

**EL USO DE INSTRUMENTOS EN ASTRONOMÍA: UNA PROPUESTA DE  
ENSEÑANZA PARA POTENCIAR LA HABILIDAD DE OBSERVACIÓN**

**Maria Camila Cruz Morales**

**Cód: 2015146016**

**Universidad Pedagógica Nacional**

**Facultad de Ciencia y Tecnología**

**Bogotá D.C.**

**2019**

**EL USO DE INSTRUMENTOS EN ASTRONOMÍA: UNA PROPUESTA DE  
ENSEÑANZA PARA POTENCIAR LA HABILIDAD DE OBSERVACIÓN**

**Maria Camila Cruz Morales**

**Trabajo de grado para optar por el título de Licenciado en Física**

**Director del trabajo:**


**Francis Moreno Otero**

**Universidad Pedagógica Nacional**

**Facultad de Ciencia y Tecnología**


**Bogotá D.C.**

**2019**

 <b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <small>UNIVERSITY OF PEDAGOGY</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 1 de 9</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>	EL USO DE INSTRUMENTOS EN ASTRONOMÍA:UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA PARA POTENCIAR LA HABILIDAD DE OBSERVACIÓN.
<b>Autor(es)</b>	Cruz Morales, Maria Camila
<b>Director</b>	Moreno Otero, Francis
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional,2019.111p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	OBSERVACIÓN; HABILIDADES; CIENTÍFICAS; EXPERIMENTACIÓN; INSTRUMENTOS; ASTRONOMÍA; ESCUELA

<b>2. Descripción</b>
El presente trabajo de grado se encuentra bajo la pregunta ¿Cómo la construcción y uso de instrumentos de observación y posición permite potenciar la habilidad de observación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la astronomía en estudiantes de grado sexto? Esta pregunta

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</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 2 de 9</b>	

surgió bajo las reflexiones desarrolladas durante mi práctica pedagógica, la cual me permitió identificar algunas dificultades de las y los estudiantes en la habilidad de observación. La investigación estuvo orientada bajo una propuesta de potenciar la habilidad de la observación en el aula de clase con el objetivo de diseñar una estrategia didáctica que permita potenciar las habilidades científicas, en especial la observación, de los estudiantes mediante la construcción y uso de instrumentos astronómicos.

### 3. Fuentes

Alcalá, A. R. (2014). *El patrimonio gnomónico de México : los cuadrantes solares coloniales del estado de Yucatan*. Yucatan: Intervencion Mexico DF.

Ana María, S., & Villa Carlos, P. (19 de Agosto de 2019). *Informaciónib*. Recuperado el 19 de Agosto de 2019, de <http://formacionib.org/noticias/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un-gran-ausente>

Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación-Acción-Participativa*. Grupo Editorial: Lumen Hvmanitas.


Arango, L. S. (2015). *El Cielo en las Ciencias: Enseñanza de la Astronomía en la Escuela. Grado Décimo*. Medellin, Colombia: Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.

Bernardo, R. (2004). *La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico*.

Bunge, M. (2007). *La investigación científica*. México: Siglo XXI.

Calvino, I. (2007). *Astronomia en la escuela*.

Campos y Covarrubias, G., & Lule Martínez, N. (2013). *La observación, un método para el estudio de la*

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Revista de Pedagogía</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 3 de 9</b>	

*realidad.*

(1998). *El Gnomon Patagónico* .

Emilio, P., Aureli, C., Pedro, C., & Antonio, d. P. (2016). *El desarrollo de la competencia científica: 11 ideas clave* . Barcelona, España.: Revista de investigacion N° 87 Vol. 40.

(2006). *Estandares Básicos de Competencias*. Ministerio de Educacion Nacional.

Florez Herrera, H., Mancera Páez, Y. I., Pponce Díaz, J. A., & Roncancio López, M. (2015). *ASTRONOMÍA LÚDICA: UNA OPORTUNIDAD EN LA ESCUELA PRIMARIA PARA ACERCARNOS A LAS CIENCIAS*. Bogotá: Facultad ciencias de la educación. Fundación universitaria los libertadores.

