

**EXPLICACIONES DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA PUERTO SERVIEZ EN TORNO AL  
MOVIMIENTO DE SU CUERPO**

**Elaborado por**

**JENNY FABIOLA QUITO NEIRA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**ESPECIALIZACION EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS**

**BOGOTA-DC**

**2017**

**EXPLICACIONES DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA PUERTO SERVIEZ EN TORNO AL  
MOVIMIENTO DE SU CUERPO**

**Elaborado por**

**JENNY FABIOLA QUITO NEIRA**

**Asesoras**

**ROSA INÉS PEDREROS MARTÍNEZ**

**DIANA CRISTINA DÍAZ HERNÁNDEZ**

Tesis para optar por el título de Especialista en Docencia de las Ciencias Naturales.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
ESPECIALIZACION EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS  
BOGOTA-COLOMBIA**

**2017**


Ser maestro, en el buen sentido de la palabra, significa ser aprendiz. La instrucción comienza cuando uno como profesor aprende del aprendiz, se pone en su lugar para poder comprender lo que él o ella comprende y la forma en que lo comprende.

S. Kirkeegard

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a las profes Rosita Pedreros y Cristina Díaz quien fueron mi guía en el desarrollo del trabajo, por su inmensa paciencia y colaboración.

A mis padres y hermano que todo el tiempo estuvieron apoyándome y a Dios pues Él me fortaleció par la culminación de esta etapa.

 <b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <small>Explicando la realidad</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 5 de 88</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de Grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Explicaciones de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez en torno al movimiento de su cuerpo
<b>Autor(es)</b>	QUITO NEIRA, Jenny Fabiola
<b>Director</b>	PEDREROS MARTÍNEZ, Rosa Inés; DÍAZ HERNÁNDEZ, Diana Cristina
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional 2016. 89p
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	MOVIMIENTO DEL CUERPO, SISTEMA LOCOMOTOR, MÚSCULOS, HUESOS Y EXPLICACIONES.

<b>2. Descripción</b>
<p>El presente trabajo de grado expone las preocupaciones que surgen en el docente en cuanto a la enseñanza de las Ciencias y cómo puede abordarse El movimiento del cuerpo humano como objeto de estudio en el aula.</p> <p>Se establece una propuesta de aula para estudiantes de grado séptimo de la institución Educativa Técnica Puerto Serviez, de carácter público. De esta sistematización resultan reflexiones pedagógicas para la enseñanza de las ciencias a través de la creación, implementación y sistematización de la propuesta de aula llamada “Como nos movemos” Una experiencia en aula con los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez</p>

<b>3. Fuentes</b>
<p>Aranzazu, A, (2004). Actividad física habitual de los adolescentes de la región de Murcia. Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva Tesis Universidad de Murcia- España.</p> <p>Arca, M., Guidonni, P. y Mazzoli, P. (1990). Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base. Barcelona Paidós Ibérica, págs. 61-71.</p> <p>Benjumea, M. (2010). La Motricidad como dimensión Humana. Un Abordaje transdisciplinar. Instituto Internacional del Saber Primera edición, noviembre de 2010 España-Colombia.</p> <p>Camacho, J. (2011). ¿Cómo se construyen las explicaciones científicas acerca de la teoría electroquímica en la educación media? Revista Tecné Epistemé y Didaxis TED. Número extra (609-614).</p>

- Comenio, J. (1998). *Didáctica magna*. México. editorial porrúa. octava edición. 1998.
- Curtis, h. Barnes, s. Schneck y Massarini. (2008). *Biología*; 7ta edición. editorial médica panamericana, buenos aires. 2008
- Durkheim, E. (1999). *Educación y Sociología*. Barcelona- atalaya.
- Escudero, M. (2013). *Cuerpo y danza: una articulación desde la educación corporal trabajo final de posgrado*. Universidad nacional de la plata. facultad de humanidades y ciencias de la educación. en memoria académica. disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.894/te.894.pdf>
- Fernández, S. *Guía tu cuerpo*. Consultado 12 de octubre del 2016. <http://www.guiatucuerpo.com/diferentes-tipos-fracturas-imagenes/>
- Foucault, m. (1989). *Los cuerpos dóciles [vigilar y castigar]. la patognomonía o la kinética de las emociones” el lenguaje del cuerpo*. Fondo de cultura económica. México.
- García, F. (2013). Reflexiones en torno al movimiento corporal humano desde una perspectiva multidimensional y compleja. *Revista ciencia innovación y salud*. junio 1 (1): 78 – 91. Universidad Simón Bolívar (Colombia)
- García, M. (2005). "Los modelos como organizadores del currículum en biología", enseñanza de las ciencias. Departamento de didáctica de las matemáticas y de las ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*. Número extra VII. Universidad de Barcelona
- González, J. Vargas. (1999). *De la informática educativa a la pedagogía computacional*. Universidad Pedagógica Nacional. pag 1- 17. Bogotá.
- González, A. (2012). *El movimiento humano*. Universidad de salamanca. ct 4. páginas 201-202.
- Guba, G. Lincoln, Y. (1994). *Competing paradigms in qualitative research*. in n. k. denzin y y. s. lincoln (eds.). *handbook of quialitative* (pp. 105-117). thousand oaks. ca: sage. 1994.
- Guerrero, V. *Hasta los huesos. ¿cómo ves?* *Revista de divulgación de la ciencia de la unam*. p 120
- Jiménez, M. (2014). *Érase una vez el cuerpo humano- los huesos y el esqueleto*. España. 15 de marzo video <https://www.youtube.com/watch?v=ckz0fxdgrtc&t=1002s>
- Maturana, H. (1997). *La realidad: ¿objetiva o construida?* *Fundamentos Biológicos de la realidad*. Reimpresión Rubí Barcelona. Tomado de <https://books.google.com.co/books?id=hejuf44bog8c&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
- Mazzoli, P. (1990). *El desarrollo del proceso cognitivo como tare de la educación*. Enseñar ciencia.
- MEN. (2006) *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas*. Bogotá. men. págs. 96-115
- Norris, S, Guillbert, Smith, M; Hakimelahi, S y Phillips, L. 2005. *A Theoretical Frame- work for Narrative Explanation in Science”*, *Sci. Ed*, núm 89, pp. 535-563.
- Prieto, A. Naranjo, S y García, I. *Cuerpo- movimiento perspectivas*. Editorial universidad del Rosario Bogotá. 2005
- Rousseau, J. (2007) *J Emilio o de le educación*. México. Porrúa. p 72.
- Ruíz, A. (2008). *Sistema robótico multimodal para análisis y estudios en biomecánica, movimiento humano y control neuromotor*. Tesis universidad Carlos iii de Madrid.

Segura, D., Molina, A. y Pedreros, R. (1997). Actividades de investigación en la clase de ciencias. Sevilla, España: diada editora.

Segura, D. (2000). Es posible pensar otra escuela. escuela pedagógica experimental. Bogotá. Colombia.

Solomon, E. Berg, L. Martin, D. Biología, quinta edición. mcgraw-hill. traducido por universidad autónoma de México. 2001

Torres, G. (2008). Esquema, imagen, conciencia, y representación corporal: mirada desde el movimiento corporal humano. Revista universidad ces movimiento y salud vol. 2 - no. 2 pág. 80-88

Velasco, A. El movimiento humano. Universidad de salamanca - 2012

(1993,2001,2007). Lineamientos curriculares del programa especialización en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Departamento de Física UPN.

Muñoz, N., Martín M., Silva María., Fernández, N., Arismendi, L., Rojas, S. (2015) ¿Cómo y porqué nos movemos? <http://www.portalhuarpe.com.ar/Medhime30/Taller%2021/T2102%20como%20y%20por%20que%20nos%20movemos/palanca.html>Ad físico-deportiva Tesis Universidad de Murcia- España. 2004.

Norris, S, Guillbert, Smith, M; Hakimelahi, S y Phillips, L. 2005. A Theoretical Frame- work for Narrative Explanation in Science”, Sci. Ed, núm 89, pp. 535-563.

Prieto, A. Naranjo, S y García, I. Cuerpo- movimiento perspectivas. Editorial universidad del Rosario Bogotá. 2005

Rousseau, J. (2007) J Emilio o de le educación. México. Porrúa. p 72.

Ruíz, A. (2008). Sistema robótico multimodal para análisis y estudios en biomecánica, movimiento humano y control neuromotor. Tesis universidad Carlos iii de Madrid.

Segura, D., Molina, A. y Pedreros, R. (1997). Actividades de investigación en la clase de ciencias. Sevilla, España: diada editora.

Segura, D. (2000). Es posible pensar otra escuela. escuela pedagógica experimental. Bogotá. Colombia.

Solomon, E. Berg, L. Martin, D. Biología, quinta edición. mcgraw-hill. traducido por universidad autónoma de México. 2001

Torres, G. (2008). Esquema, imagen, conciencia, y representación corporal: mirada desde el movimiento corporal humano. Revista universidad ces movimiento y salud vol. 2 - no. 2 pág. 80-88

Velasco, A. El movimiento humano. Universidad de salamanca - 2012

(1993,2001,2007). Lineamientos curriculares del programa especialización en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Departamento de Física UPN.

Muñoz, N., Martín M., Silva María., Fernández, N., Arismendi, L., Rojas, S. (2015) ¿Cómo y porqué nos movemos? <http://www.portalhuarpe.com.ar/Medhime30/Taller%2021/T2102%20como%20y%20por%20que%20nos%20movemos/palanca.html>Ad físico-deportiva Tesis Universidad de Murcia- España. 2004.

Norris, S, Guillbert, Smith, M; Hakimelahi, S y Phillips, L. 2005. A Theoretical Frame- work for Narrative Explanation in Science”, Sci. Ed, núm 89, pp. 535-563.

Prieto, A. Naranjo, S y García, I. Cuerpo- movimiento perspectivas. Editorial universidad del Rosario Bogotá. 2005

Rousseau, J. (2007) J Emilio o de le educación. México. Porrúa. p 72.

Ruíz, A. (2008). Sistema robótico multimodal para análisis y estudios en biomecánica, movimiento humano y control neuromotor. Tesis universidad Carlos III de Madrid

Segura, D., Molina, A. y Pedreros, R. (1997). Actividades de investigación en la clase de ciencias. Sevilla, España: diada editora.

Segura, D. (2000). Es posible pensar otra escuela. escuela pedagógica experimental. Bogotá. Colombia.

Solomon, E. Berg, L. Martin, D. Biología, quinta edición. mcgraw-hill. traducido por universidad autónoma de México. 2001

Torres, G. (2008). Esquema, imagen, conciencia, y representación corporal: mirada desde el movimiento corporal humano. Revista universidad ces movimiento y salud vol. 2 - no. 2 pág. 80-88.

Turbay, S. 1987. Problemática Social del niño colombiano. Universidad de San buenaventura en convenio con el municipio de Envigado. Colombia.

Velasco, A. El movimiento humano. Universidad de salamanca - 2012

(1993, 2001,2007). Lineamientos curriculares del programa especialización en docencia de las ciencias para el nivel básico. Bogotá: Departamento de Física UPN.

#### 4. Contenidos

El documento se divide en cuatro partes principales:

La primera incluye una parte introductoria al contenido del documento junto con algunos referentes con base en estudios, investigaciones y recolección de información en torno al movimiento del cuerpo humano desde distintas áreas como la fisioterapia, la educación física, la danza, la biomecánica, entre otras disciplinas. La segunda parte expone el marco conceptual tenido en cuenta para el desarrollo del trabajo investigativo, basado en la construcción de explicaciones, la enseñanza de las ciencias naturales, el movimiento del cuerpo desde la perspectiva de la biología. La tercera parte se refiere a las características metodológicas de la investigación y las etapas trabajadas en el aula. El cuarto incluye la descripción y sistematización de las experiencias en el aula con sus reflexiones finales y la bibliografía.

#### 5. Metodología

El presente estudio se encuentra ubicado dentro de las investigaciones del tipo cualitativa, en dónde es relevante encontrar el significado y la comprensión de la práctica social, a través de ordenar y relacionar lógicamente la información que la práctica nos suministra y que hemos registrado (Bustingorry, Sánchez & Ibáñez, 2006).

La sistematización es aquí utilizada como una herramienta asociada a los métodos cualitativos de investigación social que permite recoger, organizar y valorar las experiencias educativas (Jara, 2013)

El enfoque de la presente investigación es interpretativo dado que se persigue la comprensión de las construcciones que la gente inicialmente tiene, apuntando hacia el consenso, pero abierto a nuevas interpretaciones, teniendo en cuenta que, con el tiempo, todo el mundo formula construcciones más sofisticadas y se vuelve más consciente del contenido y significado de las mismas. De tal forma, el conocimiento se concibe como aquellas construcciones sobre las que hay consenso relativo, pero que se acumula sólo en un sentido relativo, esto a través de la formación de



estructuras cada vez más sofisticadas que se pueden relacionar con el proceso dialéctico/hermenéutico (Guba & Lincoln, 1994).

## 6. Conclusiones

El presente trabajo en su proceso de diseño e implementación que proporciona al docente un gran instrumento investigativo de profundización en cuanto a lo epistemológico y disciplinar en torno al movimiento de cuerpo, no solo humano sino de los distintos seres vivos, debido a las características homologas y análogas de algunos organismos con los cuales se pueden realizar comparaciones para comprender la complejidad que implica el movimiento.

El movimiento del cuerpo es un tema que por su cotidianidad suele ser tomado con poca relevancia, quizás por ser tan común para todas las personas, pero este proceso involucra una serie de interrelaciones y estructuras que generan un interés particular en los estudiantes pues conlleva una observación detenida y análisis de aquello que se comprende como “movimiento”

La propuesta de aula permitió acercar a los estudiantes a los conocimientos con respecto al movimiento del cuerpo, ya que esta permitió hacer análisis, reflexiones y analogías a partir de la observación en los distintos trabajos y en especial en la experiencia de la parte interna de una gallina; esta práctica, se empleó como instrumento que facilitó apreciar directamente el mecanismo de acción estructural de los animales, y compararlo con los humanos, permitiendo a los estudiantes construir explicaciones y hacer inferencias que fueron manifestadas durante todo este proceso.

El trabajo “Explicaciones de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez en torno al movimiento de su cuerpo”, conduce a ver la importancia de examinar eventos tan comunes como lo es “el movimiento” a través de despertar en los estudiantes el deseo de aprender, la curiosidad y el afán por conocer que va más allá de acciones mecánicas, pues los estudiantes se guiaron hacia lo ignorado o desapercibido por todos y la clase de ciencias fue una excusa para adentrarse en el tópico del movimiento.

En la construcción de explicaciones de los estudiantes se notó que, según la empatía con los temas y gustos, hubo distintos enfoques, por ejemplo, aunque la práctica fue la que presentó mejor acogida, también otros estudiantes no querían ni acercarse por curiosidad, pero cuando hicieron los modelos para ellos fue una actividad llamativa. En la elaboración de modelos se observó que los conocimientos de los estudiantes se fortalecieron, esto se pudo percibir El presente trabajo en su proceso de diseño e implementación que proporciona al docente un gran instrumento investigativo de profundización en cuanto a lo epistemológico y disciplinar en torno al movimiento de cuerpo, no solo humano sino de los distintos seres vivos, debido a las características homologas y análogas de algunos organismos con los cuales se pueden realizar comparaciones para comprender la complejidad que implica el movimiento.

El movimiento del cuerpo es un tema que por su cotidianidad suele ser tomado con poca relevancia, quizás por ser tan común para todas las personas, pero este proceso involucra una serie de interrelaciones y estructuras que generan un interés particular en los estudiantes pues conlleva una observación detenida y análisis de aquello que se comprende como “movimiento”

La propuesta de aula permitió acercar a los estudiantes a los conocimientos con respecto al movimiento del cuerpo, ya que esta permitió hacer análisis, reflexiones y analogías a partir de la observación en los distintos trabajos y en especial en la experiencia de la parte interna de una gallina; esta práctica, se empleó como instrumento que facilitó apreciar directamente el mecanismo de acción estructural de los animales, y compararlo con los humanos, permitiendo a los estudiantes construir explicaciones y hacer inferencias que fueron manifestadas durante todo este proceso.

El trabajo “Explicaciones de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez en torno al movimiento de su cuerpo”, conduce a ver la importancia de examinar eventos tan comunes como lo es “el movimiento” a través de despertar en los estudiantes el deseo de aprender, la curiosidad y el afán por conocer que va más allá de acciones mecánicas, pues los estudiantes se guiaron hacia lo ignorado o desapercibido por todos y la clase de ciencias fue una excusa para adentrarse en el tópico del movimiento.

En la construcción de explicaciones de los estudiantes se notó que, según la empatía con los temas y gustos, hubo distintos enfoques, por ejemplo, aunque la práctica fue la que presentó mejor acogida, también otros estudiantes no querían ni acercarse por curiosidad, pero cuando hicieron los modelos para ellos fue una actividad llamativa. En la elaboración de modelos se observó que los conocimientos de los estudiantes se fortalecieron, esto se pudo percibir

porque las explicaciones eran coherentes, aunque sus representaciones no les servían para expresar sus pensamientos. Algunos modelos no les permitió modelar lo que los alumnos deseaban aun así los exponentes como sus compañeros reflexionaron en las limitaciones y beneficios que le aportaba el modelo ayudándoles a que el grupo comprendiera lo que los que los expositores querían expresar.

Los estudiantes usaron la descripción; la cual les dejó incluir nuevo léxico a su discurso, este vocabulario que ellos iban asimilando les permitía apropiarse y hablar con mayor seguridad, debido a que iban profundizando y dando sentido a lo que decían, permitiendo enriquecer sus conocimientos por medio de términos especializados en cuanto al movimiento del cuerpo.

Otro proceso que les ayudó a explicar es la proposición de supuestos que era generada de manera espontánea como ideas intencionadas para poder anticiparse a los sucesos relacionados con el movimiento del cuerpo, donde se apreciaba la iniciativa de aquellos que con osadía deseaban por medio de sus observaciones crear relaciones para comprender cada suceso en la producción y ejecución de los movimientos.

