        |                    |
| <b>BIOLOGIA</b>   | 7        | 5        | 18       | 20       | 14       |                    |
| <b>HUMANIDADES</b>  | 2        | 7        | 11       | 27       | 6        |                    |
| <b>SOCIALES</b>   | 2        | 3        | 12       | 27       | 15       |                    |

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



## ANEXO #3: ENCUESTA DE SABERES PREVIOS

### ENCUESTA PILOTO INSTITUCIÓN EDUCATIVA JAVIERA LONDOÑO

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS EN CIENCIAS NATURALES

GRADO \_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_

**Joven Estudiante:** Con el fin de complementar la realización de nuestro trabajo de grado, solicitamos tu colaboración al responder las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible. Tenga presente que esto no afectara las notas del periodo.

1. ¿Cuál es la funcionalidad del sistema muscular?
  - A. Locomoción del cuerpo o de alguna de sus partes
  - B. Mantenimiento de posturas
  - C. Producción de calor
  - D. Todas las anteriores
  
2. ¿El sistema muscular está constituido por?
  - A. Fibras musculares y tendones
  - B. Células y tendones
  - C. Fibras musculares
  - D. Músculos
  
3. Una persona que se encuentra conduciendo un automóvil se choca contra un autobús, quedando así cuadripléjica (no puede mover sus extremidades) esto sucede porque:
  - A. Hubo trauma en el sistema óseo
  - B. Hubo trauma en el sistema muscular
  - C. Hubo trauma en el sistema nervioso
  - D. Ninguna de las anteriores
  
4. ¿Cuáles son las funciones básicas del sistema nervioso?
  - A. Permite reaccionar ante estímulos. Responder a estímulos indicando contracciones musculares o secreciones glandulares. Regulación de órganos. Responder a sensaciones de acuerdo a olores, sabores y colores
  - B. Secreciones glandulares.
  - C. Responder únicamente a estímulos que indiquen contracciones musculares
  - D. Responder a sensaciones de acuerdo a olores, colores y sabores
  
5. Algunas neuronas llevan el impulso nervioso al sistema nervioso central. Estas células se denominan:
  - A. Axónicas
  - B. Motoras
  - C. Dendríticas
  - D. Sensitivas somáticas
  
6. El sistema óseo es el encargado de :
  - A. El movimiento de nuestro cuerpo
  - B. Dar firmeza al cuerpo
  - C. Sostener y proteger la totalidad de nuestro organismo dándole forma y movimiento
  - D. Proteger órganos internos del cuerpo
  
7. Centro de la elaboración de la actividad refleja. Interviene en los actos involuntarios o inconscientes como por ejemplo, el salto repentino que provoca un susto inesperado o el golpe en la rodilla que hace extender la pierna:



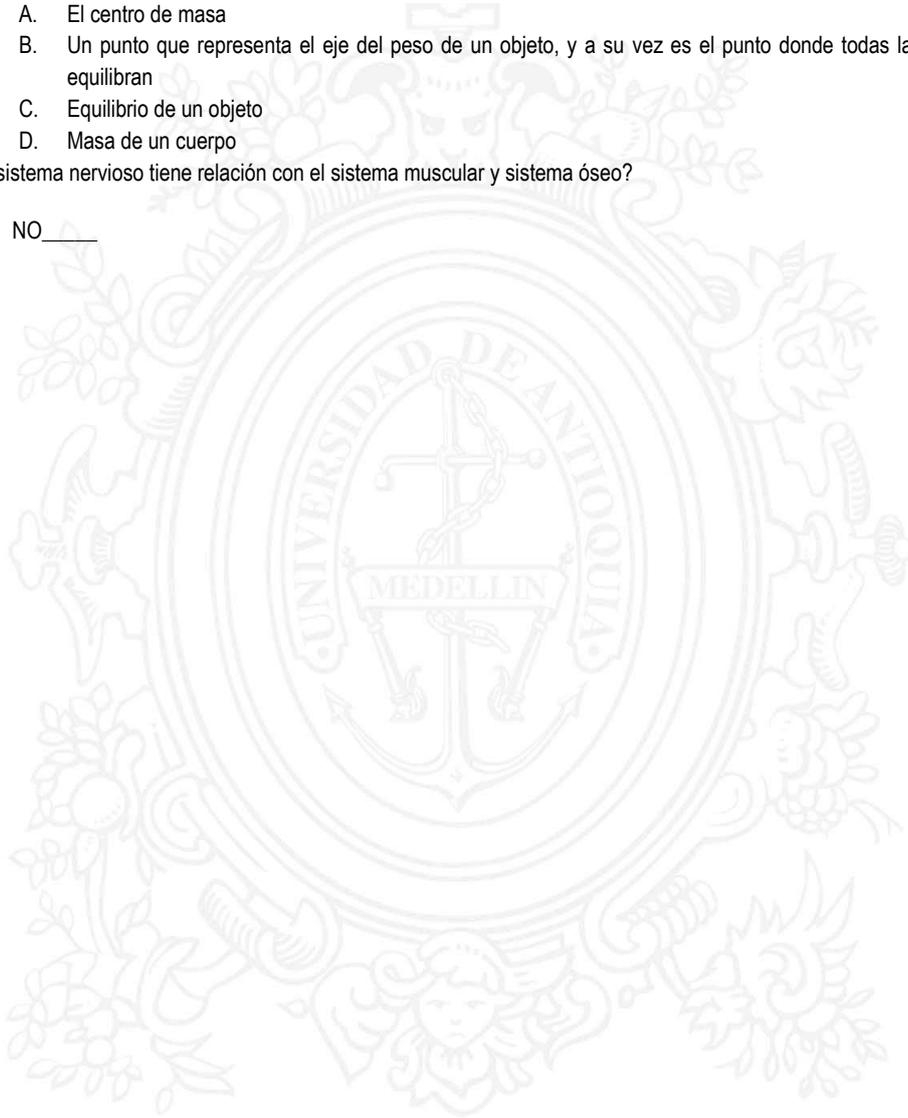
UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

- A. Cerebro
- B. Medula espinal
- C. S.N simpático

8. El centro de gravedad es:
- A. El centro de masa
  - B. Un punto que representa el eje del peso de un objeto, y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran
  - C. Equilibrio de un objeto
  - D. Masa de un cuerpo
9. ¿El sistema nervioso tiene relación con el sistema muscular y sistema óseo?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

## ANEXO # 4:

### RESULTADOS PRUEBA DE SABERES PREVIOS

#### PRUEBA EN CONOCIMIENTOS PREVIOS EN CIENCIAS NATURALES

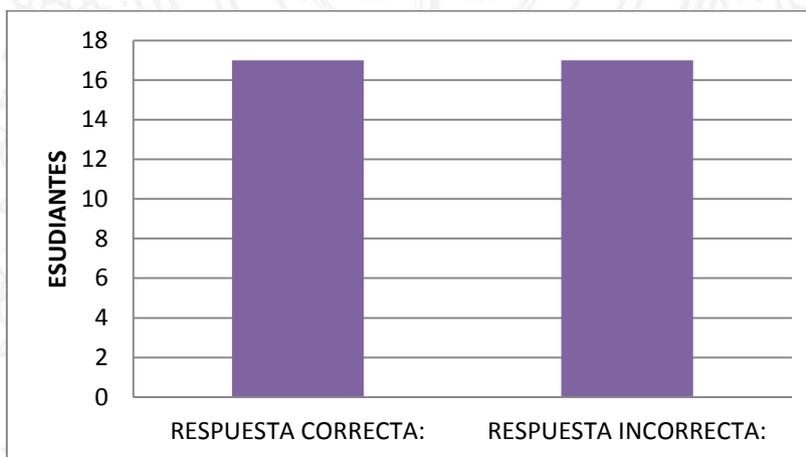
GRADO: 8. 1

MUESTRA: 34 ESTUDIANTES

##### I. SISTEMA MUSCULAR

| ¿Cuál es la funcionalidad del sistema muscular? | Locomoción del cuerpo o de alguna de sus partes | Mantenimiento de posturas | Producción de calor | Todas las anteriores |
|---|---|---------------------------|---------------------|----------------------|
| ESTUDIANTES:                                    | 13  | 3                         | 1                   | 17                   |

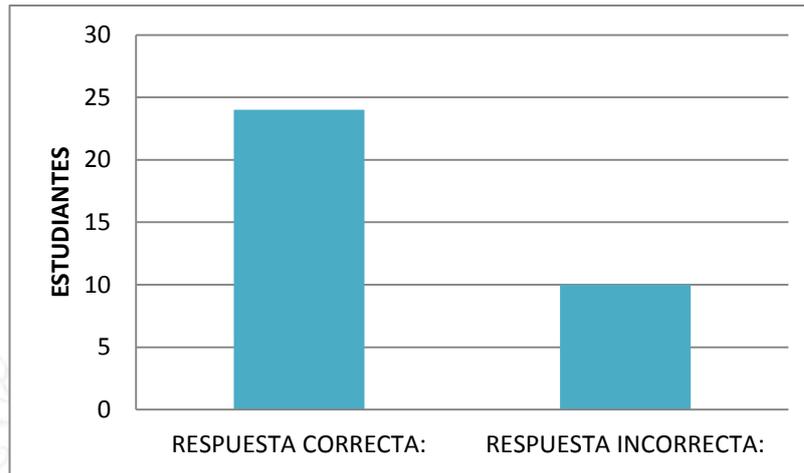
|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCORRECTA: |
| 17                  | 17                    |