Francis, D. (4 de septiembre de 2017). *Tipos de observación en el método científico*. Recuperado el agosto de 2019, de eHow en español: [www.ehowenespano.com](http://www.ehowenespano.com)

Gallego, R. (1994). *Proyecto de aula*. Bogotá: Magisterio de educación .


Galván, E. (2014). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN- ACCIÓN- PARTICIPATIVA*.

Garcia Martinez, A. (2005). *Aportes del estudio histórico de instrumentos científicos a ala formación del profesorado de ciencias*. Barcelona: Enseñanza de las ciencias .

Garcia, L. C. (2004). *El sextante*.

Horacio, T. (2007). *Astronomía en la escuela*. Buenos Aires : Editorail de la Universidad de Buenos Aires (EUDEBA).

Iglesias, M., Quinteros , C., & Gangui, A. (2008). *Astronomía en la escuela: Situación actual y*

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</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 4 de 9</b>	

*perspectivas futuras.* Buenos Aires. .

J.M, S. (1987). *Que se pretende en los laboratorios de fisica universitaria.* Cracas, Venezuela: Investigacion y experiencias didacticas.

Julia, F., Maria Concesa, C., & Marco Antonio, M. (2009). *El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje.* Caracas, Venezuela.: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Kavanagh, C., & Sneider, C. (s.f.). *Learnign about Gravity II. Trajectories and Orbits: A Guide for Teachers and Curriculum Developers, The Astronomy Education Review.*

León, N. d. (2012). *Vuelo Interplanetario: Una manera de Implementar la Astronomía en la Educación.* Bogota D.C: Facultad de ciencias. Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales.

Lugo, G. (2006). *La importancia de los laboratorios.* Construcción y Tecnología.

Mendoza, Y. (2010). *Aprendiendo Astronomia, una propuesta educativa con el uso de Internet.* Bogotá.


Mercedes Varela Losada, U. P. (2007). *Problematicas del proceso de enseñanza y prendizaje de la Astronomia.* Pontevedra: Universidad de Vigo, Facultad de ciencias de Educación de Deporte.

Moreno Melendez, J. L. (2002). *ASTRONOMÍA: CIENCIA INTERDISCIPLINARIA. Consejo Superior de Investigaciones, 4-6.*

N., L. (1989). *Enseñanza de las ciencias: Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico (Vol. 7).*

Orjuela, N. (s.f.). *Vuelo Interplanetario: Una manera de Implementar la Astronomia en la Educación.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Ospina, D. P. (2002). *Diario como estrategia didactica.* Medellín: Universidad de Antioquia.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</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 9</b>	

Peña, B. (2011). *Métodos científicos de observación en la Educación*.

Perales Palacios, F. J., & Cañal de León, P. (2000). *La formación del profesorado en ejercicio. En Perales y Cañal*. España:Marfil: Didáctica de las ciencias experimentales.

Pozo, J. I., & Gomez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.

Romulo, G. B. (2004). *Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales*.

Ros, R., & Berthomieu, F. (2002). *Simuladores del movimiento de las estrella, el Sol y la Luna*. Publicaciones NASE.

Rosa M. Ros, F. B. (2009). *Simulador del movimiento de las estrellas, el sol y la luna*. España: Publicaciones NASE.


Sanjuan, L. D. (2011). *LA OBSERVACIÓN*. Facultad de Psicología, UNAM.

Scassa, A. M., & Córdoba, V. C. (23 de agosto de 2019). *formacionib*. Recuperado el 23 de agosto de 2019, de <http://formacionib.org/noticias/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un-gran-ausente>

Scassa, A., & Córdoba, V. (23 de agosto de 2019). *formaciónib*. Recuperado el 23 de agosto de 2019, de <http://formacionib.org/noticias/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un-gran-ausente>

SCHOON, K. (1995.). *The origin and extent of alternative conceptions in the earth and space sciences: A survey of pre-service elementary teachers*. *Journal of Elementary Science Education*. (Vol. Vol. 7).