Durante todo el tiempo de la experiencia en el aula se manifestó un compromiso e interés genuino por aprender y construir tanto individual como colectivamente el conocimiento evidenciado por medio de las producciones tanto escritas como prácticas de los grupos de trabajo. También es de resaltar que el diseño, implementación y sistematización de este proyecto es una labor que exige al docente realizar estrategias de aula que incentiven a los estudiantes y los mantenga expectantes para adquirir no solo información, sino que comprendan todo lo que ellos vivenciaron en el aula.

Para el maestro resulta relevante ver las distintas perspectivas que posee el estudiante con respecto a las ciencias naturales en particular al movimiento del cuerpo humano y su enseñanza, ya que de este modo permite un alternativa metodológica, basada en las inquietudes, experiencias y vivencias del alumno y partiendo de ellas se pueda fomentar el interés en los educandos, pues con ellos se analizan los pro y los contra del proceder en el aula, produciendo una modificación en la práctica pedagógica.

<b>Elaborado por:</b>	Jenny Fabiola Quito Neira
<b>Revisado por:</b>	Rosa Inés Pedreros Martínez, Diana Cristina Díaz Hernández

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	07	02	2017
--	----	----	------

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Algunas investigaciones realizadas acerca del movimiento del cuerpo. Fuente: Diseño propio .....	23
Tabla 2. Niveles de análisis de la vivencia en el aula.....	51
Tabla 3. Instrumentos de recolección de la información de la experiencia en el aula. ....	54
Tabla 4 Momentos de trabajo en el aula.....	57
Tabla 5.. Historieta de la estudiante Wendy Karina .....	59
Tabla 6. Historieta de Paola.....	61
Tabla 7. Cuadro resumen del análisis de la experiencia.....	71
Tabla 8. Explicación y movimiento de ligamentos para realizar flexión y extensión del brazo .....	75
Tabla 9. Estudiantes dando explicaciones y comparando los movimientos realizados por los seres humanos con relación a la pata de la gallina .....	76

## TABLA DE GRAFICAS

Figura 1. Relación de los aspectos pedagógico, epistemológico y disciplinar en torno al movimiento del cuerpo. Fuente: Diseño propio .....	17
Figura 2. Ámbitos desde los cuales se ha abordado el movimiento del cuerpo. ....	20
Figura 3. Tópicos de la forma como ven los autores el movimiento del cuerpo humano. Fuente: Diseño propio .....	25
Figura 4. Interrelaciones que se observan en todos los autores. Fuente: Diseño propio ...	26
Figura 5. La explicación científica como competencia científica. Tomado de Camacho (2011) .....	30
Figura 6. Concepciones acerca de la construcción de explicaciones de Norris et al (2005), Jorba, Gómez y Pratt (2000) y Nagel citado por Norris. Fuente: Creación propia .....	33
Figura 7. La cabeza como palanca.....	40
Figura 8. El tobillo como palanca.....	41
Figura 9. El codo como palanca .....	41
Figura 10. Planos corporales .....	43
Figura 11. Ejes de los movimientos corporales.....	44
Figura 12. Tipos de movimientos corporales .....	46
Figura 13. Historieta de la estudiante Heidi Acevedo .....	60
Figura 14. Tipos de fracturas.....	63
Figura 15. Movimientos de flexión y extensión de cadera.....	66
Figura 16. Estudiantes explicando el movimiento del cuerpo mediante el uso de sus modelos.....	67
Figura 17. Estructura en la que los estudiantes elaboran las explicaciones .....	72

## PRESENTACIÓN

El presente trabajo hace parte de las búsquedas y reflexiones que se realizan en el ámbito de las ciencias naturales del programa de Especialización en Docencia de las Ciencias para el Nivel Básico de la Universidad Pedagógica Nacional, particularmente se sistematiza la experiencia sobre *el movimiento del cuerpo humano* llevada a cabo con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez de Puerto Boyacá, Boyacá. En este trabajo se tiene en cuenta la cotidianidad y saber de los estudiantes para enriquecer sus conocimientos y se constituye en una oportunidad para transformar y cualificar la acción pedagógica de la docente investigadora.

En la enseñanza de las ciencias y en especial en el tópico del sistema locomotor es sorprendente la escasa relación que tienen, las temáticas propuestas con la vida diaria de los estudiantes, dado que usualmente se aborda el movimiento del cuerpo como la enumeración de un cúmulo de nombres de partes que conforman una estructura y no como la posibilidad de formular explicaciones acerca del funcionamiento del cuerpo humano, las interacciones entre diversas partes, la formulación de hipótesis, la representación de estructuras que permitan simular o dar significado al proceso que integra “el movimiento del cuerpo”.

Al abordar estos temas, la mayoría de los estudiantes no encuentran una diferencia entre los órganos que componen cada sistema, de la misma manera se les dificulta comprender la función y la interrelación de los músculos, huesos, tendones y ligamentos, por lo que los asumen como estructuras independientes sin ningún tipo de conexión. Esto refleja una

dificultad en el proceso de enseñanza y aprendizaje en este aspecto específico de la biología, pues aun siendo un tópico que debería tocar de manera muy cercana a los estudiantes, debido a que tiene que ver con su propio cuerpo, rara vez se consigue un aprendizaje con el cual se construyan relaciones entre huesos, músculos, tendones y ligamentos y entre todo este conjunto con otros sistemas como el nervioso y el digestivo, por ejemplo.

En la medida que los estudiantes construyen sus conocimientos y los relacionan con su cuerpo, *crean significado* de modo tal que pueden realizar análisis de sus movimientos conscientemente y cómo estos, según su cuidado, pueden evitar traumatismos. Desde el presente trabajo se propone avanzar hacia una mirada que supere el abordaje del movimiento del cuerpo desde el mero listado de huesos y músculos y ubicación de partes, hacia una nueva perspectiva que permita tener una experiencia más rica con la cual los estudiantes construyan sus propias explicaciones sobre el movimiento del cuerpo.

En su exposición el documento se organiza en seis partes. La primera, presenta el contexto, objetivos e hipótesis del trabajo. En la segunda, se aborda la inquietud ¿Qué sabemos del movimiento de nuestro cuerpo?, se revisa, analiza y describe trabajos e investigaciones que se han realizado al respecto del tópico de estudio. En la tercera, los referentes conceptuales de la investigación. Para la cuarta, los aspectos metodológicos del trabajo. En la quinta, la descripción y hallazgos de la experiencia en el aula. Finalmente, las reflexiones finales. Por último, las referencias bibliográficas de soporte.

## 1. CONTEXTO DE ORIGEN

En la enseñanza de las ciencias, para grado séptimo, es relevante profundizar en el sistema locomotor humano, no solo porque hace parte del currículo del área de conocimiento sino porque el movimiento en el ser humano constituye un papel elemental en la vida cotidiana. Es tradicional, en la enseñanza de esta temática, hallar un listado de contenidos nominales de huesos, músculos, articulaciones, entre otros; y si se tiene como propósito instruir específicamente en cada tema, suele tornarse repetitivo y sin sentido para el alumno, quien se convierte en un simple receptor de información que no puede ser útil y analizar, debido a que lo que sabe o aprendió en el aula es el resultado de un ejercicio meramente memorístico que con dificultad logrará asociar con la vida misma.

Durante el desarrollo de las prácticas pedagógicas en el aula con los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez de Puerto Boyacá, se evidencia que presentan dificultades para realizar ejercicios de interpretación, lectura de imágenes, esquemas, tablas y gráficos, relacionados con temáticas de las ciencias naturales. Las observaciones y valoraciones cualitativas hechas por la docente le han permitido cuestionarse acerca de cómo desde la clase de ciencias se puede enriquecer en los estudiantes el conocimiento a propósito del movimiento de su cuerpo, acercando elementos desde la lectura de textos, imágenes, gráficos, etc. Y acompañando estas lecturas con experiencias vividas en aula las cuales permiten construir significados auténticos.

Al hacer una reflexión al respecto de lo expuesto anteriormente, se distinguen tres aspectos interrelacionados en la enseñanza y aprendizaje: lo pedagógico, lo disciplinar y lo epistemológico. En el ámbito pedagógico, se asume la enseñanza como el área filosófica de la práctica educativa, González, Vargas (1999, pág. 8) expresa que:

*“En ella son tematizadas, centralmente las variables que tiene que ver con el sujeto; la cultura en la cual tiende a su realización como persona, las dimensiones psicológicas (por ejemplo, estilo cognitivo), las características económicas (la condición socioeconómica, la distancia casa- escuela), las condiciones sociológicas de su proveniencia (experiencia previa, que da lugar a los preconceptos, por ejemplo, del sujeto)”.*

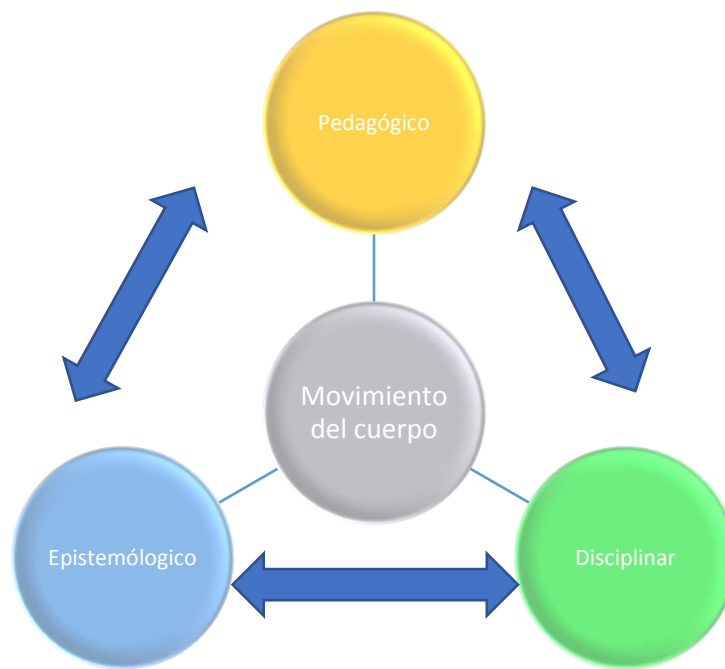
Desde el punto de vista epistemológico el conocimiento no es un resultado, sino un proceso mediante el cual se pasa de una forma de representación de la realidad a otra, quizás más elaborada y general; las diferentes formas de concepción del mundo tienen elementos de validez (Segura, 2000).

En cuanto a lo disciplinar, el conocimiento científico (los conceptos) en su relación con la práctica científica (química, física o biología) se presenta en estructuras. Esto es, su contenido, es decir, los conceptos de las ciencias no se presentan aislados, sino organizados en sistemas de conceptos relacionados, los cuales se integran en una ciencia determinada, ya sea química, biología o física (Bruner, 1968; Ausubel, 2000).



La ciencia posibilita ver el conocimiento desde una óptica objetiva la cual se enriquece mediante la adquisición y apropiación de saberes. Las personas validan la información que reciben y se apropian de la misma en la medida que esta concuerda con sus experiencias.

Es por todo lo anterior que es necesario ver la enseñanza de las ciencias desde estos tres ámbitos (pedagógico, epistemológico y disciplinar), pero teniendo en cuenta que cada uno de ellos se puede ver desde la perspectiva holística (general) y reduccionista (partes) para comprender grosso modo la correlación enseñanza y aprendizaje que se presenta en torno al estudio del movimiento del cuerpo. (Ver figura 1).



**Figura 1. Relación de los aspectos pedagógico, epistemológico y disciplinar en torno al movimiento del cuerpo. Fuente: Diseño propio**

Cuando en el aula se produce la relación entre los ámbitos pedagógico, epistemológico y disciplinar, se puede comprender el movimiento del cuerpo humano como la interacción de

sistemas (digestivo, nervioso, excretor, entre otros) y no como una numeración de partes y descripción de funciones sin conexión.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente se formulan en el presente trabajo las siguientes hipótesis.

1. Al abordar situaciones de la biología en donde se involucran acciones que impliquen movimiento como: correr, caminar y jugar es posible que se enriquezca la mirada del estudiante frente a su cuerpo.
2. Partir de la experiencia sensible del estudiante en torno al movimiento del cuerpo, y ampliarla con la información, preguntas y representaciones; posibilita la construcción de explicaciones sobre el funcionamiento del cuerpo.

#### OBJETIVO GENERAL:

Enriquecer la mirada de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez de Puerto Boyacá, Boyacá frente al movimiento de su cuerpo, teniendo en cuenta su experiencia sensible, representaciones y preguntas intencionadas del maestro.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir las acciones del maestro en el aula encaminadas al estudio del cuerpo humano con los estudiantes de grado séptimo.

2. Diseñar e implementar una propuesta de aula sobre el movimiento del cuerpo.
3. Sistematizar la experiencia de aula. Para derivar elementos de análisis acerca de lo observado

## 2. ¿QUÉ SABEMOS DEL MOVIMIENTO DE NUESTRO CUERPO?

En este apartado se hace una presentación sobre los diferentes ámbitos en los cuales el estudio del movimiento del cuerpo ha sido el centro de análisis, acudiendo a algunas fuentes de información desde distintas perspectivas y enfoques de diversos autores. Estos referentes teóricos nos permiten hacer una analogía, interpretación y análisis para describir dichos ámbitos en torno al movimiento del cuerpo. En la figura 2, se muestran los ámbitos que se encontraron en las fuentes revisadas.

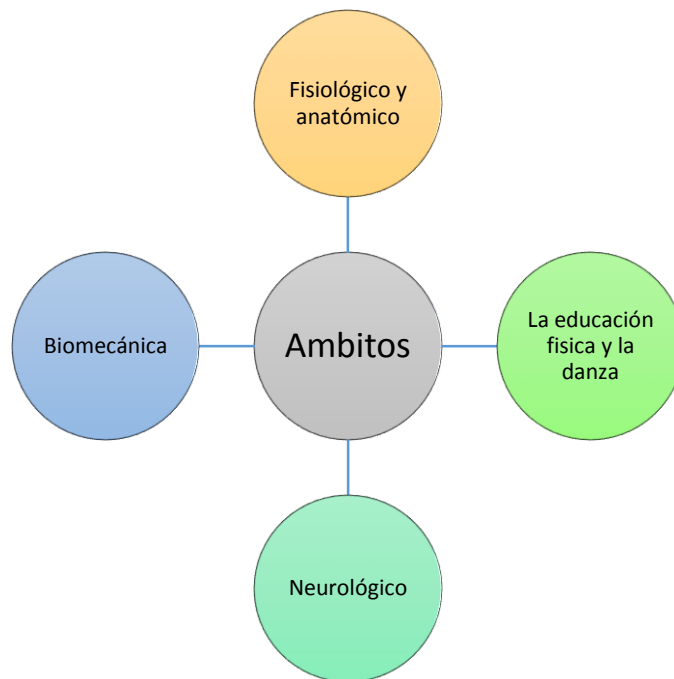


Figura 2. Ámbitos desde los cuales se ha abordado el movimiento del cuerpo.

Fuente: Diseño propio

El movimiento del cuerpo se puede estudiar desde lo artístico, la medicina, las ingenierías y otras profesiones u oficios. Para los autores, el movimiento corporal se aborda de distintas

maneras dependiendo de una necesidad particular planteada en su campo de estudio. (Ver Tabla 1).

Trabajo / Investigación	Autor- Lugar	Descripción
Reflexiones en Torno al Movimiento Corporal Humano desde una Perspectiva Multidimensional y Compleja	<p>Floralinda García Puello</p> <p><i>Ciencia innovación y salud. Junio 2013; 1 (1): 78 – 91. Universidad Simón Bolívar (Col)</i></p>	<p>Conceptos del movimiento del cuerpo desde una perspectiva multidimensional y compleja en contraste con la visión etimológica de esta concepción.</p> <p>En este informe se tabula información de bases de datos científicas para tener una mirada integradora hacia el estudio del movimiento corporal humano, basado en enfoques antropológicos, energéticos y filosóficos.</p> <p>Realiza reflexiones sobre el estudio y el ejercicio de la fisioterapia con referente a las teorías del movimiento continuo y el movimiento como un sistema complejo.</p>
La Motricidad Como Dimensión Humana -Un Abordaje transdisciplinar	<p>Margarita María Benjumea Pérez</p> <p><i>Instituto Internacional del Saber. Primera edición: noviembre de 2010</i></p> <p><i>España-Colombia</i></p>	<p>Compila la información de varios trabajos de investigación de universidades de España y de Colombia.</p> <p>Se realiza una descripción del movimiento desde lo histórico pasando por áreas científicas y disciplinares que relacionan y desarrollan elementos que ayudan a comprender la complejidad que implica la motricidad mediante la construcción de un cuerpo teórico, global de los elementos que constituyen la motricidad desde una perspectiva interdisciplinar donde se proporcionan comprensiones más sistémicas y amplias con proyección transdisciplinar porque aborda la motricidad desde la Biología, Neuropsicología, Psicología, Sociología, Geografía, Antropología, Filosofía, Educación Física y en la Ciencia de la Motricidad Humana como pregunta problematizadora.</p>
Esquema, imagen, conciencia, y representación corporal: mirada desde el movimiento corporal humano	<p>Gina Paola Torres Sarmiento</p> <p><i>Revista Universidad CES Movimiento y Salud Vol. 2 - No. 2 2014</i></p>	<p>Recopilación de información de 120 fuentes, basada en el análisis de contenidos para identificar las definiciones más comunes de esquema, imagen, conciencia, y representación corporal donde para la autora dichos términos son los más relacionados con el movimiento.</p> <p>Se identificó que el concepto de esquema corporal es el que se ha definido más antiguamente y comparte muchos elementos que podrían ubicarlo dentro de categorías netamente biológicas de análisis, sin embargo, en la revisión, los conceptos de imagen y representación corporal resultan estar muy relacionados con el contexto, la sociedad y la</p>