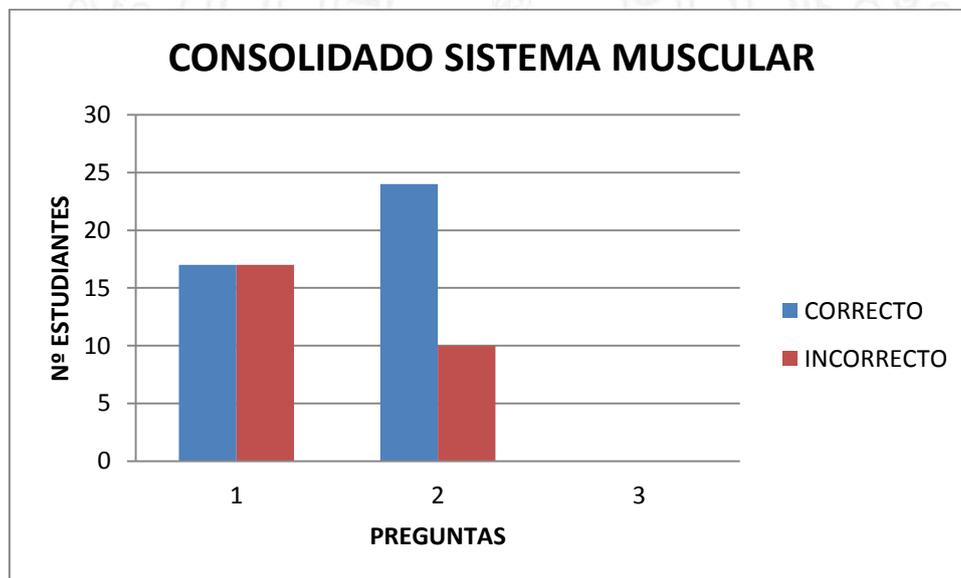
El 50 % de las estudiantes reconoce que el sistema muscular sirve para conserva postura, para producir calor y para la locomoción mientras que el otro 50%, independientemente de que todas las opciones sea las correcta solamente opta por una o dos de ellas desconociendo por lo tanto la funcionalidad en su totalidad del sistema muscular.

| ¿El sistema muscular está constituido por? | Fibras musculares y tendones | Células y tendones | Fibras musculares | Músculos |
|--|------------------------------|--------------------|-------------------|----------|
| ESTUDIANTES:                               | 24                           | 0                  | 1                 | 9        |

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCORRECTA: |
| 24                  | 10                    |



En este caso puede observarse que el 70.6% de las estudiantes reconocen que el sistema muscular está constituido por fibras musculares y tendones, mientras que la población restante no le otorga funcionalidad alguna a las células y tendones.

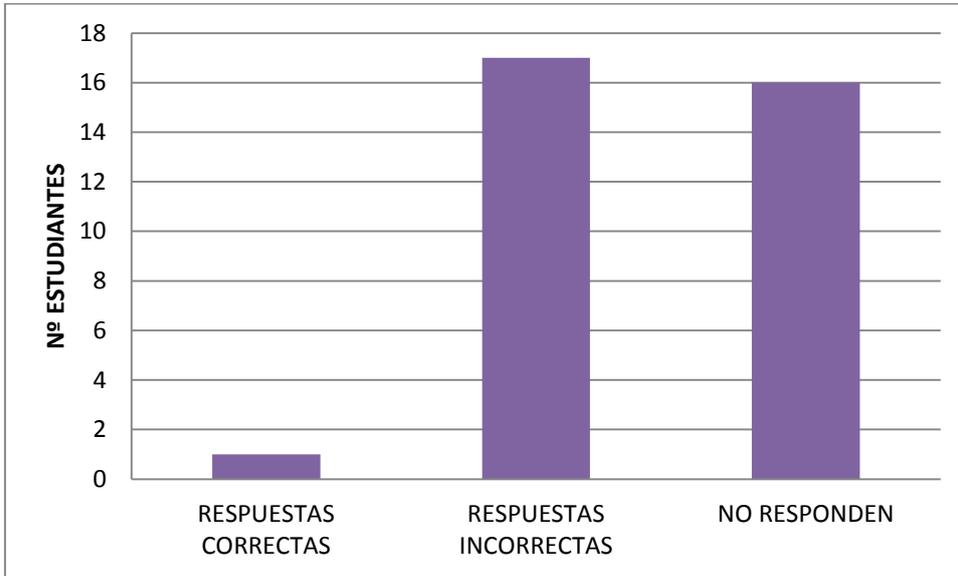


En lo que tiene que ver con el sistema muscular las estudiantes medianamente reconocen la importancia y composición del sistema muscular.

## II. SISTEMA NERVIOSO:

| Una persona que se encuentra conduciendo un automóvil se choca contra un autobús, quedando así cuadripléjica (no puede mover sus extremidades) esto sucede porque: | Hubo trauma en el sistema óseo | Hubo trauma en el sistema muscular | Hubo trauma en el sistema nervioso | Ninguna de las anteriores |
|--|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| ESTUDIANTES:   | 13                             | 3                                  | 1                                  | 1                         |

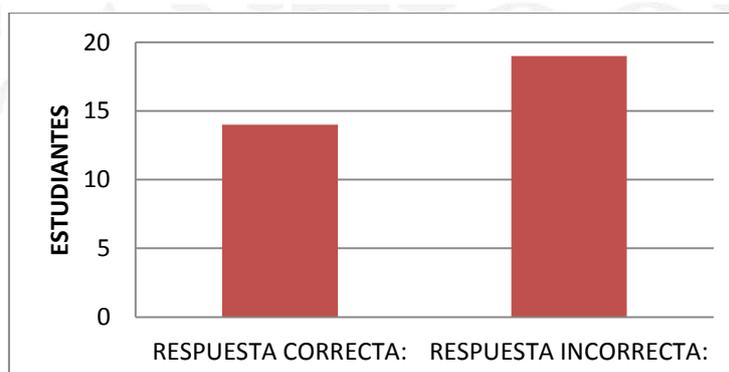
| RESPUESTAS CORRECTAS | RESPUESTAS INCORRECTAS | NO RESPONDEN |
|----------------------|------------------------|--------------|
| 1                    | 17                     | 16           |



Solo una estudiante (2.9%) reconoce que una persona al quedar cuadripléjica a causa de un accidente, el sistema nervioso es el afectado, mientras que el 50% de las estudiantes suponen que los sistemas óseo y muscular son los afectados, la población restante no responde a la pregunta.

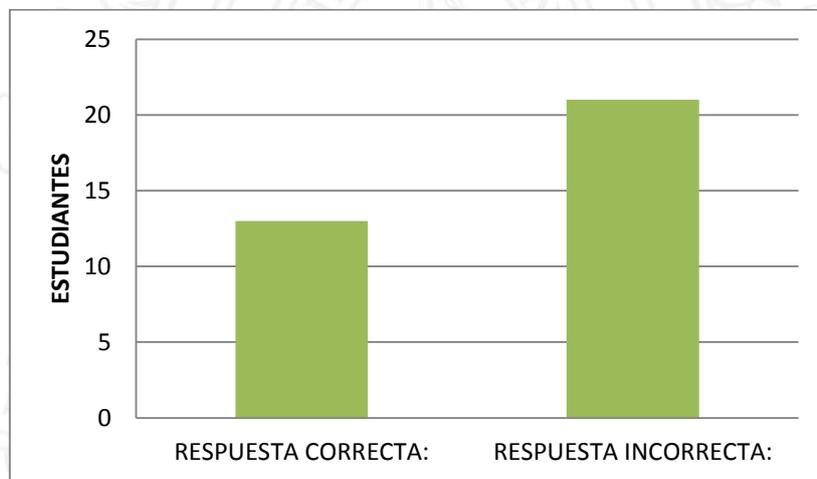
| ¿Cuáles son las funciones básicas del sistema nervioso? | Permite reaccionar ante estímulos. Responder a estímulos indicando contracciones musculares o secreciones glandulares. Regulación de órganos. Responder a sensaciones de acuerdo a olores, sabores y colores | Secreciones glandulares. | Responder únicamente a estímulos indiquen contracciones musculares | Responder a sensaciones de acuerdo a olores, colores y sabores |
|---|--|--------------------------|--|--|
| ESTUDIANTES:  | 14   | 0                        | 5  | 14   |

| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCORRECTA: |
|---------------------|-----------------------|
| 14                  | 19                    |