Trumper, R. (2001). *A cross-college age study of science and non-science students' conceptions of basic astronomy in preservice training for high school teacher*. *Journal os Science Education and Technology*.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Facultad de Pedagogía</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 6 de 9</b>	

#### 4. Contenidos


En términos generales, este documento está compuesto por cinco partes principales. La primera corresponde a los capítulos 1 y 2. En donde, en primer lugar, se plantea el problema de investigación, dando paso a la pregunta que orienta el proceso, y los objetivos que dan respuesta a la investigación. En segundo lugar, se presentan los antecedentes que sirvieron de ayuda en el transcurso de la investigación.

En la segunda parte se construye el marco teórico, Esta parte corresponde al capítulo 3 que se encuentra dividido en las secciones 3.1, la cual describe la historia de la astronomía. Luego en la sección 3.2, se expresa como ha sido la enseñanza de la astronomía en la escuela, a lo largo de los años, y cómo es en la actualidad. En la sección 3.3 se resalta la experimentación en la escuela, como factor influyente en el proceso de aprendizaje. Y por último en la sección 3.4, se resalta la importancia de los instrumentos en la experimentación, ya que es gracias a estos que se pueden potenciar las habilidades científicas, en especial la observación, en la cual se basa la investigación.

La tercera parte está constituida por el capítulo 4, exponiendo la observación como el eje central de la investigación, relacionado el marco teórico y la importancia de esta habilidad en la escuela.

La cuarta parte corresponde al capítulo 5, presentando la metodología que se utilizó para diseñar y desarrollar la investigación. Para esto, se presentan los fundamentos metodológicos que permitieron el desarrollo de la investigación, además, detallando la forma en que se desarrolla la unidad didáctica.

En la quinta y última parte, se presenta y discuten los resultados obtenidos de esta investigación. Esta parte corresponde a los capítulos 6 y 7. En el capítulo 6 se exponen algunos de

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Revelando lo Pedagógico</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 7 de 9</b>	

los relatos contruidos por los estudiantes y su respectivo análisis. En el capítulo 7 se construye las conclusiones generales que dan respuesta a la pregunta que guio la investigación.


### **5. Metodología**

La metodología que orienta el presente documento se encuentra en el marco de la investigación realizada por Bernardo Restrepo Gómez (2004), en el cual se expone cómo orientar a un grupo de estudiantes al momento de realizar una implementación de investigación.

En resumen, las características de la unidad didáctica, están basadas en: (a) una actividad que abarca el contenido, y que además es significativa y puede ser relacionada con un problema del mundo real, (b) las investigaciones y la manipulación de las herramientas pedagógicas que permiten a los estudiantes potenciar la habilidad de la observación y (c) la colaboración entre los estudiantes y maestros para la resolución de las actividades.


### **6. Conclusiones**

- Algunas dificultades que presentan los estudiantes cuando se encuentran en la secundaria, se centran en la construcción de reflexiones de los fenómenos vividos, ya que cuentan con poca experiencia para analizarlos dado que su formación no ha estado relacionada con dichos procesos. Sin embargo, los estudiantes son capaces de realizar mejores reflexiones trabajando en equipo, debido a que se sienten más seguros y comprenden mejor los conceptos que el docente desea enseñar.
- Es necesario realizar un estudio de los instrumentos que se van a trabajar en la escuela, ya que se debe tener en cuenta el nivel académico en el que están los

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</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 8 de 9</b>	

estudiantes, lo cual facilitará las actividades planteadas, de esta manera los estudiantes podrán relacionar los instrumentos a trabajar, con los conceptos previos que han construido a lo largo de su vida académica. Así mismo, la construcción de los instrumentos deberá ser realizada por cada estudiante, permitiendo que se puedan potenciar diferentes habilidades científicas, dado que, únicamente en la manipulación de los instrumentos no se alcanza el razonamiento científico deseado que existe en la construcción de los mismos.