		cultura, elementos que son definitivos en las teorías de movimiento.
<p>Actividad física habitual de los adolescentes de la región de Murcia.</p> <p>Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva</p>	<p>Aranzazu Ángeles Gálvez Casas</p> <p><i>Tesis Universidad de Murcia- España</i></p> <p>2004</p>	<p>Describe el movimiento visto desde la óptica de la educación física; analizando las posibilidades motrices y la experimentación del cuerpo donde se permite la adquisición de capacidades, aprendizajes y relaciones sociales en las que el cuerpo ejerce un papel de instrumento base en el proceso educativo. Enumera los beneficios del ejercicio físico para el sistema locomotor.</p> <p>El autor destaca la importancia que tiene el acondicionamiento físico ayudando a mejorar las aptitudes físicas, pues le permite descubrir y desarrollar el placer por el movimiento.</p>
<p>Sistema Robótico Multimodal para Análisis y Estudios en Biomecánica, Movimiento Humano y Control Neuromotor</p>	<p>Andrés Felipe Ruíz Olaya</p> <p><i>Tesis Universidad Carlos III de Madrid-2008</i></p>	<p>La tesis representa el diseño, implementación y evaluación de un sistema, compuesto por un exoesqueleto de miembro superior, donde abarca distintos ámbitos de la investigación que establecen y configuran una sucesión de experimentos para explorar aspectos relacionados con el movimiento humano.</p> <p>Tiene un componente científico donde se modela el comportamiento de la articulación del codo y determina la viabilidad del movimiento mecánico con base en patrones de activación de los músculos asociados al movimiento (para este caso bíceps y tríceps braquial), de la articulación.</p>
<p>El movimiento humano</p>	<p>Álvaro González Velasco</p> <p><i>Universidad de Salamanca -2012</i></p>	<p>El autor presenta las bases neurofisiológicas de los movimientos, cómo controla el cerebro los mismos y la importancia del cerebelo en el proceso de coordinador.</p> <p>Referencia la anatomía funcional del movimiento relacionando los distintos sistemas: muscular, óseo, nervioso, conectivo y las interacciones que se establecen entre ellos para la ejecución del movimiento.</p>
<p>Cuerpo y danza: Una articulación desde la educación corporal</p>	<p>María Carolina Escudero</p> <p><i>Universidad Nacional de La Plata. Argentina - 2013</i></p>	<p>Se presenta el movimiento a partir de configuraciones históricamente particulares de la danza en términos de la Educación corporal; dada la educación corporal como una revisión crítica de la práctica de la danza y como una propuesta analítica para pensarla como recurso histórico y como objeto artístico con función operativa. Relata los movimientos como producto de un contexto social; resaltando la técnica y el lenguaje de movimientos utilizados en diversas danzas que se fusionan formando el movimiento corporal a</p>

		través del intercambio de técnica y vocabulario de dichos movimientos.
Cuerpo- movimiento Perspectivas	Adriana Prieto Rodríguez, Sandra Patricia Naranjo Polonia, Lilia Virginia García Sánchez  Editorial Universidad del Rosario  Bogotá 2005	Compilación de un encuentro de investigadores de terapia física de la Universidad del Rosario, los cuales basan sus estudios en la indagación de las teorías del movimiento corporal humano, la actividad física en sus aspectos de promoción y prevención, entre otros.  Esta reunión de profesionales en las distintas áreas del saber dio a conocer el cuerpo y su movimiento desde las diferentes posturas a partir de tres aspectos: complejidad, fenomenología y antropología.

**Tabla 1. Algunas investigaciones realizadas acerca del movimiento del cuerpo. Fuente: Diseño propio**

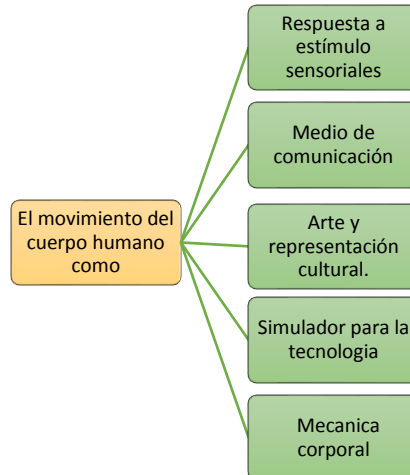
En las investigaciones referenciadas se puede distinguir que las perspectivas desde las cuales se aborda el movimiento del cuerpo pueden ser diversas, aunque cada autor es reduccionista en su forma de expresar el contenido teórico, también señala el movimiento desde un todo, para ellos; el movimiento es un conjunto de interacciones que son interdependientes, siempre van a concordar unos autores con otros en algún aspecto. Por ejemplo, García (2013), Torres (2014) y Prieto (2005), se refieren al movimiento desde la perspectiva de la fisioterapia, se basan en las teorías del movimiento en cuanto a las características físicas, fisiológicas, patológicas y psicológicas, establecen las funciones biológicas del cuerpo con el movimiento y sus reacciones expresadas como motricidad y la psicomotricidad que son referidas por Escudero, (2013) y Arazanzu, A (2004) en cuanto a la danza, y educación física respectivamente, estos autores las perciben desde las acciones voluntarias hechas por el hombre que tienen significado en la interacción con las demás personas, ya sea social o culturalmente pero con fundamentos biológicos, y en correspondencia al sistema locomotor

González (2012) lo relaciona con la neurofisiología que del mismo modo es usada por Ruiz (2008) en la construcción de simuladores biomecánicos corpóreos.

El movimiento desde la óptica artística es una representación formativa que da cuenta de las costumbres de una región o un área específica, ya que universalmente los seres humanos no nos movemos igual, si no que esas particularidades dadas por el movimiento definen una cultura, pero también dicho movimiento integra la biología desde lo nervioso y locomotor para que sea coordinado, tenga un equilibrio y una alineación que simbolizan nuestra mecánica corporal, pero si se especifica al área de la Neurología y esta se relaciona con los avances de ciencia y tecnología, se puede describir una modelación que busca simular el cuerpo humano y en específico el movimiento formado por ejemplo en la muñeca.

Existen otras investigaciones de tipo holístico, como Benjumea (2010), quien hace un arduo trabajo integrando diversos ámbitos para entender el asunto del movimiento del cuerpo humano, así permite comprenderlo como un sistema biológico y anatómico para explicar cómo es la acción- reacción ante los distintos estímulos a los que el cuerpo está expuesto. Del mismo modo, la forma en que los movimientos corporales permiten, sin necesidad de lenguaje escrito, comunicar por medio de acciones y gestos entre las personas sus emociones y sentimientos.





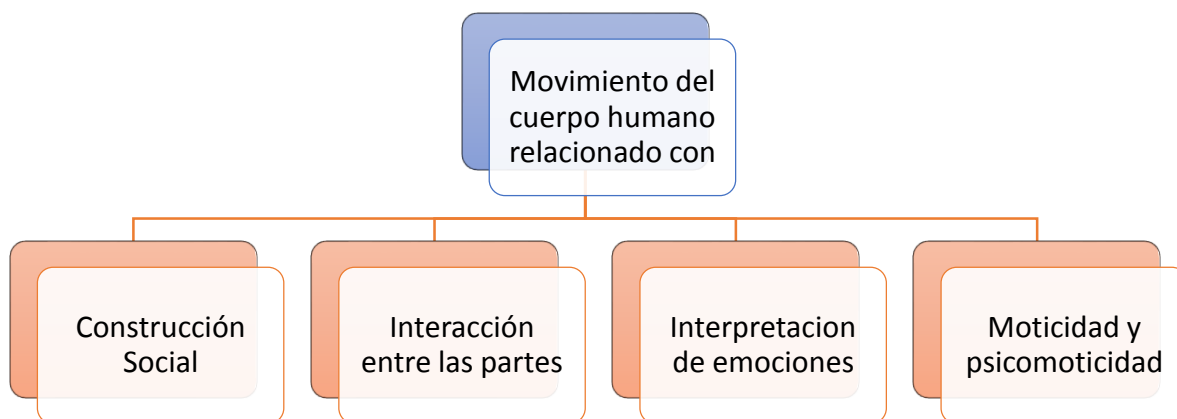
**Figura 3. Tópicos de la forma como ven los autores el movimiento del cuerpo humano.  
Fuente: Diseño propio**

Con base en los autores referenciados anteriormente y analizando las distintas áreas de estudio de cada uno, se puede representar el movimiento del cuerpo humano de forma biológica como una respuesta a estímulos, como un medio de comunicación si se observa desde la kinestesia también como lectura de los movimientos corporales los cuales según el arte son una representación y muestra cultural, igualmente es considerado el movimiento del cuerpo humano y en especial del brazo como un simulador en el que se aplica la tecnología para mejoramiento de la calidad de vida de las personas con prótesis y siempre se podrá relacionar como un instrumento para ejemplificar la mecánica de cuerpo (Figura.3)

De una u otra manera el movimiento es un medio de comunicación pues al interactuar los sujetos se permiten múltiples interrelaciones: fisioterapeuta-paciente, Profesor (danza o educación física) – alumno, investigador-modelo. Las cuales leen e interpretan gestos a través del movimiento.

El movimiento corpóreo facilita visualizar algunas acciones que unen los distintos tipos de investigación, aunque los trabajos se desarrollan en otras áreas del conocimiento se pueden

observar cuatro aspectos que se ligan entre ellos pues todos los estudios buscan una construcción social, la interacción de las partes, interpretación de emociones y la motricidad y psicomotricidad. (Figura. 4)



**Figura 4. Interrelaciones que se observan en todos los autores. Fuente: Diseño propio**

Los trabajos e investigaciones expuestos anteriormente permiten resaltar algunos aspectos comunes que describen los autores. En las investigaciones realizadas el movimiento posibilita la construcción social, debido a que se establece el intercambio y relaciones sociales, culturales, etc. entre las personas, Este intercambio hace que las costumbres se vean reflejadas por medio del movimiento corpóreo creando la identidad de un grupo y mediante dicho intercambio social haya una construcción entre diferentes culturas.

Al referirse al movimiento se piensa en un conjunto de elementos que interactúan entre ellos para ejecutar una acción, dicha acción está coordinada con factores que son indispensables para el desarrollo de un movimiento. Estos elementos pueden ser físicos, sociales, culturales, artísticos entre otros, pero que juegan un papel importante para la persona que ejecuta esa articulación de esos elementos ya que también esos movimientos reflejan el aspecto emocional de quien los realiza, y la persona que los observa o analiza detalla tanto la acción

mecánica (motricidad) como la relación entre lo que se piensa y quiere expresar corpóreamente (psicomotricidad).

Esta revisión de los trabajos e investigaciones nos permite distinguir que se ha venido abordando el movimiento corporal desde años anteriores, siendo un tema que pasa desapercibido por su cotidianidad en la escuela, reduciéndose a enseñar únicamente los sistemas que lo componen (óseo y muscular y las estructuras que los unen; articulaciones, tendones y ligamentos), pero no su interacción, debido que al denominarlo se parte del supuesto de que ya se tiene un conocimiento de este, omitiendo las implicaciones desde algunas de las perspectivas relevantes incluidas por los autores.

Dado lo anterior y desde la enseñanza de las ciencias son escasas las investigaciones que se han referenciado en cuanto al trabajo del movimiento del cuerpo en el aula, de lo cual se puede inferir que se sigue trabajando de una manera clásica, a través de los libros de texto sin hacer menos cuestionamiento acerca del movimiento como tal, sino manejando como ya se ha comentado anteriormente como repetición de partes, memorización de las mismas, sin interconexión alguna.

Sin embargo, se encuentra que en la Universidad de San Buenaventura en convenio con el municipio de Envigado propone unas preguntas orientadoras acerca de la forma de proteger el cuerpo en lo físico y psicológico, el cual es evaluado de la práctica teniendo en cuenta las maneras de cuidar el cuerpo, no se habla específicamente del aparato locomotor, pero puede ser una manera de abordar este tema con los estudiantes a fin de evitar lesiones o traumatismos en el cuerpo (Turbay, S.1987)

Cabe resaltar que para la psicología de la educación a través de Reid (1984); Dunn and Prince (1989); O'Brien (1990); Oxford (1993) y Kinsella (1993) citados por (Kachadourian, 2007), muestra lo relevante que son los distintos estilos de aprendizaje, visuales, auditivos, táctiles y kinestésicos, del ser humano. Estos aplicados a las metodologías y didácticas, aportan a las necesidades particulares de los estudiantes para mejorar sus estrategias de aprendizaje. En estudio del cuerpo humano se abordan temas relacionados con la kinestésica siendo este un factor importante para enriquecer los aprendizajes de los estudiantes en cuanto al movimiento corporal.

En el presente trabajo de grado, el movimiento del cuerpo es un tópico relevante para que los estudiantes construyan su conocimiento, lo cual es posible sí se tienen en cuenta sus ideas y aportes en la vivencia en el aula. Se busca no señalar partes, sino ver un conjunto de sistemas que interactúan en el movimiento corporal humano. Se generan ambientes propicios en el aula para que los estudiantes elaboren explicaciones en torno al movimiento corporal humano y lo relacionen con modelos creados por ellos mismos. (Ver apartado 5 del trabajo).

### **3. REFERENTES CONCEPTUALES**

En el presente apartado se exponen los referentes conceptuales del trabajo: la construcción de explicaciones, la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela y el estudio del movimiento del cuerpo humano. Los cuales posibilitaron fundamentar y orientar la propuesta de aula que se realiza con los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez de Puerto Boyacá, Boyacá.

#### **3.1 LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES**

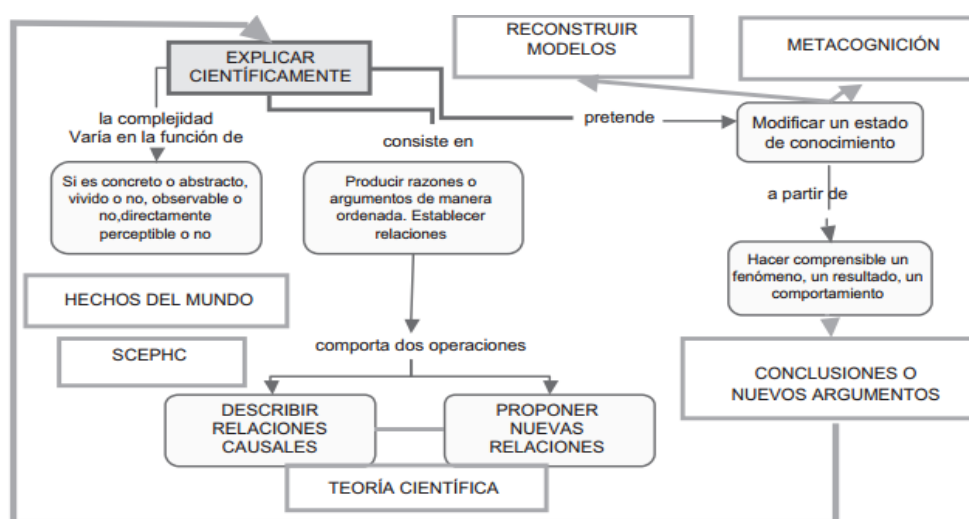
Las explicaciones científicas son proposiciones que se generan por una pregunta que exige una explicación que es presentada como formulación de experiencias y es aceptada por el oyente, Maturana (1997). Este mismo autor, pero en (Maturana, 2009) concibe cuatro condiciones de una explicación científica:

1. Descripción de fenómenos de manera aceptable para la comunidad observante.
2. Propone un sistema conceptual, capaz de generar el fenómeno.
3. Deducer a partir de la proposición de otros fenómenos no considerados.
4. Observa los últimos fenómenos.

Se puede decir que todas las personas cotidianamente se formulan una serie de cuestionamientos e igualmente de forma mental le dan una solución o pretenden hacerlo, por lo tanto, la duda y responderse así mismo, es una forma en que el ser humano actúa mecánicamente. Hay que observar que en la creación de explicaciones científicas se parte de

una teoría que junto con otros factores relevantes generan un contexto específico (Maturana, 2009).

Para Camacho (2011), la explicación científica se puede caracterizar como una competencia científica, que resulta ser esencial en la actividad escolar en el caso de las Ciencias; debido a que le permite a la persona ser competente, construir y reconstruir sus explicaciones mediante el uso de modelos de los fenómenos. (Ver figura 5).



**Figura 5. La explicación científica como competencia científica. Tomado de Camacho (2011)**

Las explicaciones científicas construyen argumentos para representar las causas y plantear las relaciones que constituyen una teoría en ciencia, dichas explicaciones intentar transformar el conocimiento mediante la comprensión de fenómenos, de resultados, de comportamientos que los lleva a generar nuevas conclusiones o argumentos gracias a un proceso meta cognitivo y con la ayuda de construcción de modelos (Figura. 5).

Otros autores empiezan su explicación definiendo un fenómeno y relacionándolo con las leyes que lo determinan. Hempel (1965), citado por Concari (2001), plantea que las teorías científicas son enunciados que tienen fines explicativos.

Para hablar de explicaciones se considera pertinente tener claro qué es un contexto y para ello Norris (2005) lo puntualiza como algo no fijo ni definido, sino que se transforma con la actividad misma. Desde una perspectiva del estudio de la actividad socialmente situada, el contexto como un mundo social constituido en relaciones con personas actuantes, tanto el contexto como la actividad parecen inexorablemente flexibles y cambiantes.