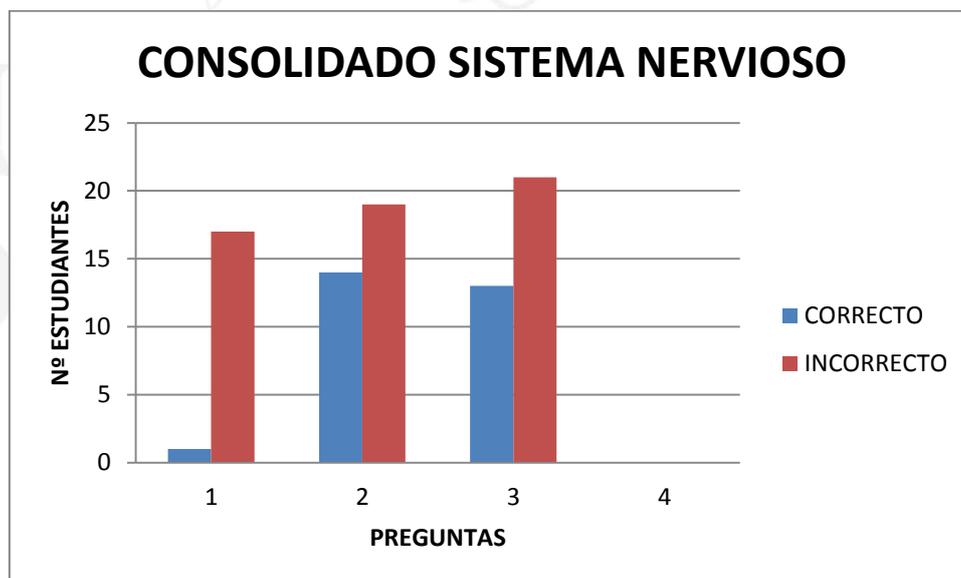


Un 41.2% correctamente a la pregunta mientras que la población restante o responden parcialmente o no lo hacen .

| Algunas neuronas llevan el impulso nervioso al sistema nervioso central. Estas células se denominan: | Axónicas | Motoras | Dendríticas           | Sensitivas somáticas. |
|--|----------|---------|-----------------------|-----------------------|
| ESTUDIANTES:   | 6        | 11      | 4                     | 13                    |
| RESPUESTA CORRECTA:  |          |         | RESPUESTA INCORRECTA: |                       |
| 13   |          |         | 21                    |                       |



Menos de la mitad de las estudiantes (38%) responden que las celular sensitivas somáticas son las que llevan el impulso nervioso al sistema nervioso central, mientras que el 61% responde incorrectamente al expresar que éstas son las dendritas, las neuronas motoras y las neuronas axónicas las que llevan el impulso nervioso al sistema nervioso central.

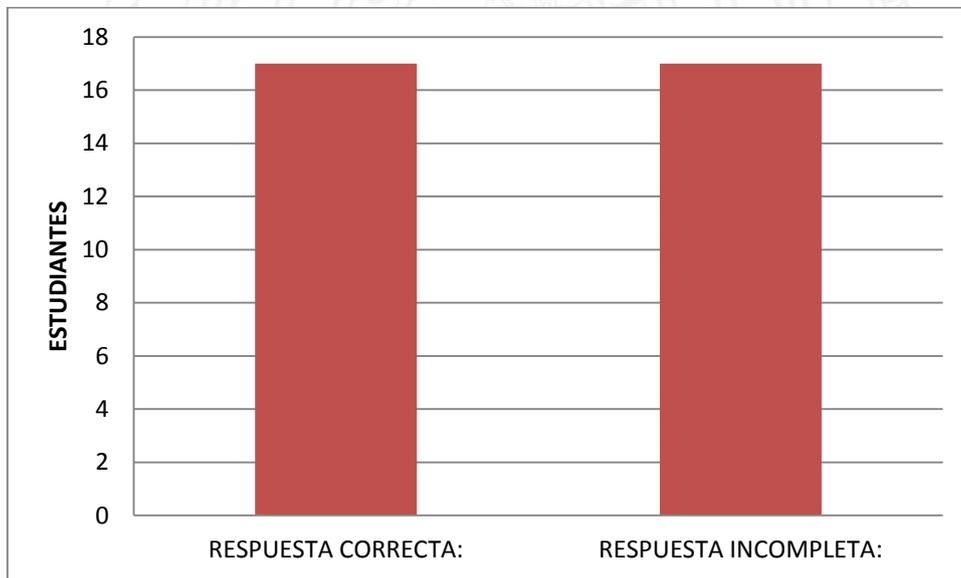


Este consolidado nos indica que independientemente algunas estudiantes respondan bien a las preguntas dos y tres la mayoría de las estudiantes no tienen conocimiento sobre el verdadero valor y funciones del sistema nervioso en nuestro organismo.

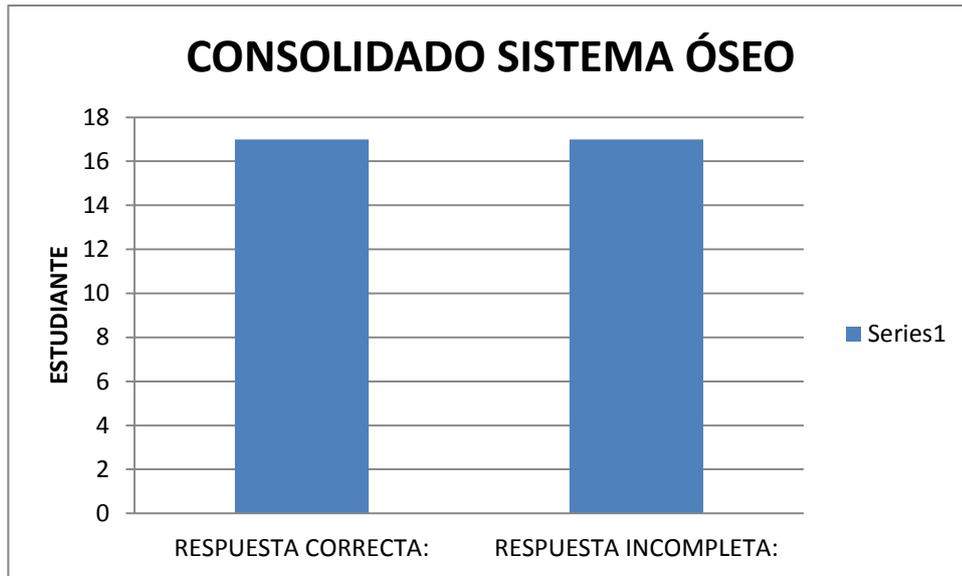
### III. SISTEMA ÓSEO

| El sistema óseo es el encargado de : | El movimiento de nuestro cuerpo | Dar firmeza al cuerpo | Sostener y proteger la totalidad de nuestro organismo dándole forma y movimiento | Proteger órganos internos del cuerpo |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|
| ESTUDIANTES:                         | 7                               | 8                     | 17   | 2                                    |

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| <b>RESPUESTA CORRECTA:</b> | <b>RESPUESTA INCOMPLETA:</b> |
| 17                         | 17                           |



El 50% de las estudiantes están de acuerdo en que el sistema óseo es el encargado de sostener y proteger la totalidad de nuestro organismo dándole forma y movimiento, mientras que el porcentaje restante solo reconoce algunas de las funciones de éste.

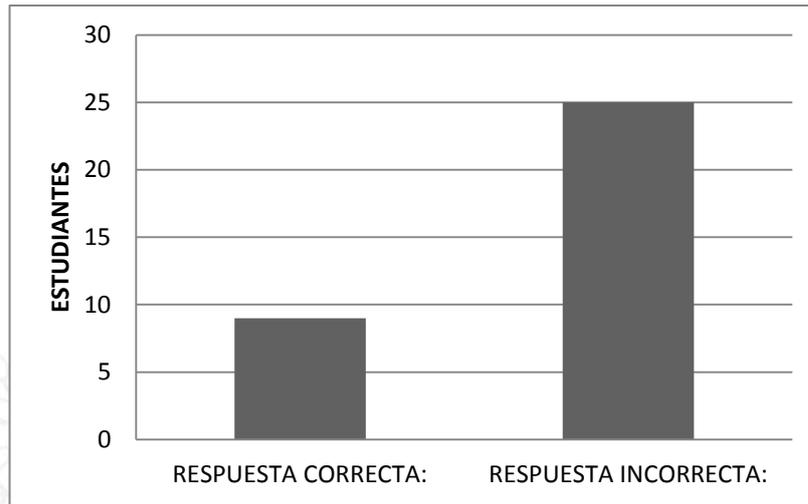


Puede verse que como para el sistema óseo hay una sola pregunta las gráficas de la pregunta y el consolidado son las mismas y por ende el comentario es exactamente igual.