- La orientación por parte del docente hacia los estudiantes es de vital importancia para la construcción de los instrumentos y el desarrollo de las actividades, ya que, si no es clara la instrucción, la comprensión de cada actividad no es la esperada. Por este motivo, el factor de la atención es el eje fundamental en la observación, debido a que los estudiantes se distraen con facilidad y esto hace que las actividades no sean desarrolladas y/o finalizadas en su totalidad.
- Las actividades que se llevan al aula deben priorizar el fortalecimiento de las habilidades científicas escolares, particularmente la observación, esto debido a que hacen parte de sus actividades cotidianas y les permitirá construir reflexiones en torno a la relación de los conceptos con la realidad. Potenciar la habilidad de la observación requiere de factores y/o condiciones (atención, sensación, percepción, reflexión), que, al ser bien organizados, presentados y desarrollados, promueven el progreso de otras habilidades científicas escolares.
- A manera de sugerencia, se concibe que, una nueva reorganización de la rúbrica de evaluación propuesta, debe vincular los diferentes tipos de observación en ciencias, dado que permitirán realizar una clasificación más elaborada y, a su vez, potenciar otras habilidades propias del conocimiento científico y científico escolar.

 <b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <small>— Excepciones de la Teoría —</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 9 de 9</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Maria Camila Cruz Morales
<b>Revisado por:</b>	Francis Moreno Otero

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	13	11	2019
--	----	----	------

## Contenido

<b>1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO PROBLEMA.</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
3.1	HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA	22
3.2	ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA	24
3.3	EXPERIMENTACIÓN EN EL AULA	28
3.4	INSTRUMENTOS EN LA EXPERIMENTACIÓN	31
<b>4</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>34</b>
4.1.	La observación científica en las ciencias naturales	34
4.2.	La observación como técnica de investigación en las ciencias	35
4.3.	Observación sistemática y observación participante	35
4.4.	La observación en la investigación científica	37
4.5.	Modalidades de la observación científica.	39
4.6.	La Observación científica en la escuela.	41
<b>5.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>43</b>
5.1.	Fase de Investigación Participativa.	44
5.2.	Fase de Preocupación Temática.	45
5.3.	Fase de Desarrollo Profesional	46
5.4.	Actividades	51
5.4.1.	SubActividad #1: Construyendo mi horizonte	51
5.4.2.	Subactividad #2: ¿Me ubico o me pierdo?	53
5.4.3.	Subactividad #3: ¿Siempre la misma ruta?	56
<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS</b>	<b>58</b>
6.1.	Subactividad Construyendo mi horizonte	58
6.1.1.	Relato de la subactividad Construyendo mi horizonte	58

<b>6.2. Análisis actividad Encuentro la sombra .....</b>	<b>61</b>
6.2.1. Relato Actividad Encuentro la sombra.....	61
<b>6.3. Análisis subactividad ¿Me ubico o me pierdo? .....</b>	<b>64</b>
6.3.1. Relato actividad ¿Me ubico o me pierdo? .....	64
<b>6.4. Análisis subactividad ¿Lejos o cerca? .....</b>	<b>66</b>
6.4.1. Relato actividad ¿Lejos o cerca? .....	66
<b>6.5. Análisis actividad ¿Siempre la misma ruta? .....</b>	<b>68</b>
6.5.1. Relato actividad ¿Siempre la misma ruta? .....	68
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>73</b>