Como se acabó de mencionar las explicaciones científicas tratan de definir como observan los fenómenos, pero en clase de ciencias la construcción de explicaciones es con base en el contexto y el lenguaje que se aplica. Teniendo como premisa que el contexto es modificado según las relaciones de las personas que interactúan en él y visto desde esa dinámica Mercer (1996) considera qué al estudiar la construcción de explicaciones escolares, el lenguaje no sólo se presenta en un contexto sino el lenguaje mismo crea el contexto. La expresión, el léxico de las personas varía según con quien o el lugar en que se encuentre; en la clase de ciencias el lenguaje es particular. Tanto el conocimiento común, como el conocimiento especializado dependen del contexto, dicho por Arca, Guidoni y Mazzoli (1990: pág. 64)

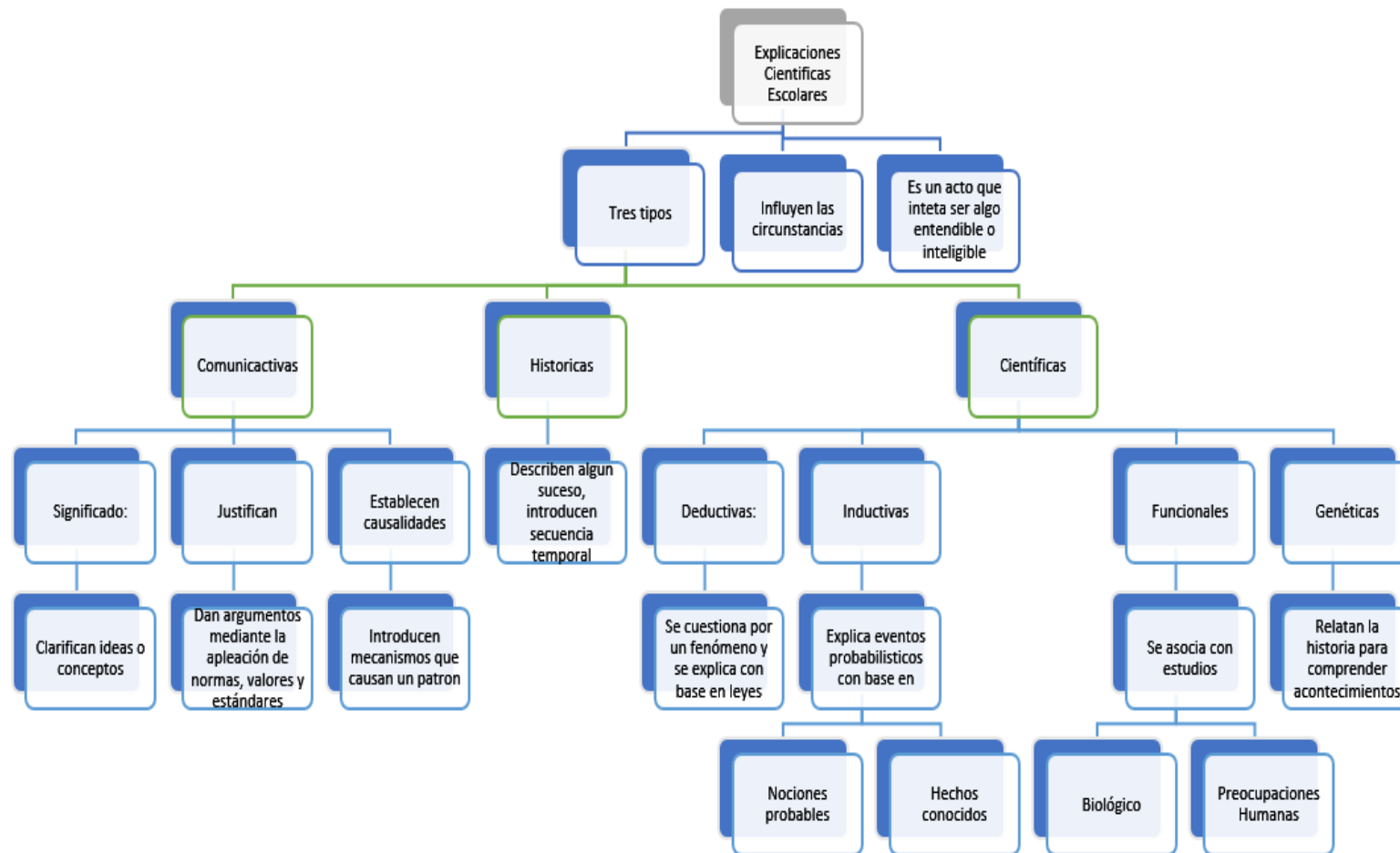
En el lenguaje especializado hay palabras que tienen significados precisos y las experiencias mismas aparecen como formalizadas [...] en el conocimiento común hay una estructura formal rigurosa, que es difícil advertir; porque desde que somos pequeños se adquiere por “inmersión” en el ambiente y por tanto de manera no explícita ni consciente.

Norris et al (2005), Jorba, Gómez y Pratt (2000) y Nagel citado por Norris; muestra una concepción general de las explicaciones, las cuales clasifica según su intencionalidad en: históricas, comunicativas y científicas. (Ver figura 6).

Los autores mencionados exponen que en las explicaciones influyen las circunstancias, también las definen como actos entendibles y claros y las clasifican primeramente en explicaciones comunicativas porque dan significados donde aclaran conceptos, justifican con argumentos normas, valores y estándares, de la misma manera establecen patrones de causa. En segunda instancia en históricas ya que les permiten narrar un suceso a través de la organización de una secuencia temporal; y por ultimo están las científicas de las cuales se derivan en cuatro: *deductivas* porque explican con base en leyes un fenómeno, *inductivas* porque por medio de nociones probables y hechos conocidos explican eventos probabilísticos, también están las *funcionales* que son asociadas con estudios biológicos y preocupaciones humanas y finalmente se encuentran las *genéticas* que relatan las historia de las generaciones para comprender acontecimientos.

Para la construcción de explicaciones científicas escolares se pueden abordar desde distintas posturas, dependiendo del objeto de estudio y el enfoque que se le quiera dar al fenómeno.





**Figura 6. Concepciones acerca de la construcción de explicaciones de Norris et al (2005), Jorba, Gómez y Pratt (2000) y Nagel citado por Norris. Fuente: Creación propia**

El programa de Especialización en Docencia de las Ciencias para Nivel Básico de la Universidad Pedagógica Nacional facilita la reflexión particular del ejercicio docente, llevando a que este se cuestione sobre cómo enseña la ciencia en la escuela, del mismo modo cómo es el desempeño del docente en el aula. Estas reflexiones realizadas por el docente y que se develan durante todo el proceso formativo en la especialización dan significado a la visión de lo que se considera las ciencias naturales y su enseñanza, del mismo modo la formación del conocimiento por medio de la construcción de explicaciones de los estudiantes. Esta reflexión es necesaria para mejorar las prácticas docentes, y también para analizar las respuestas, preguntas y aportes que surgen de los estudiantes, entre ellos construyen sus explicaciones complementándose y enriqueciéndose unos a otros. Allí radica la importancia de este trabajo; comprender los detalles que se presentan en el aula y propiciar el ambiente para que los estudiantes construyan sus explicaciones mediante el estudio del movimiento corpóreo.

### 3.2. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

En Colombia la educación está legalmente definida por el Ministerio de Educación Nacional, para la enseñanza de las Ciencias Naturales, la entidad desde 1998 estructuró los lineamientos curriculares, que fueron punto de partida para redactar los Estándares Básicos de competencias, tanto lineamientos como estándares, fundamentan la educación del país. Dichas bases teóricas referencian que:

“el estudio de las ciencias debe dejar de ser el espacio en el que se acumulen datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de engancharse en un diálogo que

permita la construcción de nuevos significados. Por ello es importante invitar a los estudiantes a realizar análisis críticos del contexto en el que se realizan las investigaciones, así como sus procedimientos y resultados” (MEN, 2006: pág. 97).

Desde la perspectiva planteada por el Ministerio de Educación Nacional, nuestros estudiantes deben estar en ambientes que les provean aprendizajes significativos, el docente es un investigador en el aula y sus estudios dan cuenta de la enseñanza situada (teniendo en cuenta la diversidad cultural con la que cuenta el país) (MEN, 2006).

Por su parte, Segura y Molina (2000), postulan tres propósitos de la enseñanza de las ciencias:

1. ***Enriquecer la experiencia.*** Consiste en establecer relaciones con aquellos fenómenos que suceden todos los días pero que, debido a la inmediatez o habitual percepción de estos, no se les presta la suficiente atención, lo que conlleva a que su descripción se haga solamente a través de explicaciones espontáneas del sentido común, pues tales acontecimientos se consideran evidentes o carentes de una explicación profunda.
2. ***Lograr la confianza en la propia racionalidad.*** Consiste en situar al alumno como sujeto activo en el aprendizaje, con capacidad continua de creación, imaginación y cuestionamiento, generando espacios de discusión en donde es posible poner a prueba suposiciones, elaborar planes, contar experiencias, manipular objetos, ejercitar el lenguaje, el razonamiento y la argumentación. Cuando el estudiante muestra empeño en la búsqueda y elaboración de explicaciones a diferentes problemas, así estas se distancien de las concepciones de los científicos, puede percibirse si dicha explicación es genuina y, de igual forma, podrán reconocerse criterios de verdad y rangos de validez de tales explicaciones. En este ámbito es importante dar cabida a la equivocación y a la corrección de las propias presunciones.
3. ***Desarrollar actitudes ante el conocimiento y ante la ciencia.*** La búsqueda de explicaciones se enmarca en una actitud ante el mundo, ante el conocimiento y ante la actividad científica. Concebir la búsqueda de explicaciones como posible es aceptar la cognoscibilidad de la

naturaleza, confiar en el propio raciocinio y asumir una postura precisa frente al mundo que nos rodea y a la manera como interactuamos con él, es reconocer la dificultad de enunciar verbalmente lo que pensamos y la posibilidad de equivocarse dando lugar a la contrastación de asunciones y argumentaciones.

Los postulados: Enriquecer la experiencia, lograr la confianza en la propia racionalidad y desarrollar actitudes ante el conocimiento y ante la ciencia de Segura y Molina (200) refieren de manera directa al docente; ya que éste, es el que estimula cada uno de los postulados nombrados, creando los ambientes para que se propicien y desarrollen en los estudiantes. La consulta y el deseo por enriquecer sus experiencias, comprender que su conocimiento es válido en la medida que realiza un proceso cognitivo para explicar y al hacer esto, muestra seguridad para expresarse sin temer a equivocarse puesto que allí lo que está haciendo es desarrollar una actitud argumentativa ante las ideas expuestas.

Del mismo modo que Segura, Comenio (1988) y Rousseau (2007) hablan de la enseñanza basándose en la naturaleza que nos rodea, para relacionarla con lo cotidiano y de este modo anclar los nuevos saberes con lo que se conoce de su entorno diario, pues señalan que se concibe y conoce más partiendo de su mismo cuerpo o del ambiente natural (Ausubel, 1983).

En el aula, para generar transformaciones graduales y profundas en las formas de conocer, es importante que el aprendizaje resulte significativo, es decir, que los nuevos conocimientos adquiridos por un individuo se vinculen a lo conocido y se transformen de una manera clara, estableciendo los conocimientos previos, tal como lo afirma (Ausubel, 1983)

La base para todo lo anterior es el proceso de planeación y la reflexión realizado por el docente, sobre sus prácticas de aula. Durkheim (1999) dice que la reflexión es, por excelencia, la fuerza antagonista de la rutina, y la rutina es el obstáculo para los progresos

necesarios. Se sabe qué si existe una continua reflexión del que hacer en el aula, se es más permisivo a las innovaciones como un proceso intencionado que intenta romper la rutina pues, según el autor en los momentos que no se reflexiona sobre el trabajo en el aula se llega a la rutina, a un estado de inmovilidad causado por la ausencia de reflexión.

Para Durkheim (1999) la movilidad surge de hacerse los siguientes cuestionamientos: ¿qué relación tiene lo que enseño con la vida cotidiana? ¿Tiene sentido enseñar este tema en este nivel? ¿Por qué este método y no el otro? ¿Por qué tuve éxito con este método y no con el otro? ¿El asunto es únicamente de medios? ¿O es también de fines? ¿Es preciso cambiar los medios? ¿O se impone la necesidad de cambiar los fines? ¿Fui claro en comunicar lo que quería comunicar? ¿Los materiales que entregué eran los adecuados? ¿Supe organizar a los estudiantes de forma adecuada para las tareas que les propuse?, etc.

Por ello la única manera de no caer en la rutina; radica en quitar el tedio de la costumbre y el automatismo no cambiante de repetir prácticas y convertirlas en vacas sagradas para la ciencia; cuando se sabe que la enseñanza va en continuo cambio según la reflexión que hace el maestro en mejoramiento de su labor (Durkheim, 1999).

También cabe resaltar que en la construcción de conocimiento los individuos y las sociedades interpretan y describen sus realidades, la cual se encuentra guiada a través del recorrido histórico de sus experiencias, lenguajes y conocimientos (Arca, Guidoni y Mazzoli, 1990). Es por ello la relevancia de comprender el entorno y la cultura para poder relacionarlas con los tópicos abordados en las clases, de manera que los estudiantes construyan su conocimiento, sin restarle importancia a los saberes que traían con antelación al aula.

La especialización en Docencia de las Ciencias para nivel Básico en su programa tiene como fundamentación teórica en cuanto a los referentes filosóficos y epistemológicos considerar la ciencia como actividad cultural. Plantea que es necesario pensar en formas renovadas de abordar su enseñanza que permitan evidenciar su carácter dinámico, en donde se perciba que en el desarrollo histórico del conocimiento los métodos y las preguntas que se plantean frente a los objetos de estudio han ido cambiando no solo desde las explicaciones que se han construido y los instrumentos que se han diseñado, sino desde las cosmovisiones imperantes. En este sentido, la perspectiva histórica y epistemológica ha permitido indagar sobre el análisis y comprensión de las concepciones de mundo que subyacen a las diferentes teorías científicas en sus diversos aspectos pero fundamentalmente ha contribuido a hacer énfasis en la transformación de las imágenes de conocimiento que usualmente se agencian desde la enseñanza de las ciencias y se constituyen en referentes para la construcción de una mirada cultural de las problemáticas de las ciencias y su enseñanza (Lineamientos curriculares del programa especialización en docencia de las ciencias para el nivel básico, 1993,2001,2007) Es decir, la ciencia como actividad cultural es renovada y crea representaciones pictóricas del conocimiento a partir de su ambiente.

### 3.3. EL MOVIMIENTO DEL CUERPO HUMANO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BIOLOGÍA

El movimiento del cuerpo humano está ligado con los músculos, huesos y la disposición de cada uno de ellos junto con otras estructuras asociadas como tendones, ligamentos y articulaciones. Además de ello también es un factor importante en la realización de los movimientos el sistema nervioso ya que este comanda todas las funciones del cuerpo humano

y permite que haya percepciones y sensaciones, en cuanto a ello el cuerpo puede ejercer una respuesta ante estos estímulos que implican movimientos, el sistema digestivo también está implicado en el movimiento debido a que este aporta la energía necesaria para desarrollar las actividades que el cuerpo humano necesita entre ellas el movimiento (Salomón, E. et al. 2001)

Hay organismos donde el sistema esquelético hace parte en la protección del cuerpo, en algunas ocasiones puede ser una concha o en otros casos el sistema óseo. El sistema esquelético da sostén al organismo y típicamente protege los órganos internos. Este sistema trabaja de manera coordinada con el sistema muscular, donde los músculos son los encargados de la locomoción y están anclados al esqueleto, lo que les da un apoyo para actuar.

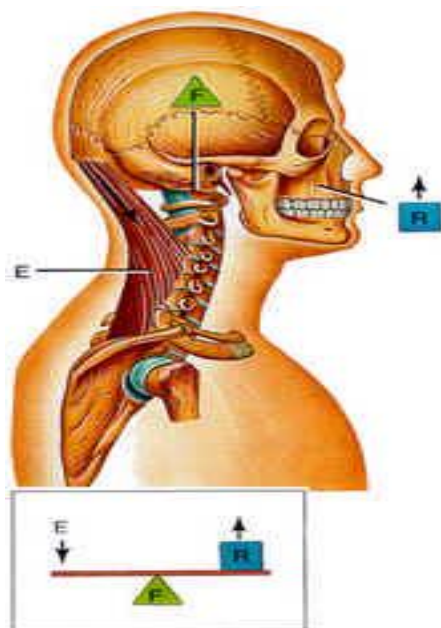
### 3.3.1 Movimiento como palanca

En el ser humano y en la mayoría de los demás vertebrados, los huesos actúan como palancas que transmiten la fuerza necesaria para mover diversas partes del cuerpo. Cuando se unen los músculos al extremo de un hueso largo puede provocar un desplazamiento mucho mayor al otro extremo. Los músculos pueden contraerse bruscamente pero sólo son capaces de reducir su longitud en una pequeña fracción. Gracias a que están unidos a los huesos pueden multiplicar la eficiencia de su movimiento. Por este motivo se dice que, en su conjunto, los huesos, las articulaciones y los músculos constituyen palanca (Curtis, H et al 2008).

Las principales palancas del cuerpo humano se hallan en las extremidades, y están destinadas a permitir grandes, amplios y poderosos movimientos. En el cuerpo humano, se tienen tres tipos de palancas; cabeza, tobillo y codo. Se consideran de este modo porque en función de

cómo se distribuyen los tres elementos fundamentales de la palanca (apoyo, potencia y resistencia) entre sí (Salomón, et al. 2001).

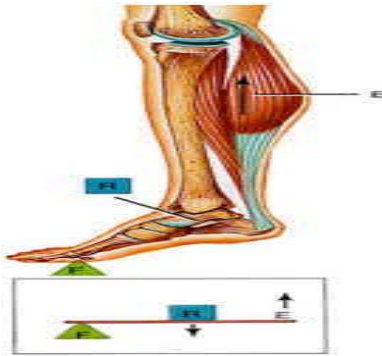
1. **Cabeza:** Cuando asentimos, encontramos una palanca de primer grado. Porque es de equilibrio, porque el apoyo se encuentra entre las fuerzas potencia y resistencia. Al desplazar la cabeza hacia atrás, el cráneo pivota sobre la vértebra atlas (el punto de apoyo). Los músculos trapecio y esternocleidomastoideo, realizan la fuerza necesaria para mover el peso de la cabeza (Figura 8). Donde el eje (**E**) es la articulación occipitotloidea, la fuerza (**F**) serán los músculos extensores del cuello y la resistencia (**R**) vendría siendo el peso de la cabeza (Muñoz, et al 2015).



**Figura 7. La cabeza como palanca** (Muñoz, et al 2015).

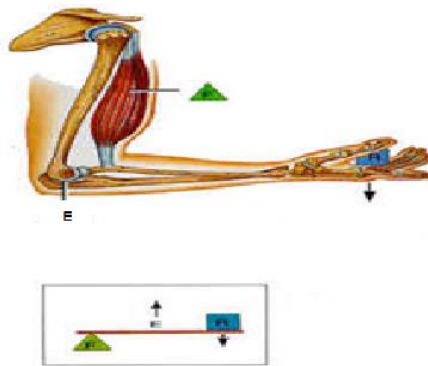
2. **Tobillo:** Palanca de segundo género o palanca de fuerza, donde la fuerza de resistencia se sitúa entre la fuerza potencia y el apoyo. Puede mover grandes cargas, pero la amplitud del movimiento es limitada (figura 9). Donde el eje (**E**) es la articulación tibiotarsiana, la fuerza (**F**) serán los músculos extensores del tobillo y la resistencia (**R**) vendría siendo el peso del cuerpo (Muñoz, N et al 2015).