#### IV. RELACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS

|  |           |                |               |
|--|-----------|----------------|---------------|
| Centro de la elaboración de la actividad refleja. Interviene en los actos involuntarios o inconscientes como por ejemplo, el salto repentino que provoca un susto inesperado o el golpe en la rodilla que hace extender la pierna: | Cerebro   | Medula espinal | S.N simpático |
| <b>ESTUDIANTES:</b>  | <b>14</b> | <b>11</b>      | <b>9</b>      |

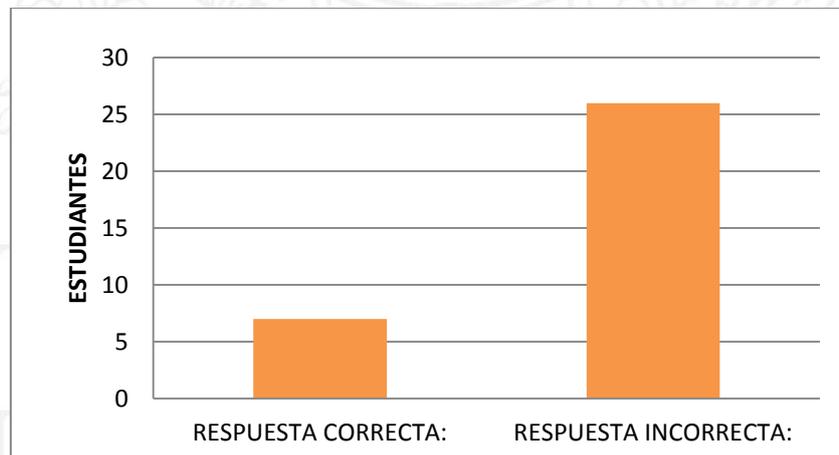
|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| <b>RESPUESTA CORRECTA:</b> | <b>RESPUESTA INCORRECTA:</b> |
| <b>9</b>                   | <b>25</b>                    |



El 73% de las estudiantes no reconocen la conexión que hay entre los sistemas nervioso, óseo y muscular, por ende no le confiere al sistema nervioso simpático la responsabilidad del centro de elaboración de la actividad refleja, mientras que el 26% de las estudiantes sí lo hacen.

| El centro de gravedad es | El centro de masa | Un punto que representa el eje del peso de un objeto, y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran | Equilibrio de un objeto | Masa de un cuerpo |
|--------------------------|-------------------|---|-------------------------|-------------------|
| ESTUDIANTES:             | 4                 | 7   | 18                      | 4                 |

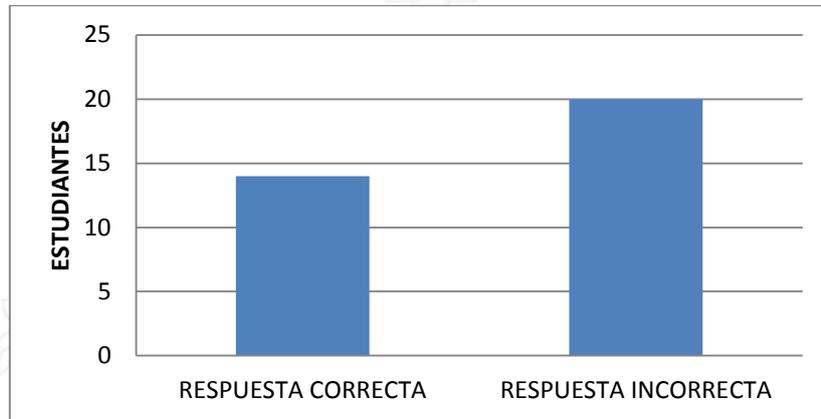
| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCORRECTA: |
|---------------------|-----------------------|
| 7                   | 26                    |



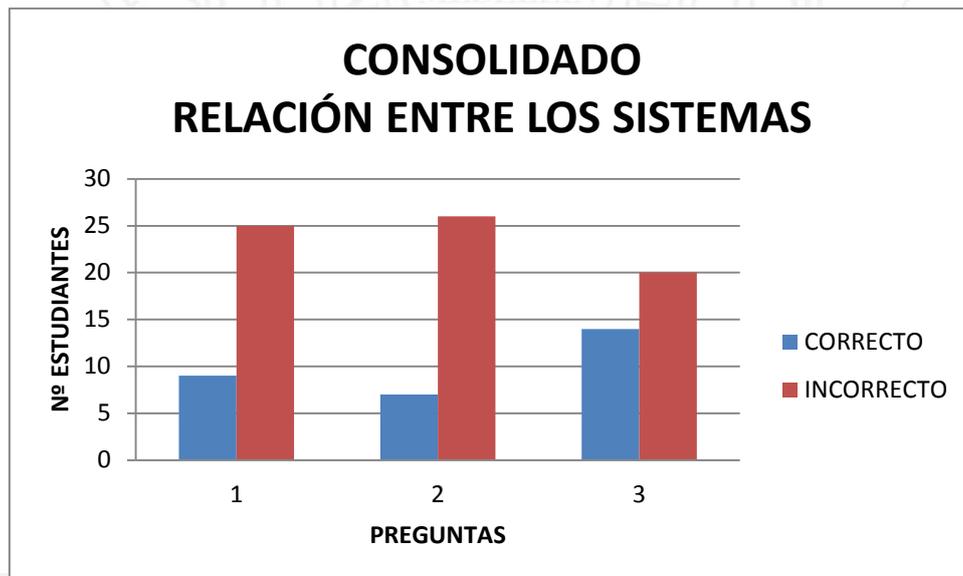
Solamente el 20.5 de las estudiantes consultadas reconocen que el centro de gravedad en los seres humanos es el centro de equilibrio de los mismos, el porcentaje restante no identifica esta condición.

| ¿El sistema nervioso tiene relación con el sistema muscular Y sistema óseo? | SÍ | NO |
|---|----|----|
| ESTUDIANTES:  | 14 | 20 |

| RESPUESTA CORRECTA | RESPUESTA INCORRECTA |
|--------------------|----------------------|
| 14                 | 20                   |



La grafica indica que el 41 % de las estudiantes reconoce la relación que existe entre el sistema nervioso y los sistemas óseo y muscular el resto lo considera como un sistema independiente.



La grafica claramente nos indica que las estudiantes, fuera de no reconocer el centro de equilibrio de los seres humanos, a todas luces desconocen las relaciones existentes entre los sistemas óseo y muscular partiendo de la responsabilidad del sistema nervioso simpático como el responsable de la actividad refleja.



### ANEXO #5: ENCUESTA REALIZADA A DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES

Apreciado (a) Docente: con el fin de complementar la realización de nuestro trabajo de grado, solicitamos su colaboración al responder las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible.

TEMA: Sistema Muscular – Sistema Nervioso – Sistema Óseo – Sistema Endocrino.

PREGUNTAS:

1. ¿Ha dictado el tema?

Sí \_ No\_ en caso de que su respuesta sea no ¿por qué?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué estrategia emplea usted para dar dicho tema?

\_\_\_\_\_

3. ¿Hace usted uso de prácticas de laboratorio en la explicación del tema?

Sí\_ ¿cuáles? \_\_\_\_\_ NO\_ por ¿qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es la intensidad horaria para dictar el tema?

1 hora\_ 2 horas\_ 3 horas\_ 4 horas\_ Otras\_ ¿cuántas?\_

5. ¿Qué es lo que considera más importante dentro del tema?

\_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es la relación que considera usted que existe entre Sistema Muscular – Sistema Nervioso – Sistema Óseo – Sistema Endocrino?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Cuál es el grado de comprensión del tema por parte de los estudiantes? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Hacia qué otras áreas del conocimiento orienta usted el tema?

Física\_ Química\_ Antropología\_ 1 8 0 3 Biología\_ Humanidades\_

Otras\_ ¿cuáles? \_\_\_\_\_



## ANEXO # 6: EXPERIENCIA 1

### EXPERIENCIA N°1: “LOS SENTIDOS”

#### MATERIALES:

Zumo de limón –Algodón-Alfileres-Azúcar-Café-Miel-Pañoletas –Chocolate-Alcohol- Pintura

Conformar equipos de estudiantes y escoger a una de las compañeras y venderle los ojos con una pañoleta.

- a. **A la estudiante con los ojos vendados, En la lengua darle una gota de zumo de limón, un poco de miel, un poco de café, un poco de azúcar.**

#### Responde:

1. Describa cada uno de los sabores.

---

2. ¿A qué se debe que podamos diferenciar cada uno de los sabores?

---

- b. **A la estudiante con los ojos vendados darle a oler alcohol, pintura, chocolate, café.**

#### Responde:

1. Describa cada uno de los olores:

---

2. ¿Qué permite diferenciar un olor de otro?

---

- c. **A la estudiante con los ojos vendados pincharle la piel con un alfiler.**

#### Responde:

1. ¿Cómo se lleva la información de alerta al cerebro?

---

2. ¿Cómo se llama la función del sistema nervioso que transmite la información de alerta?

---



## ANEXO #7: EXPERIENCIA 2

### EXPERIENCIA N°2: “¿CÓMO CAMINAN LOS GORILAS?”

#### MATERIALES:

Video: “Gorilla Walking”

- a. **Observar detalladamente el video “gorilla walkin”**

#### Responde:

1. ¿Cómo caminan los gorilas?