## LISTA DE CUADROS, IMÁGENES Y TABLAS.

### Esquemas

**Esquema 1.** Clasificación de la observación científica.....27

**Esquema 2.** Actividades centrales de la Investigación-Acción Participativa.....33

### Cuadros

**Cuadro1.** Antecedentes.....8

**Cuadro 2.** Habilidades Científicas.....16

**Cuadro 3.** Condiciones de la Observación.....24

### Imágenes

**Imagen 1.** Gnomon (El Gnomon Patagónico , 1998) .....1

**Imagen 2.** Sextante (Garcia, 2004).....11

**Imagen 3.** Simulador Solar (Ros & Berthomieu, 2002).....11

**Imagen 4.** Construyendo mi horizonte.....37

**Imagen 5.** Construyendo mi horizonte.....37

**Imagen 6.** Encuentro la sombra.....38

**Imagen 7.** ¿Me ubico o me pierdo?.....25

**Imagen 8.** ¿Lejos o cerca?.....40

**Imagen 9.** ¿Siempre la misma ruta?.....42

**Imagen 10.** Simulador Solar (Ros & Berthomieu, 2002).....42

### Tablas

**Tabla 1.** Rúbrica.....35

**Tabla 2.** Análisis Observación Simple.....44

**Tabla 3.** Análisis Observación Estructurada Individual.....47

**Tabla 4.** Análisis Observación Estructurada Grupal.....49

**Tabla 5.** Análisis Observación y Grupal.....50

<b>Tabla 6. Análisis Observación Individual.....</b>	<b>53</b>
--	-----------

## INTRODUCCIÓN

Este documento contiene una investigación realizada en el ciclo de profundización de la licenciatura en Física de la Universidad Pedagógica Nacional, con el fin de conocer y orientar a los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán, en potenciar las habilidades de pensamiento científico, especialmente de la observación.

En términos generales, este documento está compuesto por cinco partes principales. La primera corresponde a los capítulos 1 y 2. En donde, en primer lugar, se plantea el problema de investigación, dando paso a la pregunta que orienta el proceso, y los objetivos que dan respuesta a la investigación. En segundo lugar, se presentan los antecedentes que sirvieron de ayuda en el transcurso de la investigación.

En la segunda parte se construye el marco teórico, Esta parte corresponde al capítulo 3 que se encuentra dividido en las secciones 3.1, la cual describe la historia de la astronomía. Luego en la sección 3.2, se expresa como ha sido la enseñanza de la astronomía en la escuela, a lo largo de los años, y cómo es en la actualidad. En la sección 3.3 se resalta la experimentación en la escuela, como factor influyente en el proceso de aprendizaje. Y por último en la sección 3.4, se resalta la importancia de los instrumentos en la experimentación, ya que es gracias a estos que se pueden potenciar las habilidades científicas, en especial la observación, en la cual se basa la investigación.

La tercera parte está constituida por el capítulo 4, exponiendo la observación como el eje central de la investigación, relacionado el marco teórico y la importancia de esta habilidad en la escuela.

La cuarta parte corresponde al capítulo 5, presentando la metodología que se utilizó para diseñar y desarrollar la investigación. Para esto, se presentan los fundamentos metodológicos que permitieron el desarrollo de la investigación, además, detallando la forma en que se desarrolla la unidad didáctica.

En la quinta y última parte, se presenta y discuten los resultados obtenidos de esta investigación. Esta parte corresponde a los capítulos 6 y 7. En el capítulo 6 se exponen algunos de los relatos construidos por los estudiantes y su respectivo análisis. En el capítulo 7 se construye las conclusiones generales que dan respuesta a la pregunta que guio la investigación.

## 1 JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO PROBLEMA.

Quién cuando es niño, no ha tenido la experiencia de creer que es perseguido por la luna en las noches y en el día por el sol, o quién no intento ver la figura que formaban las estrellas en el firmamento, quizá la mayoría de los niños sueñan con ser astronautas, de querer viajar por el Universo; existe un interés por conocer qué hay más allá de lo que vemos a simple vista. Son incógnitas e ideas que el hombre siempre ha tenido, hacen parte de su curiosidad y del querer saber, comprender o entender que está ocurriendo a su alrededor.

Con el paso de los años se ha demostrado que la astronomía es “*la ciencia más antigua y más simple*” como bien lo dice Cecilia Payne (2017), pues gracias a esta se han obtenido importantes datos, tales como la posición geográfica de Colombia (4:30 latitud Norte y 74:5 latitud Oeste)<sup>1</sup> mediante la aparición de fenómenos astronómicos. También, podemos determinar los tiempos, con relación a eventos astronómicos, traslación y rotación de planetas, visualización de eclipses y aparición de cometas. Adicional a esto, es una ciencia que ha sido estudiada desde la antigüedad y presenta gran importancia en el momento de la enseñanza y aprendizaje de la misma. La astronomía no solo genera un papel relevante en la física, sino también en otras ciencias y en otros espacios, resaltando así la importancia de enseñarla en las aulas.