**Figura 8. El tobillo como palanca** (Muñoz, et al 2015).

3. **Codo:** Palanca de tercer grado, considerada palanca de velocidad donde la fuerza potencia se encuentra entre la fuerza resistencia y el apoyo. El sistema formado por el tríceps, que ejerce la fuerza, el objeto que se empuja con la mano que es la resistencia y el codo que actúa como el punto de apoyo. (Figura 10). Donde el eje (E) es la articulación codo, la fuerza (F) serán los músculos flexores del codo y la resistencia (R) vendría siendo el peso del antebrazo (Ibíd.)



**Figura 9. El codo como palanca** (Muñoz, et al 2015).

De lo anterior se puede deducir que el movimiento del cuerpo humano es un sistema complejo por lo tanto es necesario ir más allá de las partes y comprender su estructura e interacción con otras estructuras. Los músculos pueden funcionar en parejas mientras uno se contrae el

otro se relaja por ello es importante resaltar la biomecánica del sistema locomotor humano, ya que nos permite comprender como el cuerpo lleva a cabo ciertos movimientos de manera armónica y equilibrada.

#### 3.3.1.1. La sistematización del movimiento

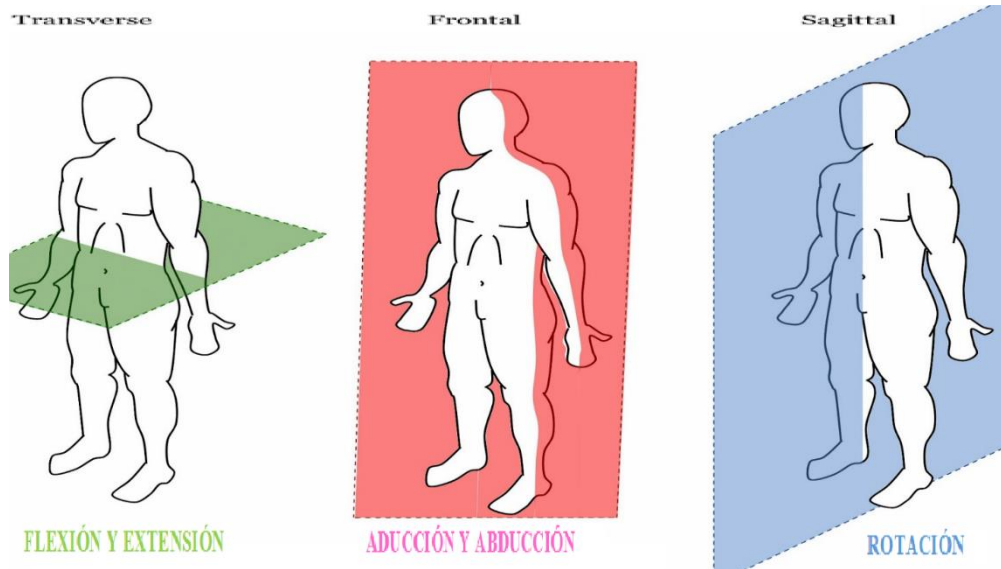
Al estudiar el movimiento del cuerpo en el ser humano también es necesario abordar tópicos acerca de la posición anatómica en relación con los planos, ejes y tipos de movimientos corporales.

##### **3.3. 1.1.1 Planos de movimiento.**

Es la superficie imaginaria en la que se mueve un segmento o miembro, ésta se halla en ángulo recto con el eje. Todos los movimientos del cuerpo pueden reducirse a tres planos básicos que nos permiten situar con precisión cómo es el movimiento que se realiza en cada articulación (Prado, et al 2011), son:

1. *Sagital*: divide en dos partes el cuerpo derecha e izquierda seccionado la nariz por la mitad. Los movimientos del cuerpo en este plano se llama flexiones y extensiones (Prado,et al 2011).
2. *Frontal*: Divide en dos partes, una anterior y la otra posterior, paralelas a la frente. Los movimientos de las extremidades en este plano se llaman aducciones y abducciones, y los movimientos del tronco y cabeza se llaman inclinaciones laterales hacia la derecha o hacia la izquierda (ibíd.)

3. *Transversal*: Se divide en dos partes, una superior y otra inferior. El movimiento de las articulaciones en este plano se llama rotación interna o externa y en el tronco y cuello hacia la derecha o izquierda (ibíd.)



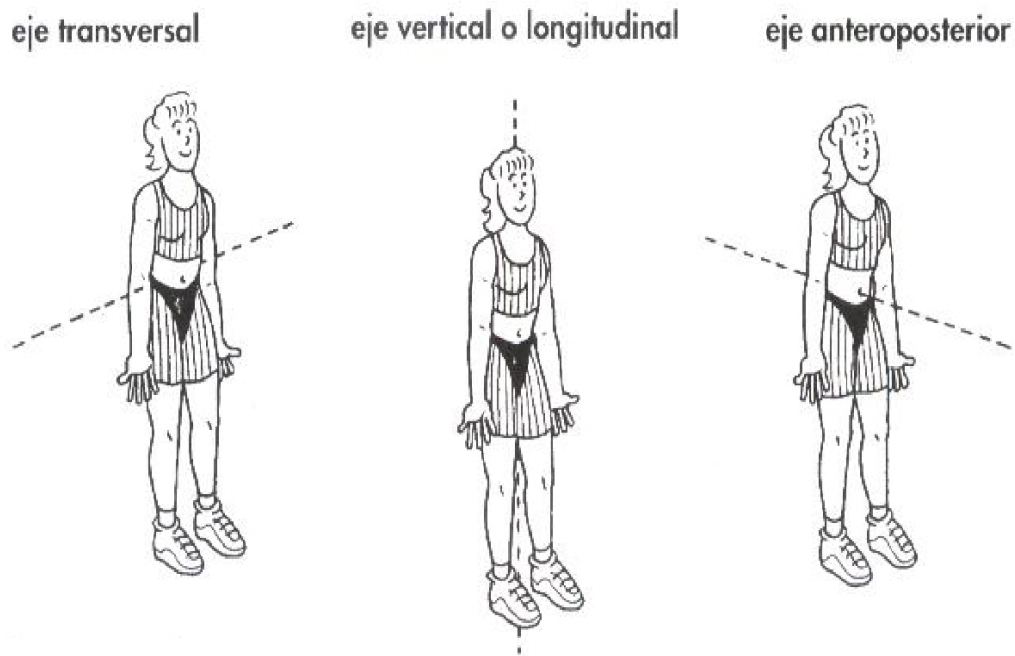
**Figura 10. Planos corporales** (Muñoz, et al 2015).

### 3.3.1.1.2 Ejes de movimiento

Cuando hablamos de movimientos, tenemos que utilizar los ejes de giro alrededor de los cuales se efectúan dichos movimientos. Así, denominamos eje a la línea imaginaria sobre la cual gira la articulación. Consideramos tres ejes con sus planos respectivos:

1. *Vertical*: Situado paralelo a la línea de gravedad, de arriba abajo; realizándose los movimientos en un plano horizontal. Los movimientos que se realizan son los de rotación interna y externa (ibíd.)
2. *Transversal*: Es horizontal y va de derecha a izquierda (de lado a lado) formando un ángulo recto con el eje vertical. Al eje transversal le corresponde un plano sagital. Los movimientos que se realizan son los de flexión y extensión (ibíd.)

3. *Sagital*: Esta en dirección antero-posterior, dirigido de delante atrás; realizándose el movimiento en un plano frontal. Los movimientos que se llevan a cabo en este eje son la abducción y de flexión lateral (ibíd.)



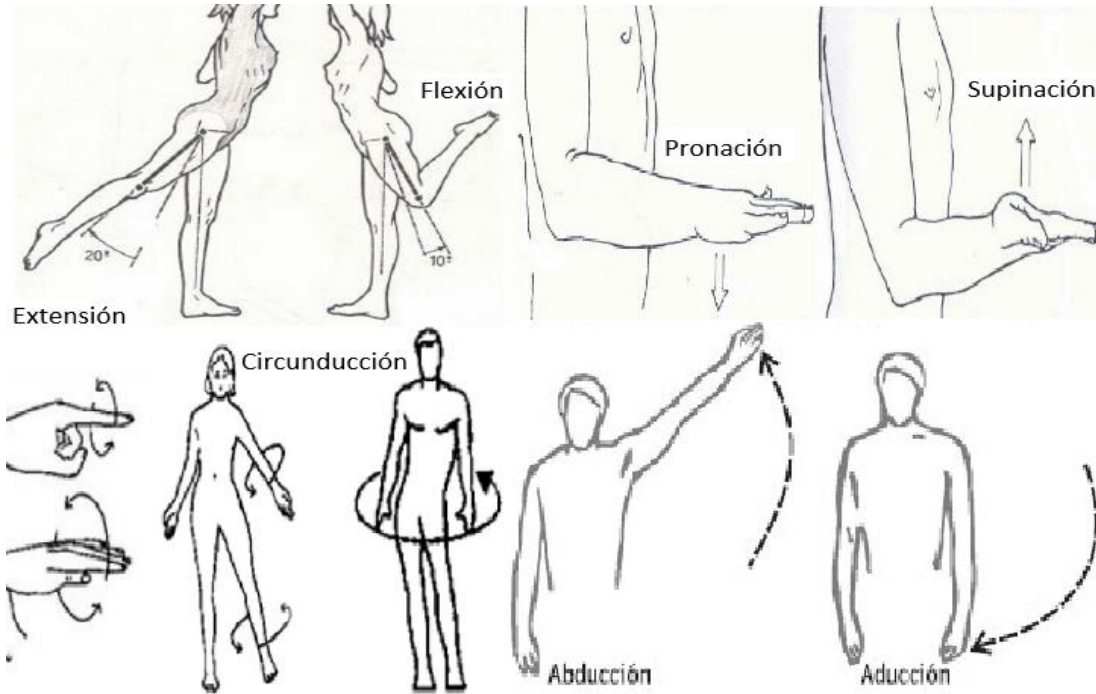
**Figura 11. Ejes de los movimientos corporales** (Muñoz, et al 2015).

### 3.3.1.1.3. Tipos de movimientos

Para hacer un análisis del ejercicio físico y saber que movimientos realizar para el trabajo de una cualidad física determinada debemos conocer cuáles son los tipos de movimientos que existen a nivel de cada articulación y poder, así, diseñar los ejercicios, son:

1. *Flexión*: Es el movimiento en el que dos segmentos adyacentes aproximan sus extremos de tal forma que se reduce el ángulo articular. Por ejemplo, cuando se aproxima la mano hacia el hombro mediante la articulación del codo (ibíd.)

2. Extensión: Es el movimiento contrario a la flexión, se produce cuando los segmentos tienden a ponerse prolongación o en línea, o lo que es lo mismo: alejamiento de dos segmentos adyacentes, aumentando el ángulo articular (ibíd.)
3. Abducción o separación: Es el movimiento del miembro, que, girando sobre el extremo más cercano a la articulación, se separa lateralmente alejándose del eje vertical del cuerpo, es decir, hay alejamiento del segmento de la línea media del cuerpo. Por ejemplo, elevar lateralmente un brazo (ibíd.)
4. Aducción o aproximación: Es el movimiento contrario al anterior, es decir, cuando el segmento o miembro del cuerpo se acerca, girando sobre el extremo proximal, al eje vertical del cuerpo. Cuando el segmento se acerca a la línea media del cuerpo (ibíd.)
5. Rotación: Movimiento en el que el miembro o segmento gira sobre su eje vertical. Este segmento puede girar de dos formas: Hacia adentro ROTACION INTERNA y Hacia afuera: ROTACIÓN EXTERNA (ibíd.)
6. Circunducción: No es un movimiento puro como los anteriores en cuanto a ejes y planos se refiere. Se denomina movimientos de circunducción al que realiza un segmento o miembro de forma que uno de sus extremos describa una circunferencia (ibíd.)
7. Supinación: Movimiento en que una de las partes del cuerpo es colocada en posición palma arriba, o pie arriba (ibíd.)
8. Pronación: Una parte del cuerpo esta hacia abajo o boca abajo (ibíd.)



**Figura 12. Tipos de movimientos corporales** (Muñoz, et al 2015).

### 3.3.2 Movimiento como desplazamiento

El movimiento es algo humano, no se piensa “me desplazare” sino se produce como algo natural. Igualmente, el cuerpo humano está diseñado para mantenerse casi siempre en movimiento. El solo hecho de realizar gestos origina un movimiento, dichos gestos en el rostro reflejan los estados emocionales, también el cuerpo desempeña distintas actividades como caminar, correr, saltar, escribir, dentro de las acciones diarias está implícito el movimiento, tanto los animales como los seres humanos realizamos diferentes acciones que nos permiten permanecer con vida. Entre ellas el buscar el alimento, e incluso el apareamiento y todas ellas requiere moverse.

La Real Academia de la lengua Española (2016) define el movimiento como un reflejo, es decir una secreción, un sentimiento, algo que se produce involuntariamente como respuesta

a un estímulo. Otro significado que le asigna es menear o agitar una cosa o parte de algún cuerpo. Para estos dos significados aplicado a los seres humanos, está implícito el desplazamiento, que se comprende como el movimiento para trasladarse o trasladar algo de un lugar a otro.

Complementando lo anterior: Un movimiento se produce cuando llega un impulso nervioso al musculo, este se contrae y tira de los huesos. Al tirar de los huesos se produce el desplazamiento de un miembro del cuerpo o de todo el cuerpo (González, 2012). Dada esta interrelación en el aula se ve la importancia de describirla y comprenderla, pues el movimiento no es solo un concepto que se aborda desde la física sino también acciones continuas de plano biológico y social, que llevan a analizar la conformación de los seres vivos holísticamente, es decir la forma en que cada órgano depende de otro haciendo que un organismo pueda funcionar, y desde la óptica del reduccionismo que sería la educación tradicional en la enseñanza de las ciencias, explicando cada parte del organismo.

El estudio del movimiento está íntimamente relacionado con diferentes disciplinas encargadas de los campos de conocimiento humano, por ejemplo, la Antropología, que afirma que la potencialidad motriz marca la evolución humana prehistórica desde la motricidad gruesa hasta llegar al desarrollo de capacidades como el arte y la escritura (Martínez, 2003)

Desde una postura monista Aristóteles, vincula al alma con la motricidad (kinesis) y con el equilibrio fisiológico que conllevan a diversas facultades como la sensación, la nutrición, la reproducción, el movimiento y el pensamiento. Por otro lado, está la posición dualista, asumida por Descartes donde asume el movimiento como desplazamiento mecánico en su

libro *Hombre máquina*. Foucault (1989) concibe el cuerpo como manipulable y dócil, permitiendo la aparición de “disciplinas” como formas de dominación, que permiten observar al cuerpo y sus desplazamientos en el espacio como objetos.

La experiencia humana se posibilita y expresa a través del movimiento corporal que, en esta línea de pensamiento fenomenológico, está ligado al concepto de “tiempo objetivo”, en las mediciones de las actuaciones del hombre en su entorno social, asociándolo a las nociones de pasado, presente y futuro. El espacio es escenario de las actuaciones, siendo asumido, observado y clasificado según las particulares características del ser humano en el despliegue de sus actos intencionados que pueden expresarse en forma de lenguaje. Existe una unidad de los sentidos con la inteligencia y la motricidad en la síntesis de la experiencia corporal como una totalidad más compleja que la coordinación de sensaciones (Merleau, 1960).

Los anteriores autores abordan el movimiento corporal desde su campo de desempeño o perspectiva que no se puede considerar ninguna como errónea, al contrario se piensa que entre ellas se complementan pero la que más se acerca al movimiento del cuerpo con relación a las ciencias naturales sería la de Merleau (1960) ya que se refiere a la reflexión de los fenómenos, los cuales se pueden explicar a través del lenguaje, pues establece una unidad de la motricidad como experiencia corporal y la coordinación de sensaciones.

Los fundamentos teóricos de este apartado son relevantes para el abordaje del movimiento del cuerpo humano, pues la complejidad de este tema puede ser vista con el buen uso de las fuentes de información, siendo estas un instrumento de gran utilidad para establecer analogías, identificación y reconocimiento de características únicas del movimiento corporal humano, las cuales pueden ser observadas en los propios cuerpos de los estudiantes y



corroboradas o bien, discutidas con la bibliografía de modo que se analicen las interacciones, se realicen comparaciones y se llegue a comprensiones más elaboradas de los tipos de movimientos corporales y sus causalidades.

## **4. PROCEDER METODOLÓGICO**

En esta sección se presenta el proceso metodológico que sustenta la sistematización, en la cual se desarrolla un enfoque desde cual se aborda el problema, se hace una descripción de la comunidad objeto de estudio, así como las estrategias y herramientas que hicieron parte en la recopilación de datos.

### **4.1. Perspectiva y enfoque investigativo**

El presente estudio se encuentra ubicado dentro de las investigaciones del tipo cualitativa, en dónde es relevante encontrar el significado y la comprensión de la práctica social, a través de ordenar y relacionar lógicamente la información que la práctica nos suministra y que hemos registrado (Bustingorry, Sánchez & Ibáñez, 2006).

La sistematización es aquí utilizada como una herramienta asociada a los métodos cualitativos de investigación social que permite recoger, organizar y valorar las experiencias educativas (Jara, 2013)

El enfoque de la presente investigación es interpretativo dado que se persigue la comprensión de las construcciones que la gente inicialmente tiene, apuntando hacia el consenso, pero abierto a nuevas interpretaciones, teniendo en cuenta que, con el tiempo, todo el mundo formula construcciones más sofisticadas y se vuelve más consciente del contenido y significado de las mismas. De tal forma, el conocimiento se concibe como aquellas construcciones sobre las que hay consenso relativo, pero que se acumula sólo en un sentido

relativo, esto a través de la formación de estructuras cada vez más sofisticadas que se pueden relacionar con el proceso dialéctico/hermenéutico (Guba & Lincoln, 1994).