---

---

2. ¿Por qué los gorilas apoyan sus manos en el suelo al caminar?

---

---

3. ¿Dónde queda el centro de gravedad del cuerpo del gorila?

---

---

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



### ANEXO # 8: EXPERIENCIA 3

#### EXPERIENCIA N°3: NUESTRO CENTRO DE GRAVEDAD

**MATERIALES:** Zuecos/ tacones

**a. Realizar posición de cuclillas:**

1. Camina en posición de cuclillas con los brazos a los lados sin moverlos.
2. Camina en posición de cuclillas con los brazos a los lados balanceándolos.
3. Camina en posición de cuclillas con los brazos adelante (imitando la posición del gorila).

**Responde:**

1. ¿Qué sientes al caminar en cuclillas?

---

---

2. ¿Cuál de las formas de caminar te dio más dificultad?

---

---

3. ¿Dónde haces más fuerza al caminar como gorila?

---

---

**b. Con los tacones puestos:**

1. Camina ida y vuelta con los tacones puestos.

**RESPONDE:**

1. ¿Cuáles fueron los cambios que sufre el cuerpo al caminar con los tacones puestos?

---

---

2. ¿Qué puede suceder con nuestro cuerpo cuando tenemos un uso excesivo de los tacones? ¿Por qué?

---

---

3. ¿Qué relación existe con el sistema nervioso la actividad realiza anteriormente?

---

---

4. ¿Qué relación tiene con los sistemas óseo y muscular?

---

---

5. ¿Existe una relación entre los sistemas nervioso, óseo y muscular? ¿Cuál es?

---

---

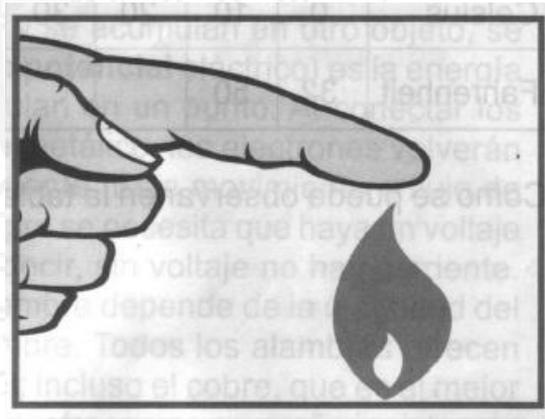
1 8 0 3

### ANEXO # 9: LECTURA



## EL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso está formado por órganos que transmiten y procesan toda la información que nos llega desde los órganos de los sentidos, permitiéndonos movernos, adaptarnos al ambiente externo y realizar actividades intelectuales. Pero su función no se limita únicamente a eso, también recibe estímulo de todos los órganos internos. El sistema nervioso periférico recorre el cuerpo a través de los nervios, recibiendo y transmitiendo los estímulos al sistema nervioso central. Este se ocupa de interpretar esos estímulos y actuar en consecuencia. Imparte órdenes a los músculos y a las glándulas para que cumplan con sus funciones de acuerdo a las necesidades del cuerpo. Las células que componen el sistema nervioso se llaman neuronas. Estas células son muy delicadas ya que no pueden reproducirse. Por eso están protegidas por el cráneo y la columna vertebral.



### ¿CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA NERVIOSO?

Cuando acercamos la mano a un objeto caliente, el sistema nervioso periférico envía una señal (estímulo) hacia el sistema nervioso central. Este estímulo viaja de neurona en neurona hasta llegar al centro del dolor, donde el estímulo es procesado (comprendido) para poder enviar rápidamente una respuesta que es, en este caso, retirar la mano y no quemarse. ¿Cómo se lleva a cabo este proceso?

El sistema nervioso está formado por un tipo de célula llamada neurona, que le permite procesar tanto los estímulos del medio externo como interno. Esta constituye la unidad funcional y estructural del sistema nervioso y es la célula más especializada de todo el organismo, lo que hace que haya perdido la capacidad de división celular.



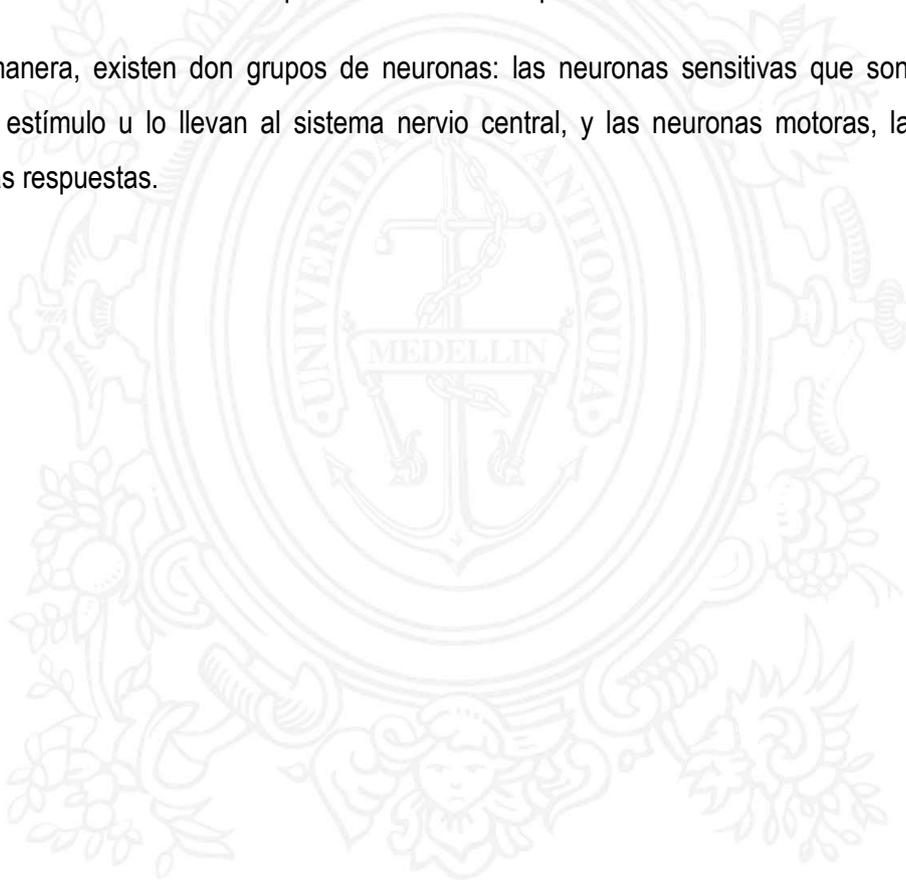
UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

Las partes principales de una célula nerviosa son: el soma, que es el cuerpo de la célula, el núcleo (que reside en el soma), las dendritas, que son las prolongaciones por donde llega el impulso nervioso, y el axón, que es la prolongación por donde sale el impulso nervioso. Las dendritas pueden ser una o muchas en cambio el axón, siempre es uno solo. Así, las neuronas reciben un estímulo a través de las dendritas, el cual pasa por el soma y de ahí, viaja por el axón hacia otras dendritas. Este trayecto continua hasta llegar a la zona del cerebro donde cada estímulo externo o interno es procesado en una respuesta.

De esta manera, existen dos grupos de neuronas: las neuronas sensitivas que son las que reciben el estímulo u lo llevan al sistema nervio central, y las neuronas motoras, las cuales ejecutan las respuestas.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



## ANEXO # 10:

### PRUEBA FINAL:

**Joven Estudiante:** Con el fin de complementar la realización de nuestro trabajo de grado, solicitamos tu colaboración al responder las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible. Tenga presente que esto no afectara las notas del periodo.

1. ¿Cuál es la funcionalidad del sistema muscular?
  - A. Locomoción del cuerpo o de alguna de sus partes
  - B. Mantenimiento de posturas
  - C. Producción de calor
  - D. Todas las anteriores
  
2. Una persona que se encuentra conduciendo un automóvil se choca contra un autobús, quedando así cuadripléjica (no puede mover sus extremidades) esto sucede porque:
  - A. Hubo trauma en el sistema óseo
  - B. Hubo trauma en el sistema muscular
  - C. Hubo trauma en el sistema nervioso
  - D. Ninguna de las anteriores
  
3. ¿Cuáles son las funciones básicas del sistema nervioso?
  - A. Permite reaccionar ante estímulos. Responder a estímulos indicando contracciones musculares o secreciones glandulares. Regulación de órganos. Responder a sensaciones de acuerdo a olores, sabores y colores
  - B. Secreciones glandulares.
  - C. Responder únicamente a estímulos que indiquen contracciones musculares
  - D. Responder a sensaciones de acuerdo a olores, colores y sabores
  
4. El sistema óseo es el encargado de :
  - A. El movimiento de nuestro cuerpo
  - B. Dar firmeza al cuerpo
  - C. Sostener y proteger la totalidad de nuestro organismo dándole forma y movimiento
  - D. Proteger órganos internos del cuerpo
  
5. El centro de gravedad es:
  - A. El centro de masa
  - B. Un punto que representa el eje del peso de un objeto, y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran
  - C. Equilibrio de un objeto
  - D. Masa de un cuerpo
  
6. ¿El sistema nervioso tiene relación con el sistema muscular, sistema óseo y sistema endocrino?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
  
7. Centro de la elaboración de la actividad refleja. Interviene en los actos involuntarios o inconscientes como por ejemplo, el salto repentino que provoca un susto inesperado o el golpe en la rodilla que hace extender la pierna:



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

- A. Cerebro
- B. Medula espinal
- C. S.N simpático

8. ¿Qué ocurriría si se corta el axón de una neurona motora?