La astronomía es considerada como una ciencia que no se comprende fácilmente por los estudiantes, pues solo es enseñada de manera teórica y por este motivo surge la necesidad de utilizar instrumentos de observación los cuales permitan, mediante la experimentación, que el estudiantado adquiera interés por la ciencia, particularmente la astronomía, y de esta manera puedan comprender cómo se demuestran sus proposiciones. “*La astronomía es una ciencia muy visual y por eso atrae a los niños. Encara preguntas fundamentales de nuestra existencia y, por lo tanto, es un buen punto de partida para que se introduzcan al mundo de la ciencia y el pensamiento crítico*”, dice Luis Chavarría (2017), director del programa de astronomía de Conicyt. Sin embargo, con la ayuda de la

---

<sup>1</sup> CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DE EL SALVADOR.

tecnología y la realización de otro tipo de actividades, en especial lúdicas, los jóvenes no se interesan por el estudio de las ciencias, a pesar de que se tienen los elementos y recursos a su disposición, y por su supuesta complejidad no son vistas de una forma interesante y optan por abandonar el estudio.

Como bien sabemos, la astronomía es una ciencia que estudia los planetas y por ende no solo nos brinda información del medio en el que vivimos día a día, sino que también nos brinda información sobre el origen de este mundo que nos contiene, es decir, sobre nuestro origen:

*“De la misma manera podríamos decir que dicha ciencia tiene una importancia actual, al abarcar el estudio de determinados temas que resultan aun un misterio para la humanidad y que al ser develados probablemente generen cambios de gran magnitud, así como también, al permitirnos conocer constantemente información que tiene estrecha relación con nuestro futuro, tanto de la humanidad como del planeta que nos contiene. Pero también podemos distinguir una importancia histórica si tomamos en cuenta que nos ha permitido conocer información básica como la conformación de nuestro sistema solar y el funcionamiento del mismo; y que, del mismo modo, ha colaborado a que se hagan posibles algunos hechos trascendentales como la llegada del hombre a la luna” (Calvino, 2007)*

Diseñar una propuesta didáctica basada en la construcción de instrumentos para la observación astronómica que acerque a los estudiantes a conocer la fenomenología de esta ciencia, daría cuenta de su importancia, no solo en el proceso de aprendizaje escolar sino en la aplicación a eventos de la vida cotidiana.

*"Tal vez los alumnos nunca entendieron muy bien el proceso de disolución o el principio de conservación de la energía, y tal vez nunca hayan sido capaces de hacer una investigación, pero al menos lo intentaban y hacían un esfuerzo mayor por aparentar que estaban aprendiendo."* (Pozo & Gomez, 1998)Es necesario analizar cómo se está llevando al aula la astronomía y si los chicos realmente la están entendiendo, especialmente si se

enseña cuando no se puede observar la mayor parte de cuerpos celestes ya que los horarios de clase son de día y para tener una buena observación es mejor realizarla en la noche.

*“Aunque los temas de astronomía aparecen diluidos en otras áreas, como en las ciencias, esto hace que se note un mal resultado de su implementación, pues se debería de aprovechar la astronomía como un eje transversalizador de todas las áreas, claro está que para ello se debe tener una buena capacitación a los docentes de las diferentes asignaturas, para que realmente la astronomía sea un instrumento que medie el trabajo en el aula” (Calvino, 2007)*

Adicionalmente con el paso de los años se logró demostrar que gracias a diversos elementos de observación astronómica se ha podido explorar el universo y esto ha abierto nuevas formas de exploración astronómica. Muchas veces en estas observaciones se exploran los cuerpos externos y de los cuales no se tiene un conocimiento perfecto, teniendo así solamente apreciaciones y aproximaciones de forma cualitativa.

Así podemos concluir que la importancia de la astronomía se basa no solo en el conocimiento que ella nos aporta sobre nuestros orígenes, sino también en la información que en un futuro pueda acercarnos y que permita develar de una vez por todas algunos misterios que pueden ser históricos para la humanidad, como, por ejemplo, si existe vida fuera de la Tierra o no. De lo anterior, podríamos resaltar que para la enseñanza de la astronomía se necesita de un buen maestro, especialmente de física; pues es gracias a este que el estudiante logra comprender algunos conceptos y es quien ayuda en la orientación de la solución de problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Como maestra en formación que busca proyectar, tanto su práctica, como su investigación al aprendizaje de la astronomía en los jóvenes del aula surge la siguiente pregunta de investigación: **¿Cómo la construcción y uso de instrumentos de observación y posición permite potenciar la habilidad de observación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la astronomía en estudiantes de grado sexto?** Por eso los objetivos que se plantean para el trabajo son los siguientes:

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Diseñar una estrategia didáctica que permita potenciar las habilidades científicas, en especial la observación, de los estudiantes mediante la construcción y uso de instrumentos astronómicos.