## 4.2. Población

La población participante estuvo conformada por 35 estudiantes con edades que oscilan entre los 12 y 14 años, de los cuales 14 eran niñas y 21 niños, integrantes del grado séptimo B de la Institución Educativa Técnica Puesto Serviez de Puerto Boyacá, Boyacá

## 4.3. Niveles de Análisis

El análisis de la experiencia en el aula se realiza a partir de dos niveles, como se muestra en la tabla 2. Estos niveles emergen de la revisión de antecedentes, referentes teóricos y la vivencia de aula realizada. A continuación, se muestra cada uno de ellos.

Nivel de análisis	Categoría	Descripción
<b>Primer</b>	Posibilidades del movimiento corporal	Muestra las exploraciones del propio cuerpo mediante ejercicios prácticos, se enriquece con la práctica relacionada con la pata de una gallina que los lleva a establecer analogías.
<b>Segundo</b>	Elaboración de explicaciones sobre el movimiento corporal	En la elaboración de las explicaciones sobre el movimiento corporal las inquietudes, preguntas y experiencias se constituyen en puntos de partida. Se enriquecen a partir de la descripción y comparación que realizan los estudiantes. Justificar el texto

**Tabla 2. Niveles de análisis de la vivencia en el aula.**

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para la ejecución de este trabajo investigativo se usaron instrumentos y técnicas de recolección de información ya que estas permiten lograr los objetivos propuestos y de este modo analizar y sistematizar la información mediante la técnica del *grupo focal* que es considerado un método de investigación colectivista, más que individualista, y se centra en la pluralidad y variedad de las actitudes, experiencias y creencias de los participantes, y lo hace en un espacio de tiempo relativamente corto. (Martínez, M. sf). Dicho método es pertinente para el desarrollo de este trabajo pues permite la reciprocidad de los conocimientos en el aula, y debido a que tiene en cuenta la similitud de edades entre pares, permite por medio de las lluvias de ideas y preguntas constituirse en fuentes de información para posteriores trabajos en grupo

Los instrumentos que se tuvieron en cuenta para la recolección de la información fueron: Historietas, dibujos y representaciones de los tipos de movimientos corporales, modelos, prácticas de laboratorio y analogías entre sistemas con las mismas. (Ver tabla 3)

Instrumento	Descripción	Ejemplo
<p style="text-align: center;"><b>Historietas de los estudiantes</b></p>	<p>Los estudiantes realizan historietas para explicar mediante ellas, lo que ellos comprenden al leer y socializar en grupos.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Representaciones de los movimientos corporales</b></p>	<p>Son movimientos corporales aplicados de la teoría teniendo en cuenta ejes y planos del cuerpo humano.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Modelos</b></p>	<p>Es un instrumento en el que los estudiantes hacen representaciones del movimiento del cuerpo humano, para este caso especial el brazo.</p>	


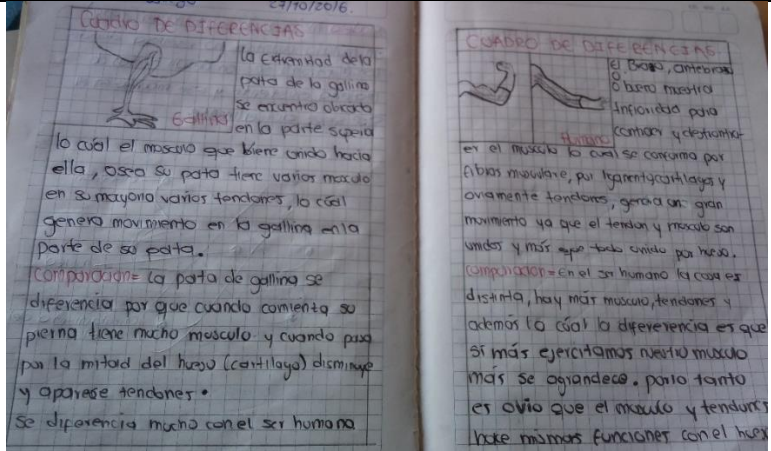
Instrumento	Descripción	Ejemplo
Vivencia Prácticas	Experiencia y contacto para comprender y realizar analogías entre el movimiento de la pata de la gallina con la del brazo humano.	
Escritos de los estudiantes	Escritos que recopilan las ideas y aprendizajes al realizar las analogías en la práctica de laboratorio.	

Tabla 3. Instrumentos de recolección de la información de la experiencia en el aula.

## **5. ¿CÓMO NOS MOVEMOS?**

En este apartado se presenta la experiencia que se realizó en el aula con los estudiantes de séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez, durante en el segundo semestre del año 2016 en la que se propuso que los alumnos usaran las diferentes fuentes de información y vivencien en el aula el estudio sobre el movimiento corporal. De tal manera que les permitió construir conocimiento por medio de actividades que les propició la creación de conexiones entre los diferentes sistemas y órganos inmersos en la realización de un movimiento corporal. Las actividades se abordaron tanto individual como colectivamente con la intención de compartir sus ideas, ponerlas en diálogo con los otros y construir conocimiento a partir de la experiencia.

### **5.1 Descripción de la actividad en el aula**

En el proceso de relatar los sucesos que acontecen en la construcción de explicaciones de estudiantes de grado séptimo sobre el movimiento del cuerpo, se hace necesaria una comprensión general del tema que se pretende abordar, por tal motivo se realizan una serie de actividades que permiten que los estudiantes mediante procesos construyan, creen y resuelvan sus inquietudes en la medida que van enriqueciendo el conocimiento que construye por medio de las experiencias, también a través de la interacción con sus compañeros, las analogías con su cuerpo, la comparación con otros seres y ejemplos de los cuales adquiere información que analiza, se apropia de ella y la reinterpreta, construyendo un conocimiento significativo.

La presente experiencia no solo es enriquecedora para los alumnos, si no que representa una perspectiva distinta desde la docencia de las ciencias puesto que permite un análisis acerca de la comprensión de los estudiantes en cuanto al movimiento del cuerpo humano, ya que en cada momento se puede inferir las observaciones que poseen los estudiantes según sus representaciones y construcciones con ayuda de sus compañeros. La experiencia en el aula se organizó en cuatro momentos: Ambientación, exploración, comparación y preguntas y finalmente la experiencia sensible. Cada uno de ellos se presenta en la Tabla 4.

<b>MOMENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>PRIMER Ambientación</b>	<p>En esta etapa se desea incentivar y despertar la imaginación de los estudiantes con el fin de desarrollar procesos cognitivos enlazados a un tema novedoso para ellos: el sistema locomotor y la implicación que tiene en su diario vivir. Para ello, se hace la lectura del texto <i>Hasta los huesos</i>. (Guerrero, M. 2008)</p> <p>Se invita a los estudiantes a elaborar una historieta grupal donde muestren lo que comprendieron con la lectura, como un ejercicio de reinterpretación de la misma desde su propio saber y conocer.</p>
<b>SEGUNDO Exploración</b>	<p>Se propone a los estudiantes realizar ejercicios físicos a fin de trabajar los ejes y planos corporales poniendo en práctica la realización de movimientos como: flexión, extensión, abducción (aproximación), aducción (separación), rotación interna y externa, circunducción, pronación y supinación; dichos ejercicios permiten comparar las diferentes maneras en que el cuerpo puede efectuar movimientos a fin de que el estudiante piense que estas diferencias pueden estar relacionadas con diferencias también en las estructuras particulares.</p>
<b>TERCER Comparación, preguntas y representaciones</b>	<p>Para este momento se solicita a los estudiantes elaborar un modelo en tercera dimensión por grupos de parejas o tres estudiantes que les permita representar las estructuras que están inmersas en el movimiento de alguna de las partes de su cuerpo, dicho ejercicio de modelación tiene como propósito que los estudiantes se cuestionen</p>



MOMENTOS	DESCRIPCIÓN
	acerca de las relaciones entre diversas partes para ejecutar tal movimiento.
<b>CUARTO</b> <b>Experiencia sensible</b>	Para Este último momento, se propone una práctica donde los estudiantes tienen la posibilidad de buscar y observar los tendones, músculos, huesos, cartílagos y ligamentos de una pata de gallina. A fin de comparar las estructuras observadas con lo que los libros de texto les presentan con respecto al ser humano, permitiéndoles un acercamiento, para que puedan hacer una analogía con las estructuras del hombre y relacionar lo observado con la producción o ejecución de movimientos.

**Tabla 4 Momentos de trabajo en el aula**

#### **5.1.1. Primer Momento: Ambientación**

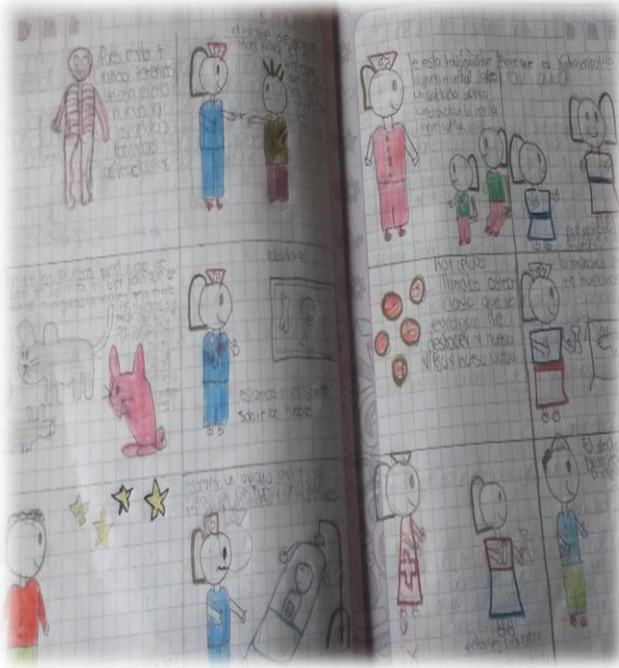
En esta parte de la experiencia en el aula se pretende sumergir al estudiante en eso que llamamos “movimiento del cuerpo” y lo que ello implica. La intención de este momento es incentivar y motivar a los estudiantes a cuestionarse acerca de lo que sucede en su organismo al moverse. Se aborda la lectura *“Hasta los huesos”* de Guerrero Mothelet (2008) de la cual se crea una historieta y la proyección del video *“Erase una vez el cuerpo humano: Los huesos-el esqueleto”* (Jiménez,).

##### **5.1.1.1. Punto de partida: Leer para sumergirse en el sistema locomotor**

Esta etapa del proceso resultó ser compleja para los estudiantes, porque fue necesario realizar una producción escrita, texto narrativo de tipo gráfico y descriptivo (historieta). Para esto, inicialmente los estudiantes debían estructurar sus ideas y luego describirlas haciendo uso de su lenguaje, fortaleciendo la imaginación, para no caer en la transcripción literal de oraciones.

Los estudiantes realizaron la lectura *“Hasta los huesos”* de Guerrero Mothelet (2008). En ésta, la autora describe la importancia de las prótesis, su historia, los distintos materiales, condiciones y requerimientos para desarrollar un buen implante sin complicaciones o consecuencias funestas. También relata el trabajo de una investigadora María Cristina Piña Barba, cita ejemplos de implantes instaurados en el organismo y los describe no solo como un hueso si no como parte de un todo y como al verse afectada dicha “parte” repercute en todo el organismo, es decir, no afecta solo un sistema sino todo un conjunto de sistemas. La lectura fue compartida en grupos de trabajo dando oportunidad al intercambio de ideas y opiniones para luego elaborar una historieta, cuya intención fue acercar al estudiante al sistema locomotor, más específicamente al sistema óseo, como principal constituyente de dicho sistema. Mediante la historieta se pretendía realizar un diagnóstico de la interpretación y de la forma en que los estudiantes describen lo que entienden y lo relacionan con sus saberes para construir sus conocimientos y relaciones a partir de la síntesis de una lectura. (Ver tabla 4).

## HISTORIETA



## COMENTARIOS DE LOS ESTUDIANTES

*“Pues cada siete años tenemos nuevas células en los huesos. Son los osteoblastos”*

*Usemos los huesos de animales para ponérselos a las personas.*

*La doctora Piña quiere hacer un experimento.*

*Estamos investigando sobre los huesos.*

*La profesora les está hablando que en la guerra mundial un soldado se hirió en el cuello.*

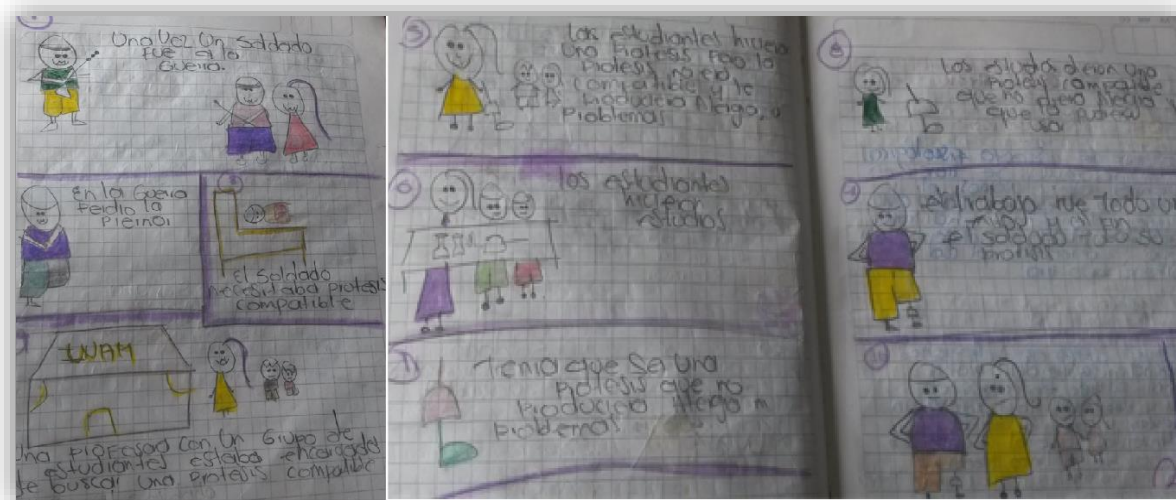
*Hay células llamadas osteoblastos que se encargan de deshacer el hueso viejo y poner hueso nuevo.*

*Ensayaron para una investigación con hidroxipatita y ponerle huesos de animales a los humanos y así el soldado puede tener otro hueso.*

**Tabla 5. Historieta de la estudiante Wendy Karina**

Karina inicia su historieta describiendo una experiencia de reconstrucción de nariz. Luego, para abordar el tema de la prótesis de cuello, relata el caso de un soldado. Finalmente, describe a nivel general la capacidad que tienen los huesos de regenerarse cada siete años. La niña, no relaciona los diferentes aportes dados: por la lectura, por sus compañeros y los resumidos por todo el grupo. Para construir una conclusión general solo hace una lluvia de ideas y las representa; aunque la narración posee coherencia no usa conectores entre los cuadros de manera que no existe cohesión entre una y otra idea, posiblemente porque no es habitual enfrentar a los estudiantes a este tipo de actividades que los retan a poner en juego

su pensamiento y confrontarlo con la información, usualmente se solicita tan solo que transcriban información. Además, el tópico abordado es novedoso para ellos y es el primer acercamiento al tema del sistema locomotor.



**Figura 13. Historieta de la estudiante Heidi Acevedo**

Heidy extracta lo más relevante para ella: las prótesis del soldado. Aunque la lectura aborda diversos ejemplos, esto fue lo que más llamó su atención, posiblemente porque creó una analogía con su contexto. Cabe resaltar que intentó hacer la historieta usando su propio lenguaje a diferencia del testimonio anterior, en el que el estudiante transcribió extractos literales del texto a la historieta. Se evidencia una de las intenciones del ejercicio: visualizar la forma en que los estudiantes pueden relacionar, lo que conocían con lo nuevo que se les presente; para que construyan su conocimiento usando como pretexto una lectura que al interpretarla les permite plasmar lo comprendido a través de una historieta.

## HISTORIETA



## COMENTARIO DE LOS ESTUDIANTES

*“Estoy muy contenta porque voy a enseñar sobre los huesos”. Erika hoy nos enseñaron sobre los huesos. Paola le dice a Erika que mañana harán evaluación sobre los tejidos humanos...*

*La doctora Piña nos hará preguntas de cómo podemos obtener autorización de usar grupos grandes de animales.*

*La doctora Piña le pregunta a Erika quienes desarrollaron un método para limpiar el hueso de bovinos.*

**Tabla 6. Historieta de Paola**

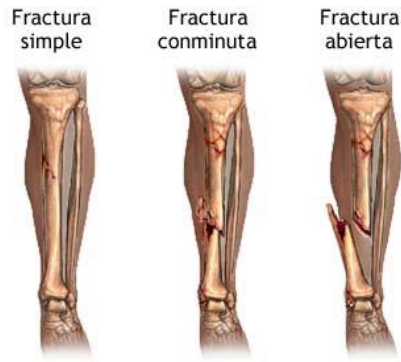
En la historieta (Tabla 5), Paola quiere hablar de los experimentos hechos por la doctora Piña, pero no comprende muy bien de qué tratan dichos estudios porque en ningún momento intenta describirlos o relatarlos, solo los nombra (limpiar los huesos de los bovinos, obtener autorización para trabajar con animales, observar que los huesos tienen células muy pequeñas) a nivel general y aborda el tema central de la lectura. No explica nada acerca de las prótesis, tipos, avances o distintos materiales para su realización; dando a entender que para ella no fue clara la lectura o su interpretación.

### 5.1.1.2. Ampliando la mirada: ¿Cómo ocurren las fracturas en mis huesos?

Finalizando el momento de ambientación se proyectó el video: *Érase una vez el cuerpo humano: Los huesos - el esqueleto*<sup>1</sup>. Cada estudiante analizaba la importancia del sistema locomotor, su relación con la respiración, los músculos y articulaciones, abordando este último tópico, para anclar todos los sistemas y comprender la conexión que tienen al generar un movimiento. Del mismo modo durante la proyección del video los estudiantes podían preguntarse la manera en que se establecen dichas conexiones y lo que implica que se den de cierta manera u otra. Así mismo, a través del video se pudo observar algunas fracturas y el mecanismo que usa el cuerpo para reestructurar el hueso, situación que suscito preguntas como ¿qué tipo de fracturas existen y cómo son? La formulación de dicho interrogante permitió desarrollar el tema de las fracturas óseas (ver figura 17), en el que la docente, teniendo como punto de referencia el tema de moda: los juegos olímpicos, realizó analogías, de las que surgieron una serie de comentarios y preguntas.