9. ¿Qué son los movimientos reflejos?

10. ¿Qué son nervios motores?



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

## ANEXO # 11:

### RESULTADOS PRUEBA FINAL

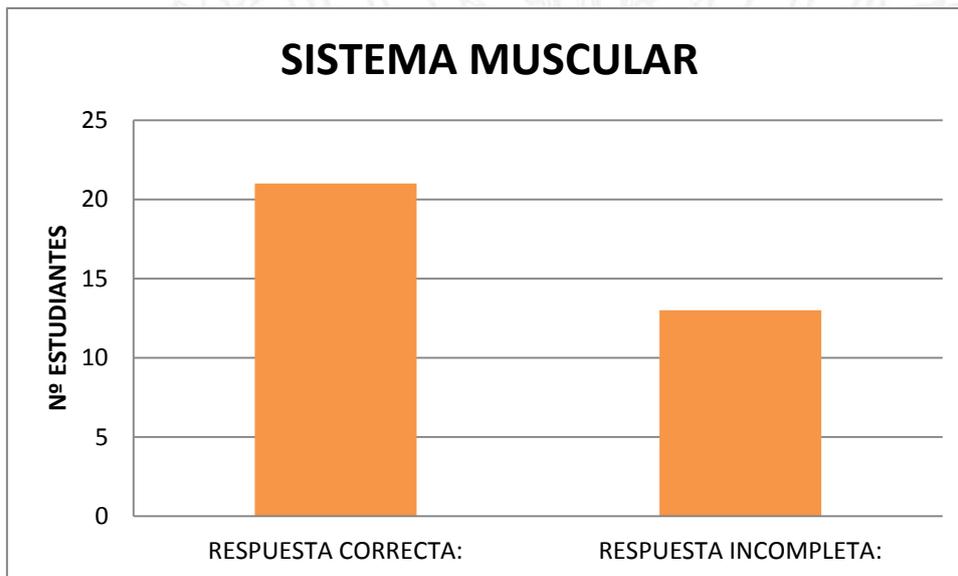
GRADO: 8. 1

MUESTRA: 34 ESTUDIANTES

#### I. SISTEMA MUSCULAR

| ¿Cuál es la funcionalidad del sistema muscular? | Locomoción del cuerpo o de alguna de sus partes | Mantenimiento de posturas | Producción de calor | Todas las anteriores |
|---|---|---------------------------|---------------------|----------------------|
| ESTUDIANTES:                                    | 10  | 2                         | 1                   | 21                   |

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCOMPLETA: |
| 21                  | 13                    |



El 61.7% de las estudiantes sabe que la funcionalidad del sistema muscular se refiere a la locomoción del cuerpo, al mantenimiento de posturas y a la producción de calor, mientras que el 38.3% de las estudiantes responden de forma incompleta a la pregunta.

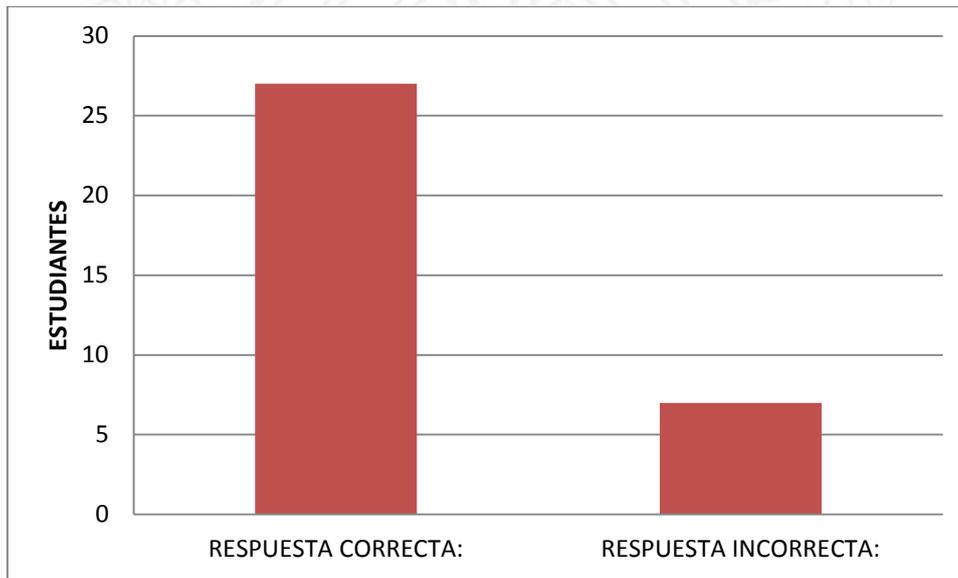
#### II. SISTEMA NERVIOSO:

|  |                                |                                    |                                    |                           |
|--|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Una persona que se encuentra conduciendo un automóvil se choca contra un autobús, quedando así cuadripléjica (no | Hubo trauma en el sistema óseo | Hubo trauma en el sistema muscular | Hubo trauma en el sistema nervioso | Ninguna de las anteriores |
|--|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|



|   |   |   |    |   |
|---|---|---|----|---|
| puede mover sus extremidades) esto sucede porque: |   |   |    |   |
| ESTUDIANTES:                                      | 3 | 3 | 27 | 1 |

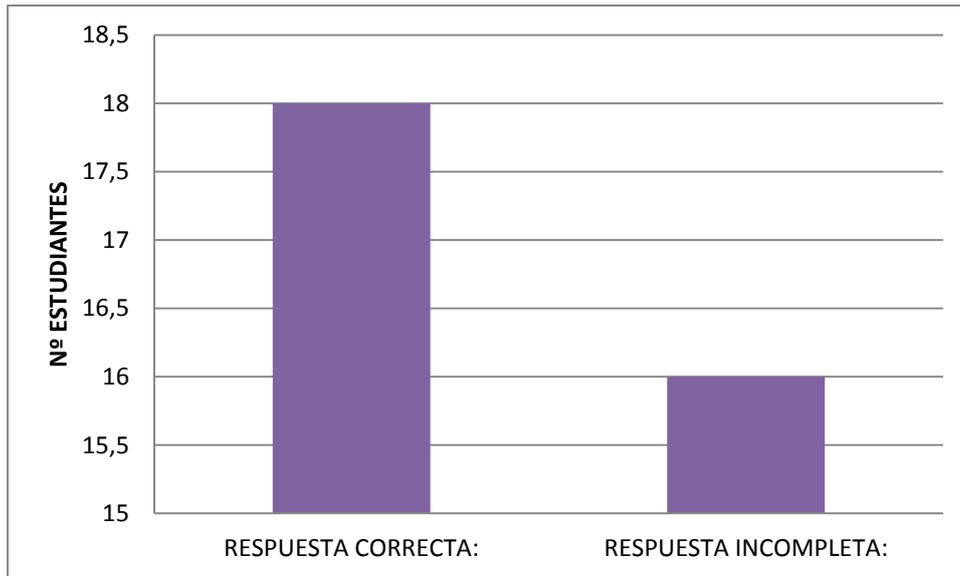
|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| <b>RESPUESTA CORRECTA:</b> | <b>RESPUESTA INCORRECTA:</b> |
| 27                         | 7                            |



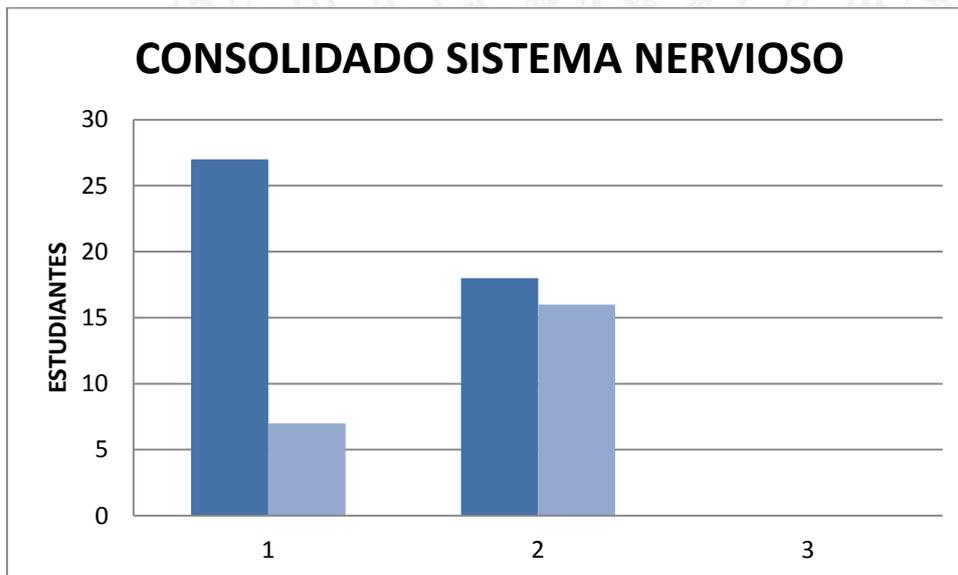
El 79.4% de las estudiantes atribuyen al sistema nervioso que una persona pueda quedar parapléjica debido a un accidente, mientras que el 20% de las estudiantes lo atribuye a problemas en el sistema óseo o muscular.