### **ESPECIFICOS:**

- Definir los instrumentos de observación y posición a construir mediante una contextualización histórica.
- Relacionar los saberes que tienen los estudiantes referentes a la ubicación y posición con experiencias en el aula.
- Construir los instrumentos de observación y posición que permita al estudiantado potencializar sus habilidades científicas.
- Desarrollar actividades prácticas mediante el uso de los instrumentos contruidos.
- Analizar el trabajo realizado en el aula que permita concluir la investigación brindando fortalezas y debilidades de la estrategia didáctica, basados en diarios de campo.

## 2 ANTECEDENTES

A continuación, se presentan diferentes tipos de investigaciones, que al ser revisados y analizados permiten enriquecer y direccionar el trabajo presentado en torno a la observación como la habilidad principal en la investigación y su relación con la astronomía. Los documentos son presentados a continuación en una tabla con su respectiva descripción. Esta búsqueda fue realizada tanto a nivel nacional, como internacional.

Los trabajos presentados en esta primera tabla, dan cuenta de la importancia de la astronomía y de la aplicación de esta ciencia en el aula frente a diversas modalidades.

Tesis	Descripción
<b><i>APRENDIENDO ASTRONOMÍA: UNA PROPUESTA EDUCATIVA CON EL USO DE INTERNET (Sánchez, 2008).</i></b>	Este trabajo inicia con un estudio de la importancia de la astronomía con el paso de los años, adicionalmente se muestra como la autora refleja la importancia de la enseñanza y aprendizaje de esta ciencia en el aula, y como con la internet, que es un gran avance tecnológico se puede acercar más a los jóvenes al conocimiento de esta ciencia. De este trabajo se retomó la idea de cómo con el paso de los años la astronomía ha sido una ciencia que ha servido para el desarrollo y crecimiento de otras ciencias. Esta tesis es tomada del repositorio de la universidad pedagógica Nacional.
<b><i>EL CIELO EN LAS CIENCIAS: ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA GRADO DÉCIMO (Ortiz 2015).</i></b>	Desde el año 2001 se inició la implementación de una propuesta curricular de la enseñanza de la astronomía en el aula, como una posible asignatura, puesto que se ve su importancia en el transcurso de la historia. Una de las ideas que se retomó de este trabajo fue la poca importancia que se le ha dado a esta ciencia especialmente en Colombia, y como mediante los lineamientos curriculares no se ve como una asignatura. Adicional a esto se observó que mediante una investigación se da cuenta que son muy pocos los lugares en Colombia en los cuales se realiza astronomía como forma de investigación o de enseñanza. Esta tesis es tomada del repositorio de la Universidad Nacional de la facultad de Ciencias en la ciudad de

	Medellín.
<p><b><i>ASTRONOMÍA LÚDICA: UNA OPORTUNIDAD EN LA ESCUELA PRIMARIA PARA ACERCARNOS A LAS CIENCIAS (Flórez, Mancera, Ponce &amp; Roncancio. 2015).</i></b></p>	<p>En este trabajo se muestra como se plantearon estrategias lúdicas que fueran capaces de la enseñanza de las ciencias naturales de una manera distinta y mediante las cuales los estudiantes pudieran apropiarse de los conocimientos. Este trabajo es importante para la investigación, pues presentan actividades para acercar a los estudiantes a la astronomía y son actividades lúdicas que se pueden realizar en cualquier grado y en cualquier institución. Esta tesis fue realizada en la fundación Universitaria los Libertadores en la facultad ciencias de la educación.</p>

**Cuadro 1.** Antecedentes.

### 3 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA

La astronomía es una ciencia interdisciplinar y es considerada como la madre de todas las ciencias debido a que tiene relación con diversas áreas del conocimiento humano como la física, la biología, la meteorología, la química, la arqueología, la filosofía, entre otras. Desde sus inicios ha estado ligada con las matemáticas para describir de forma cuantitativa las observaciones realizadas, dado que el análisis era principalmente cualitativo, para esto, el ser humano ha tenido la necesidad de imaginar, crear e inventar diversos instrumentos y herramientas que le permitan dar mejores descripciones de los fenómenos observados.