---

<sup>1</sup> Jiménez, M. (2014). *Érase una vez el cuerpo humano- los huesos y el esqueleto*. España. 15 de marzo video <https://www.youtube.com/watch?v=ckz0fxdgrtc&t=1002s>



**Figura 14. Tipos de fracturas.** Fernández (2016)

Algunas inquietudes, comentarios y preguntas de los estudiantes que emergieron en el intercambio de ideas, se muestran a continuación

**José Ciro:** *“El deportista francés tuvo una fractura abierta en tibia y peroné. Profe y ¿se recupera?”*

**Heidy:** *“Si recuerde el video, se vuelven a sellar los huesos, porque está joven”.*

**Tania:** *“¿Por qué le pasó eso al deportista?”*

**Alejandra:** *“Fue una mala posición”.*

**Johan:** *“O sea, al caer, la fuerza de la gravedad, la fuerza, cayó hizo que el pie se fracturara”.*

**Wilder:** *“¿Por qué cuando a lo que él iba a caer, solamente se tiró en un pie como para apoyarse?”*

**Alejandra:** *“Profe no entiendo la fractura segmentaria”.* Johan: *“Es cuando se parte dos o más veces el hueso”.*

**Vanesa:** *“¿Cómo se puede generar una fractura de tipo conminuta?”.*

**Harold:** *“Con un cuchillo”.*

**Camilo G:** *“No es como cuando le caen una piedra o algo así”.*

**Mariana:** *“Ahí puede ser cuando le pasa una bala, si porque se queda sin un pedazo de hueso”.*

Este dialogo permite distinguir cómo los estudiantes han enriquecido su vocabulario y poseen más apropiación de términos biológicos; como los nombres de los huesos (tibia, peroné, cubito, radio, etc.) y tipos de fracturas (conminuta, segmentaria, abierta, simple). También se puede percibir cuando los estudiantes observan los tipos de fracturas, las relacionan con lesiones que suelen ser más comunes para ellos.

Después de la proyección del video y observar las imágenes de las fracturas se puede ver en los estudiantes, la forma en que analizan los tipos de fracturas según la impresión visual que les causa, creando una relación entre lo que ven y comprenden, de manera que describen haciendo analogías de cada una de las fracturas que observaron y las relacionan con situaciones o golpes que producen dichas fracturas. Como en el caso de los distintos deportistas que, por golpes, malas posiciones o caídas pueden originar un traumatismo que según ellos es como un golpe con alguna cosa o elemento que se usa en la cotidianidad y puede generar una fractura específica. Por ejemplo, cuando el estudiante Camilo describe una fisura de tipo conminuta y la compara “como si le cayera una piedra encima”, del mismo modo hacen sus compañeros otros símiles.

La investigación del movimiento del cuerpo es un tema que proporciona a los estudiantes el interés requerido para preguntar, pensar y responder, ya que ellos pueden relacionar este apartado de las fracturas con lo que más les agrada “el futbol” incluso ayudan a ampliar su léxico con términos biológicos, lo que se ve representado en clases posteriores pues ellos ya no dicen términos comunes de algunas cosas como la chozuela por rodilla o paleta por omoplato entre otros símiles. Durante este momento también se identificaron las células que están en el sistema óseo, y se halló la importancia y relación con los distintos sistemas.



## **5.2. Exploración**

Los estudiantes hacen uso de sus movimientos y tienen en cuenta la interacción corporal fortaleciendo las actividades anteriores mediante la compilación de información adquirida y el intercambio de ideas con sus compañeros de clase, permitiendo que las actividades no sean de manera mecánica, repetitiva o memorística sino creando redes de aprendizaje, los cuales se enriquecen al explorar los planos y ejes corporales.

### **5.2.1. Planos y ejes corporales**

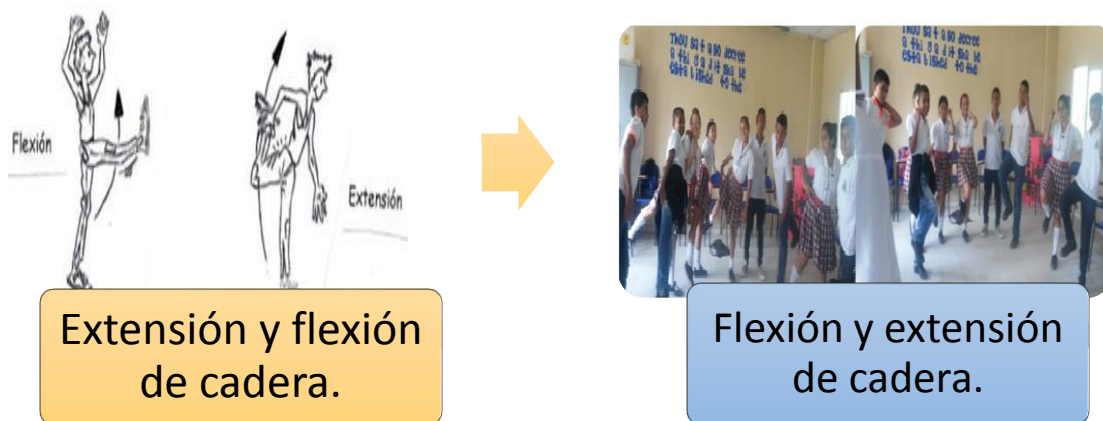
En esta parte de la experiencia se representaron los ejes y planos corporales, mostrando su ubicación en el cuerpo, para luego, realizar actividades en las que se muestran los tipos de movimientos. Esta parte de la actividad la dirigió la docente de manera magistral, exponiendo de qué manera se ejecutarían los movimientos.

### **5.2.2. Representaciones de movimientos**

Los estudiantes, mediante la realización de ejercicios representaron de manera física los ejes y planos con su cuerpo (el de los estudiantes) creando significado a los ejercicios que hacen al moverse, (ver figura 18). Se realizaron ejercicios representando, guiando o imitando los tipos de movimiento según el eje.

Con referencia a los movimientos efectuados se puede afirmar que, confundían un poco los de cadera extensión y flexión, puesto que los invertían, debido a que no comprendían que el

eje allí era la cadera y al formar un ángulo de 90 grados se flexionaba. Lo relacionaban con la extensión de las rodillas. De la misma forma ocurría con la extensión, por tal motivo la docente intervino en la realización del ejercicio para incitarlos a ver la diferencia, de la prolongación de los huesos para formar el ángulo que describe dicho movimiento.



**Figura 15. Movimientos de flexión y extensión de cadera**

Se aprende de la naturaleza y del propio cuerpo, qué mayor analogía y comprensión que el uso del cuerpo humano para entender la manera en que se realizan ciertos movimientos y cómo dichos movimientos, como es el caso del brazo y pierna tienen igual desplazamiento, pero en diferente dirección; ubicar en el propio cuerpo los distintos ejes y planos ayudan a comprender el tipo de movimiento y articulación se realiza en determinada zona del cuerpo. Mediante ejercicios físicos, imágenes y observación se pudo enriquecer y afianzar los tipos de movimientos y hallar la relación con la articulación implicada.

### 5.3 Comparación, preguntas y representaciones

Por medio de modelos se quiere simular la interrelación del sistema locomotor con el movimiento. El estudiante hace la estructura o modelo que representa el movimiento en cierta parte del cuerpo y cómo ese movimiento se relaciona con los diferentes órganos del cuerpo que implican el movimiento. Dicho modelo le permite al alumno explicar la formación del movimiento, construir explicaciones, analizar las limitaciones y crear analogías con su cuerpo de manera estructural y cómo dichas estructuras se organizan de tal forma que al relacionarse permiten realizar determinados movimientos.

Para esta actividad se organiza a los estudiantes en grupos, quienes deben traer materiales que les permitan simular cada órgano que conforma la relación de tipo articular entre cubito - radio y humero o tibia- peroné y fémur.



**Figura 16. Estudiantes explicando el movimiento del cuerpo mediante el uso de sus modelos**

Los estudiantes por grupos realizaron algunos modelos, los cuales les ayudaron a construir sus explicaciones, comprender la manera en que se realizan los distintos movimientos y mediante dichos modelos observaron y analizaron las limitaciones de sus diseños, que les permitió comprender la formación de los distintos movimientos.

Estos modelos fueron presentados por los estudiantes de los distintos grupos y se les invitó a explicarlos teniendo en cuenta la relación de este, con su cuerpo.

Para ellos las bombas representaban los músculos y la prolongación de las bombas los tendones, la madera los huesos, los ligamentos eran las puntillas y los cartílagos eran modelados por la silicona y otros los representaron con papel envuelto que estaba encima del hueso.

La construcción de modelos permite acercar a los estudiantes a hacer conexiones entre lo que viven y lo que se les enseña porque se les muestra en algún modo la realidad de un fenómeno o de elemento que se desea representar. Según García (2005) Los modelos permiten establecer relaciones entre lo “real” y lo “construido” y desarrollar una visión multicausal considerando simultáneamente más de una variable con finalidad de poder predecir y explicar. Este último era el objetivo de la actividad, que los estudiantes pudieran explicar y predecir las distintas variables posibles en el modelo con relación al movimiento real en el ~~brazo~~ humano. El construir estas relaciones es el punto álgido del presente trabajo investigativo ya que, por medio de estas, se familiariza lo que se enseña con lo que se vive, siendo esta una acción significativa, dado que los estudiantes encontraron el sentido de producir sus propios modelos y plasmar sus representaciones

## **5.4 Experiencia sensible**

Al igual que los humanos las gallinas tienen sistema locomotor; por tanto, en este momento llamado “*experiencia sensible*” se quiere lograr que los estudiantes mediante una vivencia práctica puedan comparar el movimiento de la gallina con respecto al de las personas. Es por ello que se busca hacer una descripción detallada después de la experiencia donde se pueda comprender lo que el estudiante interpretó al observar, abrir, separar, distinguir, comparar y hacer funcionar de manera mecánica el sistema locomotor de la gallina.

Para Mariana junto con Johan (estudiantes del curso) este tema ha sido representativo, ya que ha despertado su curiosidad e interés, que se refleja en la participación activa en el desarrollo de la experiencia, en este momento todo el curso estaba intrigado, querían conocer cómo se desarrollaba el movimiento corporal en las aves y de manera específica en la pata de la gallina.

## **5.5. Hallazgos y análisis de la experiencia en el aula**

Este apartado aborda las observaciones, descripciones y análisis del trabajo desarrollado en aula. Se divide en dos niveles, el primero de ellos trata acerca de las distintas posibilidades desde las cuales se puede enseñar el movimiento corporal, partiendo de lo holístico hasta llegar al reduccionismo. El segundo momento, describe los aspectos que se tienen en cuenta un estudiante estructura sus explicaciones siguiendo los ítems (inquietud- pregunta, experiencia, descripción y analogía)

### 5.5.1. Primer Nivel de Análisis: Posibilidades del movimiento corporal

Para los estudiantes de grado séptimo el movimiento del cuerpo humano se aborda desde distintos niveles: se inicia con una parte general o introductoria, que es complementada con las exploraciones del propio cuerpo mediante ejercicios prácticos; dichos tópicos son reforzados mediante una práctica en aula con la pata de una gallina que los lleva a una analogía de los movimientos generados en dichos organismos.

<b>SITUACIÓN DE ESTUDIO</b>	<b>IDEAS DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL MOVIMIENTO DE CUERPO</b>	<b>COMENTARIO</b>
<b>Introducción al sistema locomotor</b>	<i>“Los huesos son muy fuertes, se renuevan constantemente y nos ayudan a mantenernos en pie, pero según el tipo de fracturas no solo se daña este sino también el musculo”</i>	Al abordar este tema se fomenta el interés por comprender el movimiento del cuerpo humano junto con los sistemas y órganos implicados. Del mismo modo incentiva a conocer sus cuidados para evitar lesiones.
<b>Explorando con su cuerpo los tipos de movimiento</b>	<i>Tanto las extremidades superiores y las inferiores pueden realizar los mismos tipos de movimientos, solo que unos se mueven hacia adelante (brazo) y otros hacia atrás (pierna)</i>	Los tipos de movimiento se denominan según su acción, indistintamente en la parte del cuerpo en que se realice, por esta misma razón sino se realizan los ejercicios prácticos, genera confusión, es por ello que mediante la realización de dichos movimientos los alumnos comprenden las diferencias para identificarlos.
<b>Comparación de los movimientos de la pata de la gallina y el brazo humano</b>	<i>“Los tendones son los mismos músculos solo que más delgados y dan el movimiento”</i>	El saber cómo es el funcionamiento de la extremidad de la gallina y experimentarlo mediante el uso de sus tendones para hacer movimientos crea la necesidad de entender y comprender esta interacción de órganos para los estudiantes.

<b>SITUACIÓN DE ESTUDIO</b>	<b>IDEAS DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL MOVIMIENTO DE CUERPO</b>	<b>COMENTARIO</b>
<b>Movimiento del brazo</b>	<i>“La pata de la gallina se mueve y tiene la misma función que nuestro brazo”</i>	El brazo tiene una articulación que limita el movimiento hasta 180 grados hacia adelante en relación a la pata de la gallina que permite el mismo movimiento, sólo que es hacia atrás.

**Tabla 7. Cuadro resumen del análisis de la experiencia**

Para realizar el análisis del movimiento del cuerpo humano se aborda el sistema locomotor como tópico general lo que permite a los estudiantes observar las generalidades de la realización de los movimientos del cuerpo humano desde el punto de vista estructural (Sistema muscular, ligamentos, tendones, articulaciones, etc.) De este modo se puede continuar con la exploración de las partes que integran el sistema locomotor por medio de ejercicios que se realizan en la cotidianidad y que permiten a los estudiantes identificar los tipos del movimiento en su propio cuerpo. Seguido de ello se hacen comparaciones que facilitan la interpretación de los distintos mecanismos que realizan los animales con relación al ser humano y finalmente se complementa dicha comparación con un escrito y cuadro de análisis para conocer las diferencias que establecieron los estudiantes en los movimientos de la pata de la gallina con respecto al del brazo del humano.

### 5.5.2. Segundo nivel de análisis: Elaboración de explicaciones sobre el movimiento corporal

En el caso particular de la experiencia en el aula con los estudiantes de grado séptimo, se contempla por un lado que las inquietudes, preguntas y experiencias se constituyen en puntos de partida para la búsqueda de explicaciones sobre el movimiento corporal. En segundo lugar, la descripción y analogía que realizan los estudiantes posibilitan avanzar en la elaboración de las explicaciones (Figura 20).



Figura 17. Estructura en la que los estudiantes elaboran las explicaciones

Los estudiantes enriquecen sus conocimientos y estructuran de manera sólida y argumentada sus explicaciones, las cuales dan cuenta de los aprendizajes obtenidos en el aula.

#### 5.5.2.1. Inquietud / Pregunta

En este apartado se presentan los cuestionamientos que surgen en cada estudiante mediante el dialogo acerca del movimiento del brazo y de la pierna. Los alumnos tienen ciertas dudas



acerca del movimiento del cuerpo, su interés se genera en temas como la dirección del movimiento en las extremidades y su relación con los tipos de articulaciones y ligamentos. Algunas de ellas sin respuesta inmediata como: *¿Por qué cuando uno extiende el brazo no puede doblarlo hacia abajo? ¿Por qué los ligamentos no se doblan? ¿Cómo se pueden llamar los movimientos internos del cuerpo?* Estas inquietudes hacen que los alumnos busquen e indaguen en distintas fuentes de información las cuales ayudan a afianzar y fortalecer sus saberes.

Se encuentran preguntas relacionadas con las ideas que ellos traen acerca del movimiento del cuerpo las cuales no pueden ser tan claras para ellos, como: *¿Los huesos son los que forman el movimiento? ¿De qué están formados los músculos? ¿Las hebras delgadas son más fuertes que los músculos? ¿Qué son los ligamentos? ¿En la unión de los huesos hay carne? ¿Por qué las lesiones de ligamentos son más graves que las de los huesos? ¿Sí se parte un pie vuelve a quedar como antes?*



Las distintas preguntas junto con las diferentes fuentes de información, amplían el concepto que los educandos tenían acerca del movimiento, ya que poseían una idea somera y por ende el tópico del movimiento corporal pasaba desapercibido, pero al expresar cada uno de los estudiantes sus inquietudes, les abre las perspectivas de los conceptos que tenían limitados, mostrando estas nociones claridad y precisión al ser expuestas por ellos.



Las preguntas no solo surgían de forma individual, sino que a medida que se iba comprendiendo la acción del movimiento corporal surgían cuestionamientos colectivos; de modo que algunas de sus preguntas podían ser abiertas y otras cerradas, las primeras

ayudaban a comprender los argumentos que tenía el estudiante y la validez que sus compañeros daban a sus aportes. Y las segundas permitían ser concisos en sus apreciaciones.

### 5.5.2.2. Experiencia

La experiencia en el aula posibilitó la observación de una gallina, la manipulación de tendones y ligamentos en sus patas; de manera que se pudo pensar y avanzar en la comprensión del movimiento de dichas partes. (Ver Tabla 8.).

REGISTRO FOTOGRAFICO	EXPLICACIONES
	<p><i>Extensión del brazo:</i></p> <p><i>Mariana hace una analogía relacionando los movimientos del brazo humano con el de la gallina, donde le permite explicar las diferencias entre estos y representa la extensión en su brazo.</i></p>
	<p><i>Tendones de la gallina:</i></p> <p><i>Explicación de cómo en la parte de debajo de la gallina hay tendones delgados no hay musculo o es considerado una extensión del musculo.</i></p>

REGISTRO FOTOGRAFICO	EXPLICACIONES
	<p><i>Flexión de la pata</i></p> <p><i>Johan continua su comparación diciendo “La gallina cierra los dedos así como nosotros empuñamos la mano por efecto de los tendones”</i></p>
	<p><i>Extensión de la pata:</i></p> <p><i>Cuando la gallina camina mueve los tendones, pues los dedos de sus patas se cierran cuando levanta la pata, pero al apoyarla se abren.</i></p>


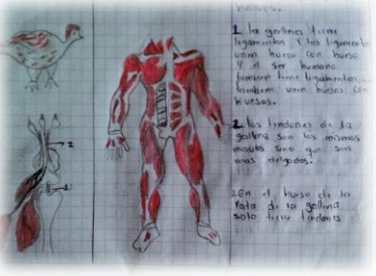
**Tabla 8. Explicación y movimiento de ligamentos para realizar flexión y extensión del brazo**

La experiencia llevó a que el estudiante corrobore sus conocimientos y la práctica ayudó a comprender algunas ideas que no tenía claras. Esta experiencia brindó la posibilidad de interactuar por medio no solo de la observación sino de todos los sentidos, los estudiantes analizaron las acciones que requiere desempeñar la gallina para realizar sus movimientos, de manera que por medio de ello se le facilitó la construcción de conocimientos, dado que podían hacer paralelos entre la gallina y los seres humanos.