|   |  |                          |  |  |
|---|--|--------------------------|--|--|
| ¿Cuáles son las funciones básicas del sistema nervioso? | Permite reaccionar ante estímulos. Responder a estímulos indicando contracciones musculares o secreciones glandulares. Regulación de órganos. Responder a sensaciones de acuerdo a olores, sabores y colores | Secreciones glandulares. | Responder únicamente a estímulos que indiquen contracciones musculares | Responder a sensaciones de acuerdo a olores, colores y sabores |
| ESTUDIANTES:  | 18   | 0                        | 6  | 10   |

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| <b>RESPUESTA CORRECTA:</b> | <b>RESPUESTA INCOMPLETA:</b> |
| 18                         | 16                           |



El 52% de las estudiantes responden asertivamente a la pregunta sobre el funcionamiento del sistema nervioso, que se refiere a la reacción ante estímulos sensitivos y los que indican contracciones musculares o secreciones glandulares y a la regulación de órganos. Y un 48% responden incompleto.



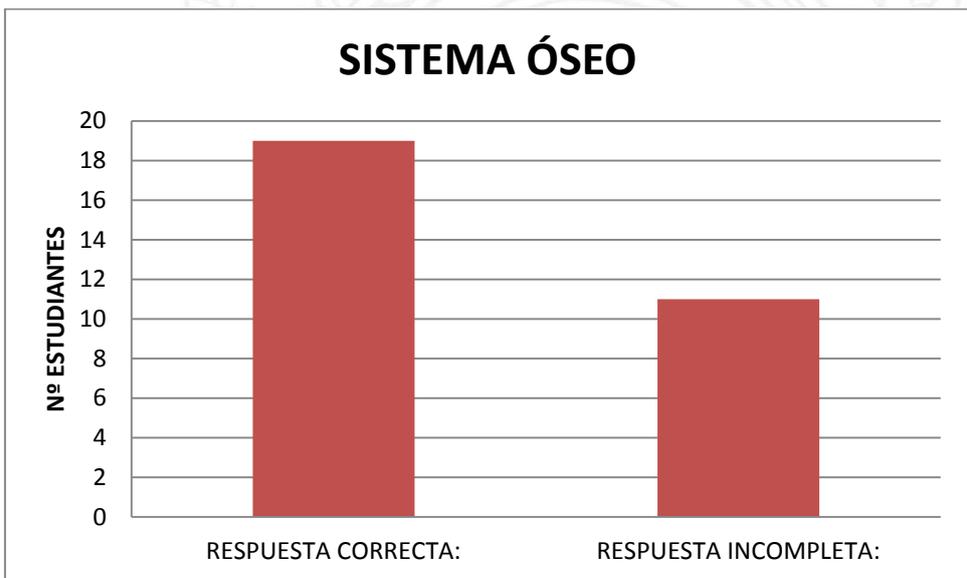
El 79.4% de las estudiantes identifican al sistema nervioso como aquel que no responde a los estímulos después de un accidente y la mayoría de ellas argumenta que este fenómeno se debe a la ausencia de contracciones musculares.

De otro lado se hace manifiesto para el caso de la segunda pregunta (sobre el funcionamiento del sistema nervioso) casi la mitad del grupo responde parcialmente de manera positiva a esa pregunta.

### III. SISTEMA ÓSEO

|                                      |                                 |                       |  |                                      |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|
| El sistema óseo es el encargado de : | El movimiento de nuestro cuerpo | Dar firmeza al cuerpo | Sostener y proteger la totalidad de nuestro organismo dándole forma y movimiento | Proteger órganos internos del cuerpo |
| ESTUDIANTES:                         | 5                               | 4                     | 19   | 2                                    |

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCOMPLETA: |
| 19                  | 11                    |

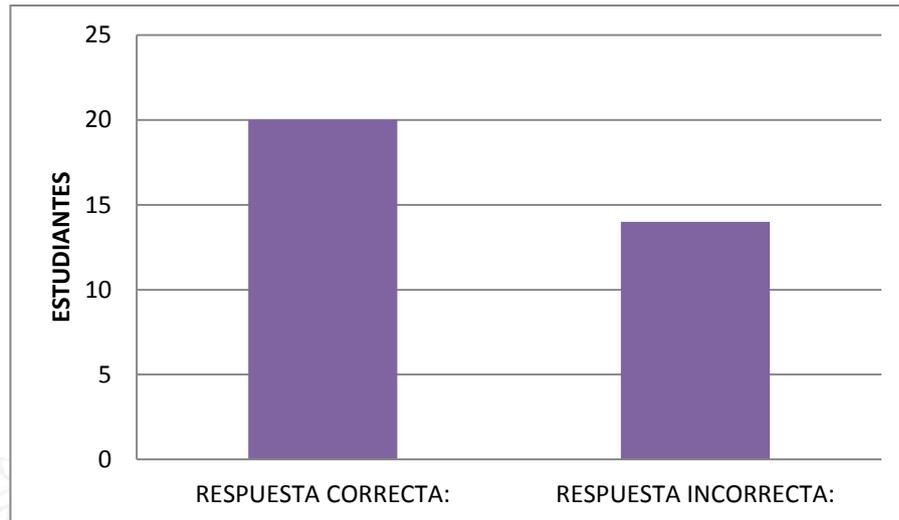


Un 56% de las estudiantes afirman que el sistema óseo es el encargado de sostener y proteger la totalidad de nuestro organismo dándole forma y movimiento, mientras que 44% de las mismas responden incompleto a dicha pregunta.

#### IV. RELACIÓN ENTRE SISTEMAS

|                          |                   |   |                         |                   |
|--------------------------|-------------------|---|-------------------------|-------------------|
| El centro de gravedad es | El centro de masa | Un punto que representa el eje del peso de un objeto, y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran | Equilibrio de un objeto | Masa de un cuerpo |
| ESTUDIANTES:             | 3                 | 20  | 9                       | 2                 |

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCORRECTA: |
| 20                  | 14                    |



El 59 % de las estudiantes responde que el centro de gravedad en el cuerpo humano es un punto que representa el eje del peso y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran y un 41% no responden correctamente a esta pregunta.

| ¿El sistema nervioso tiene relación con el sistema muscular Y sistema óseo? | SÍ | NO |
|---|----|----|
| ESTUDIANTES:  | 34 | 0  |

| RESPUESTA CORRECTA | RESPUESTA INCORRECTA |
|--------------------|----------------------|
| 34                 | 0                    |



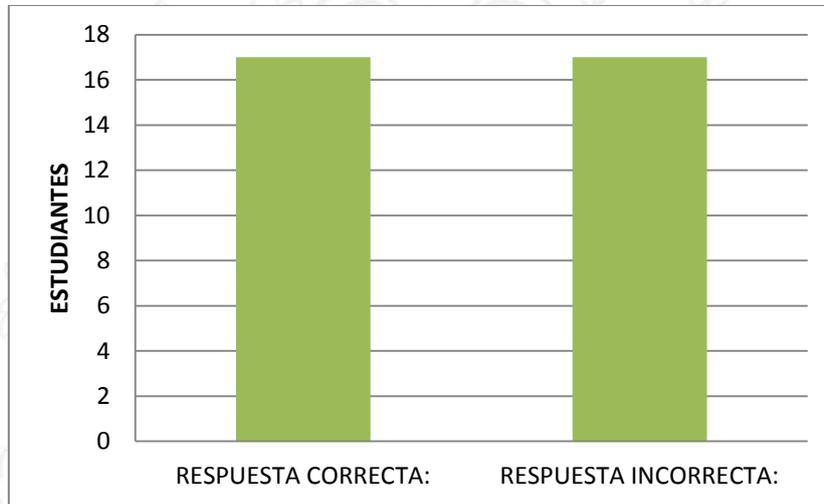
La totalidad de las estudiantes están de acuerdo con que el sistema nervioso tiene relación con el sistema óseo y muscular.

| Centro de la elaboración de la actividad refleja. Interviene en los actos involuntarios o inconscientes como por ejemplo, el salto repentino que provoca un susto inesperado o el golpe en la rodilla que hace extender la pierna: | Cerebro | Medula espinal | S.N simpático |
|--|---------|----------------|---------------|
| ESTUDIANTES:   | 9       | 8              | 17            |

| RESPUESTA CORRECTA: | RESPUESTA INCORRECTA: |
|---------------------|-----------------------|
|                     |                       |



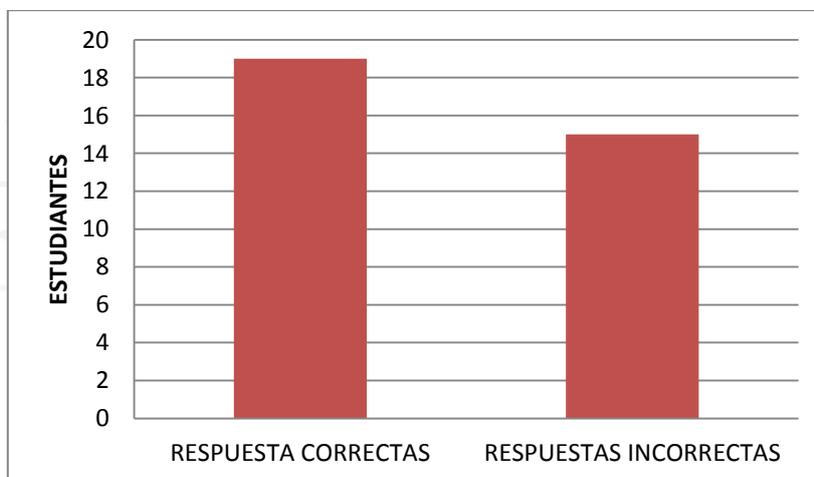
|    |    |
|----|----|
| 17 | 17 |
|----|----|



El 50% de las estudiantes le atribuyen al sistema nervioso simpático la responsabilidad de los actos involuntarios e inconscientes, mientras la otra mitad de las estudiantes sostienen que esto se debe al cerebro y a la medula espinal.

| ¿Qué ocurriría si se corta el axón de una neurona motora? | Nada | Parálisis en alguna parte del cuerpo |
|---|------|--------------------------------------|
| ESTUDIANTES:  | 15   | 19                                   |

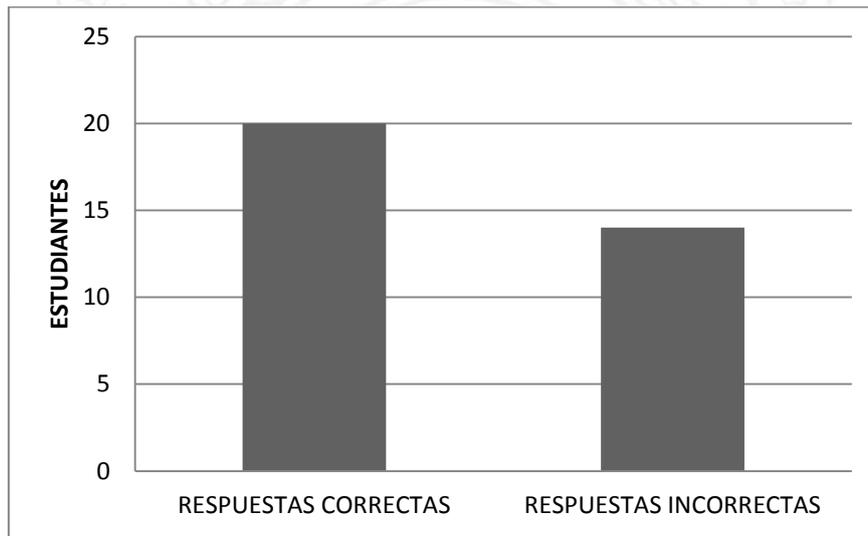
| RESPUESTA CORRECTAS | RESPUESTAS INCORRECTAS |
|---------------------|------------------------|
| 19                  | 15                     |



El 56% de las estudiantes responden que al cortar el axón de una neurona motora puede ocasionar parálisis en alguna parte del cuerpo, mientras que el 46% responde que no pasa nada.

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| <b>¿Qué son los movimientos reflejos?</b> | <b>Movimientos involuntarios del cuerpo</b> | <b>Respuesta a un golpe</b> |
| <b>ESTUDIANTES:</b>                       | <b>20</b>                                   | <b>14</b>                   |

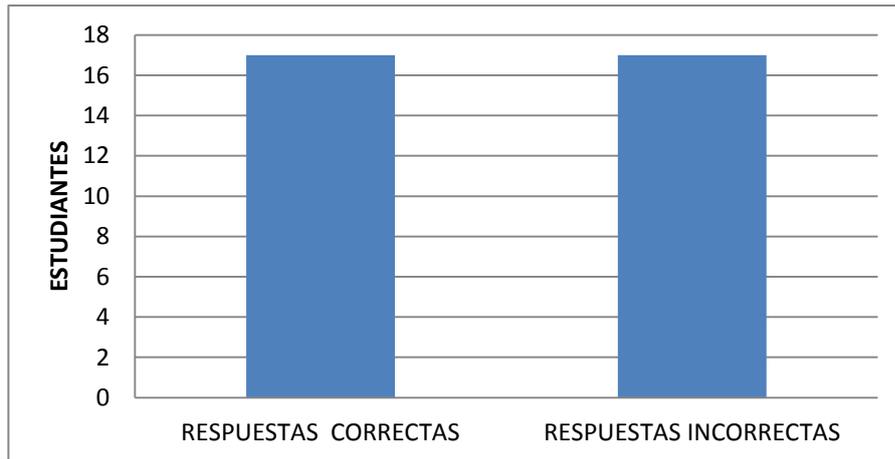
|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>RESPUESTAS CORRECTAS</b> | <b>RESPUESTAS INCORRECTAS</b> |
| <b>20</b>                   | <b>14</b>                     |



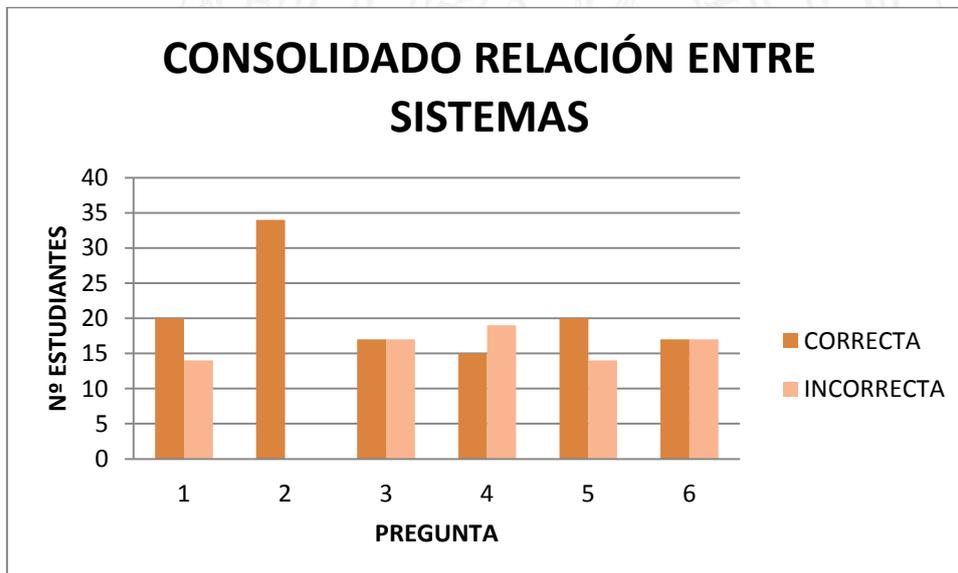
La mayoría de las estudiantes (59%) responden que un acto reflejo es un movimiento involuntario del cuerpo, respuesta que es correcta. Un 41% responde que un acto involuntario es una respuesta a un golpe

|                                      |   |                                    |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| <b>¿Qué son los nervios motores?</b> | <b>Son los que llevan el impulso a los sistemas óseo – muscular</b> | <b>Da origen a los movimientos</b> |
| <b>ESTUDIANTES:</b>                  | <b>17</b>   | <b>17</b>                          |

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>RESPUESTAS CORRECTAS</b> | <b>RESPUESTAS INCORRECTAS</b> |
| <b>17</b>                   | <b>17</b>                     |



La mitad de las estudiantes están de acuerdo con que los nervios motores son los que llevan el impulso nervioso al sistema óseo-muscular, mientras que la otra mitad confunde la función con la acción.



Las respuestas a las preguntas relacionadas con la funcionalidad de los sistemas nervioso, óseo y muscular apuntan a que más de la mitad de los estudiantes son conscientes de que el centro de gravedad en el cuerpo humano es un punto que representa el eje del peso y a su vez es el punto donde todas las partes se equilibran.

Adicional a lo anterior la totalidad de los estudiantes reconoce que el sistema nervioso tiene relación con el sistema óseo y muscular y a su vez la mitad de ellos le atribuye al sistema nervioso simpático la responsabilidad de los actos involuntarios e inconscientes, que al cortar el axón de una neurona motora puede ocasionar parálisis en alguna parte del cuerpo, que un acto reflejo es un movimiento involuntario del cuerpo y que los nervios motores son los que llevan el impulso nervioso al sistema óseo-muscular.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación



# UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3