### 5.5.2.3. Descripción y analogías



Los estudiantes hacen narraciones que les permiten explicar lo comprendido en torno al movimiento del brazo o del pie del hombre con relación al movimiento de la pata de la gallina estas descripciones y símiles hechos por ellos cerraron un ciclo significativo en el desarrollo del trabajo en el aula. (Tabla 9)

**Tabla 9 Estudiantes dando explicaciones y comparando los movimientos realizados por los**

REGISTRO FOTOGRAFICO	TESTIMONIOS	EXPLICACIONES
	<p><i>La pata de la gallina viene siendo como nuestra mano, o ¿ella coge las cosas con la pata?</i></p> <p><i>“No las manos de las gallinas son las alas” ¡esas son las patas! Pero nosotros no podemos volar.</i></p>	<p>En esta explicación se observa la relación que ellos encuentran a ver las similitudes y las diferencias entre las extremidades de la gallina y el ser humano y como esta relación permite ver el movimiento.</p>
	<p><i>“No, pero ellas si tienen algo en común con nosotros y es que pueden doblar las patas solo que ellas las doblan hacia adelante y nosotros hacia atrás” (refiriéndose hacia atrás) y aunque el hueso de la gallina es más pequeño sirve para modelar nuestro sistema locomotor, se ve como el movimiento de los músculos al jalar los tendones, para las gallinas las patas hacen el movimiento de nuestras manos”</i></p>	<p>Las comparaciones les permiten ver las diferencias y en que radican dichas discrepancias, permitiendo comprender la acción, los órganos y la interrelación que implica el movimiento del cuerpo. (en este caso de la pata de la gallina y del brazo o pierna del humano)</p>

**seres humanos con relación a la pata de la gallina**

También, comparan el antebrazo con la pata de la gallina logrando relatos desde la observación “Las gallinas no tienen músculos en el antebrazo (este último término

	<p>“La gallina tiene partes similares a las del humano por eso los dos pueden hacer el movimiento”.</p> <p>SÍ, pero son más pequeños y menos resistentes los de las gallinas”.</p> <p>Las gallinas no tienen músculos en la parte donde nosotros tenemos ahí, arriba de la mano, solo hay ligamentos delgados”</p> <p>Pero nosotros si tenemos músculos en esa parte, si tenemos musculo no solo ligamentos</p>	<p>La complejidad de los órganos y estructuras vistos mediante la observación detallada, permite a los niños exponer razones para una organización particular.</p>
	<p>“Los músculos son los que permiten el movimiento porque son los que hacen la fuerza”</p> <p>“Los cartilagos son los que ayudan a flexionar, para que cuando ellos dos se choquen, no se choquen demasiado duro”</p>	<p>Estas actividades proporcionaron argumentos para describir el movimiento tanto de la pata de la gallina como de las extremidades del hombre.</p> <p>Las reflexiones que se llevan a cabo permiten que concluyan y puedan analizar la forma en que suceden algunas acciones en el cuerpo.</p>

modificado)”; los estudiantes al hacer las relaciones, ellos han podido comprender que los tendones aunque los denominan “pequeños y bastantes” son extensiones de los músculos de gran longitud y que gracias a ellos pueden conectarse el antebrazo con la muñeca y en el caso de la gallina la pierna con los dedos. En la gallina ésta conexión se produce por las fibras que vienen del músculo las cuales permiten una parte del movimiento al estar anclados al hueso. Los alumnos también comprendieron que si no estuvieran los ligamentos, los huesos no se podrían sostener, de ahí que explican la importancia de estos órganos auxiliares.

### 5.5.2.5. Hacia la constitución de explicaciones

Las explicaciones que los estudiantes elaboran en torno al movimiento del cuerpo se basan en las relaciones que ellos se forman en cuanto al sistema locomotor: huesos, músculos y estructuras aledañas como son los tendones, ligamentos y articulaciones, pero lo que facilita estas descripciones es la interacción, el ejercicio y la práctica continua en la observación de dichos órganos para explicar su funcionamiento y analizar los distintos movimientos.

Las ideas de los estudiantes se basan en las experiencias que se realizaron en el transcurso del trabajo en el aula, dichas prácticas les permitieron hacer uso de los sentidos lo que les ayudo a consolidar sus conceptos y hacerlos propios.

Las prácticas fueron: ejercicios con los distintos tipos de movimientos, disección de una pierna de gallina para observar los tendones y el sistema locomotor y realización de modelos presentados por los estudiantes donde dichos modelos simulaban el movimiento de extremidades humanas, este permitió crear las siguientes explicaciones de los estudiantes:

Deiner: *“Los huesos son la madera, los ligamentos no se pueden ver, pero es la puntilla que une los huesos, las ligas vienen siendo el músculo y las ligas amarradas el tendón”*. *“Cuando vamos a mover las piernas, hacia atrás es la flexión y cuándo echamos para el frente, no se puede doblar el pie, es como si fuéramos a patear un balón de futbol movemos de atrás pero se tranca al frente así como la extensión, así (hacia los lados) se puede mover, que es la abducción [...]”*

Nicol: *“El músculo al unirse con el tendón que es como si fueran dos en uno ayudan a hacer la fuerza y la fuerza es la que hace que nos movamos”*.

Se puede deducir que cada estudiante tiene una visión de lo que es el movimiento, para ellos el movimiento es visto desde el sistema muscular aunque se hace hincapié en que es respuesta

a las interacción de un todo, cada uno interpreta lo que ve, y asimila las acciones que le parecen representativas, y hasta hablan con propiedad al decir que la pata de la gallina puede modelar el movimiento de los humanos aunque es inverso el movimiento dicen, dando a entender que sus explicaciones ha sido un proceso de construcción de términos de los cuales se han venido apropiando para usar como de ellos y, las representaciones que crean les permiten explicar lo llamado movimiento, desde sus propias aproximaciones. Por ejemplo, Karina dice *“El movimiento es cuando se unen todos los músculos y los huesos y los tendones que tiran para moverse, ahh y los ligamentos o si no los huesos estarían sueltos”*.

El movimiento es un mecanismo de partes que llevan a formar una acción, dicha organización es un engranaje completo en el cuál, alguna de sus partes se encuentra mal o ausente va fallar por completo el sistema. Por tanto, para la estudiante el movimiento es un todo donde cada una de sus partes posee una función específica que le proporciona estabilidad y permite realizar la tarea de manera adecuada que en este caso es hacer un “movimiento”.

En todo trabajo investigativo la parte práctica es la más enriquecedora y como docente aún más, ya que se agudizan los sentidos en los procesos y progresos de los estudiantes a través de las observaciones en el aula, las cuales permiten ver en detalle el interés y la motivación por aprender, la manera en que los alumnos reaccionan a distintas situaciones, su creatividad al desarrollar o responder con preguntas espontaneas, aunque en ocasiones sus respuestas no se encuentran a la mano o son desconcertantes por su avidez al relacionarlas con los temas abordados. Ese descubrir y explorar su cuerpo para comprender y analizar cada reacción y movimiento que se realiza cotidianamente hace que los educandos relacionen su entorno con aquello tan cercano como es el movimiento, teniendo en cuenta la importancia de cada parte u órgano, por pequeña que parezca y su efecto en nuestro organismo.





## 6. REFLEXIONES FINALES

El presente trabajo en su proceso de diseño e implementación que proporciona al docente un gran instrumento investigativo de profundización en cuanto a lo epistemológico y disciplinar en torno al movimiento de cuerpo, no solo humano sino de los distintos seres vivos, debido a las características homologas y análogas de algunos organismos con los cuales se pueden realizar comparaciones para comprender la complejidad que implica el movimiento.

El movimiento del cuerpo es un tema que por su cotidianidad suele ser tomado con poca relevancia, quizás por ser tan común para todas las personas, pero este proceso involucra una serie de interrelaciones y estructuras que generan un interés particular en los estudiantes pues conlleva una observación detenida y análisis de aquello que se comprende como “movimiento”

La propuesta de aula permitió acercar a los estudiantes a los conocimientos con respecto al movimiento del cuerpo, ya que esta permitió hacer análisis, reflexiones y analogías a partir de la observación en los distintos trabajos y en especial en la experiencia de la parte interna de una gallina; esta práctica, se empleó como instrumento que facilitó apreciar directamente el mecanismo de acción estructural de los animales, y compararlo con los humanos, permitiendo a los estudiantes construir explicaciones y hacer inferencias que fueron manifestadas durante todo este proceso.

El trabajo “Explicaciones de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Puerto Serviez en torno al movimiento de su cuerpo”, conduce a ver la importancia de examinar eventos tan comunes como lo es “el movimiento” a través de despertar en los estudiantes el deseo de aprender, la curiosidad y el afán por conocer que va más allá de

acciones mecánicas, pues los estudiantes se guiaron hacia lo ignorado o desapercibido por todos y la clase de ciencias fue una excusa para adentrarse en el tópico del movimiento.

En la construcción de explicaciones de los estudiantes se notó que, según la empatía con los temas y gustos, hubo distintos enfoques, por ejemplo, aunque la práctica fue la que presentó mejor acogida, también otros estudiantes no querían ni acercarse por curiosidad, pero cuando hicieron los modelos para ellos fue una actividad llamativa. En la elaboración de modelos se observó que los conocimientos de los estudiantes se fortalecieron, esto se pudo percibir porque las explicaciones eran coherentes, aunque sus representaciones no les servían para expresar sus pensamientos. Algunos modelos no les permitió modelar lo que los alumnos deseaban aun así los exponentes como sus compañeros reflexionaron en las limitaciones y beneficios que le aportaba el modelo ayudándoles a que el grupo comprendiera lo que los que los expositores querían expresar.

Los estudiantes usaron la descripción; la cual les dejó incluir nuevo léxico a su discurso, este vocabulario que ellos iban asimilando les permitía apropiarse y hablar con mayor seguridad, debido a que iban profundizando y dando sentido a lo que decían, permitiendo enriquecer sus conocimientos por medio de términos especializados en cuanto al movimiento del cuerpo.

Otro proceso que les ayudó a explicar es la proposición de supuestos que era generada de manera espontánea como ideas intencionadas para poder anticiparse a los sucesos relacionados con el movimiento del cuerpo, donde se apreciaba la iniciativa de aquellos que con osadía deseaban por medio de sus observaciones crear relaciones para comprender cada suceso en la producción y ejecución de los movimientos.

Durante todo el tiempo de la experiencia en el aula se manifestó un compromiso e interés genuino por aprender y construir tanto individual como colectivamente el conocimiento evidenciado por medio de las producciones tanto escritas como prácticas de los grupos de trabajo. También es de resaltar que el diseño, implementación y sistematización de este proyecto es una labor que exige al docente realizar estrategias de aula que incentiven a los estudiantes y los mantenga expectantes para adquirir no solo información, sino que comprendan todo lo que ellos vivenciaron en el aula.

Para el maestro resulta relevante ver las distintas perspectivas que posee el estudiante con respecto a las ciencias naturales en particular al movimiento del cuerpo humano y su enseñanza, ya que de este modo permite una alternativa metodológica, basada en las inquietudes, experiencias y vivencias del alumno y partiendo de ellas se pueda fomentar el interés en los educandos, pues con ellos se analizan los pro y los contra del proceder en el aula, produciendo una modificación en la práctica pedagógica.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aranzazu, A, (2004). Actividad física habitual de los adolescentes de la región de Murcia. Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva Tesis Universidad de Murcia- España.

Arca, M., Guidonni, P. y Mazzoli, P. (1990). *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona Paidós Ibérica, págs. 61-71.

Benjumea, M. (2010). *La Motricidad como dimensión Humana. Un Abordaje transdisciplinar*. Instituto Internacional del Saber Primera edición, noviembre de 2010 España-Colombia.

Bustingorry, S., Sánchez, I., & Ibáñez, F. (2006). Investigación Cualitativa en Educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos*, 32 (1). 119 – 133.

Camacho, J. (2011). *¿Cómo se construyen las explicaciones científicas acerca de la teoría electroquímica en la educación media?* Revista Tecné Epistemé y Didaxis TED. Número extra (609-614).

Comenio, J. (1998). *Didáctica magna*. México. editorial porrua. octava edición. 1998.

Concari, S. 2001. Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias en la enseñanza de las ciencias. *Ciencia y Educación*, v.7, n.1, p.85-94.

Curtis, h. Barnes, s. Schneck y Massarini. (2008). *Biología*; 7ta edición. editorial médica panamericana, buenos aires. 2008

Durkheim, E. (1999). *Educación y Sociología*. Barcelona- atalaya.

Escudero, M. (2013). *Cuerpo y danza: una articulación desde la educación corporal trabajo final de posgrado*. Universidad nacional de la plata. facultad de humanidades y ciencias de la educación. en memoria académica. disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.894/te.894.pdf>

Fernández, S. *Guía tu cuerpo*. Consultado 12 de octubre del 2016.

<http://www.guiatucuerpo.com/diferentes-tipos-fracturas-imagenes/>

Foucault, m. (1989). *Los cuerpos dóciles [vigilar y castigar]*. la patognomonía o la kinética de las emociones” el lenguaje del cuerpo. Fondo de cultura económica. México.

García, F. (2013). *Reflexiones en torno al movimiento corporal humano desde una perspectiva multidimensional y compleja*. Revista ciencia innovación y salud. junio 1 (1): 78 – 91. Universidad Simón Bolívar (Colombia)

García, M. (2005). "Los modelos como organizadores del currículum en biología", *enseñanza de las ciencias*. Departamento de didáctica de las matemáticas y de las ciencias. Revista Enseñanza de las ciencias. Número extra VII. Universidad de Barcelona

González, J. Vargas. (1999). *De la informática educativa a la pedagogía computacional*. Universidad Pedagógica Nacional. pag 1- 17. Bogotá.

González, A. (2012). *El movimiento humano*. Universidad de salamanca. ct 4. páginas 201- 202.

Guba, G. Lincoln, Y. (1994). *Competing paradigms in qualitative research*. in n. k. denzin y y. s. lincoln (eds.). handbook of quialitative (pp. 105-117). thousand oaks. ca: sage. 1994.

Guerrero, V. *Hasta los huesos. ¿cómo ves?* Revista de divulgación de la ciencia de la unam. p 120

Jara, O. (2013). Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias.

*Biblioteca electrónica sobre sistematización de experiencias*. Recuperado de

[http://www.bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2013/08/Orientaciones\\_teorico-practicas\\_para\\_sistematizar\\_experiencias.pdf](http://www.bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2013/08/Orientaciones_teorico-practicas_para_sistematizar_experiencias.pdf)

Jiménez, M. (2014). *Érase una vez el cuerpo humano- los huesos y el esqueleto*. España. 15

de marzo video <https://www.youtube.com/watch?v=ckz0fxdgrtc&t=1002s>

Kachadourian, C y Lisoni, B. 2007. El cuerpo en el aula. Tesis para optar al grado de Profesor

de Educación general Básica Con Licenciatura en Educación. Universidad Acadamía. Chile.

Maturana, H. (1997). *La realidad: ¿objetiva o construida?* Fundamentos Biológicos de la

realidad. Reimpresión Rubí Barcelona. Tomado de

<https://books.google.com.co/books?id=hejuf44bog8c&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.

Mazzoli, P. (1990). *El desarrollo del proceso cognitivo como tare de la educación*. Enseñar

ciencia.

MEN. (2006) Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y

competencias ciudadanas. Bogotá. men. págs. 96-115

Muñoz, N., Martín M., Silva María., Fernández, N., Arismendi, L., Rojas, S. (2015) *¿Cómo y porqué nos movemos?*

<http://www.portalhuarpe.com.ar/Medhime30/Taller%2021/T2102%20como%20y%20por%20que%20nos%20movemos/palanca.html>

Norris, S, Guillbert, Smith, M; Hakimelahi, S y Phillips, L. 2005. A Theoretical Framework for Narrative Explanation in Science”, Sci. Ed, núm 89, pp. 535-563.

Prieto, A. Naranjo, S y García, I. *Cuerpo- movimiento perspectivas*. Editorial universidad del Rosario Bogotá. 2005

Rousseau, J. (2007) *J Emilio o de le educación*. México. Porrúa. p 72.

Ruíz, A. (2008). *Sistema robótico multimodal para análisis y estudios en biomecánica, movimiento humano y control neuromotor*. Tesis universidad Carlos III de Madrid

Segura, D., Molina, A. y Pedreros, R. (1997). *Actividades de investigación en la clase de ciencias*. Sevilla, España: diada editora.

Segura, D. (2000). *Es posible pensar otra escuela. escuela pedagógica experimental*. Bogotá. Colombia.

Solomon, E. Berg, L. Martin, D. *Biología*, quinta edición. mcgraw-hill. traducido por universidad autónoma de México. 2001

Torres, G. (2008). *Esquema, imagen, conciencia, y representación corporal: mirada desde el movimiento corporal humano*. Revista universidad ces movimiento y salud vol. 2 - no. 2 pág. 80-88.

Turbay, S. 1987. Problemática Social del niño colombiano. Universidad de San buenaventura en convenio con el municipio de Envigado. Colombia.

Velasco, A. *El movimiento humano*. Universidad de salamanca - 2012

(1993,2001,2007). *Lineamientos curriculares del programa especialización en docencia de las ciencias para el nivel básico*. Bogotá: Departamento de Física UPN.