La astronomía ha sido una ciencia estudiada por el hombre a lo largo de su existencia, pretendiendo explicar el origen del universo. Por eso se cree que la historia de la astronomía es tan antigua como la del ser humano; ya que se basa principalmente en la observación y predicciones de los movimientos de los objetos que eran percibidos a simple vista por el hombre. Fue muchos años después por la cultura China que se empezó a relacionar con la física y así conseguir dar una explicación un poco más concreta para la aparición de algunos fenómenos. Se cree además que la astronomía surgió desde que la humanidad dejó de ser nómada y se convirtió en sedentaria y luego al formar las civilizaciones empezó su interés por el estudio de los astros. (Iglesias, Quinteros , & Gangui, 2008).

Algunos de los instrumentos que se han diseñado y construido para realizar observaciones y análisis de sucesos astronómicos son:

El **Gnomon**: Es probablemente uno de los instrumentos más antiguos usados por la astronomía, ya que culturas como la china, la hindú, los egipcios y la babilónica lo han utilizado desde la antigüedad. Existen diferentes representaciones de gnómones tales como; las pirámides de Gizeh, las pirámides de Egipto y el obelisco de la plaza de San Pedro. El Gnomon consta de una varilla, llamada estilo que se ubica perpendicular a la superficie que además es plana y horizontal en la que se proyecta la sombra del estilo producida por el sol. La idea principal de utilizar el Gnomon es observar la altura del sol a diferentes horas del día y como con el paso de los días cambiara la longitud de la sombra proyectada. Este

instrumento tiene distintos usos, como la medida de la altura del sol, la determinación de la línea meridiana, determinación de la latitud y determinación de la altura de objetos (El Gnomon Patagónico , 1998).



**Imagen 1.** Gnomon (Alcalá, 2014)

El **sextante**: Fue construido en 1757 por John Bird con el cual se permite medir ángulos entre dos objetos, también, permite determinar la latitud en la que se encuentra el observador, conociendo previamente la elevación del sol y la hora del día. El nombre de este instrumento proviene del ángulo que abarca:  $60^\circ$ , es decir, un sexto de un círculo completo. Este instrumento ha sido durante varios siglos de gran importancia en la navegación marítima e incluso en la navegación aérea, hasta la aparición de sistemas más modernos, como el de la determinación de la posición, mediante la posición de satélites: GPS.

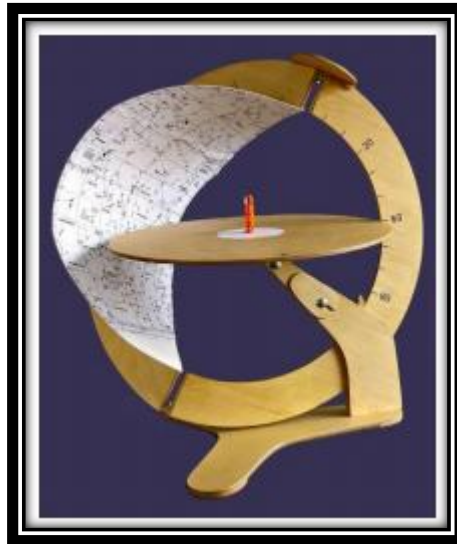


**Imagen 2.** Sextante (Garcia, 2004)

**El simulador solar**: No es sencillo explicar los movimientos del Sol, la Luna o las estrellas desde la tierra. Sin embargo, se sabe que el sol sale y se oculta, sorprende que no

lo haga por los mismos puntos durante todos los días y que así mismo con el transcurrir del día la trayectoria solar solo dependa de la latitud local. El Simulador permite buscar la explicación a dichos fenómenos, y a entender el movimiento de la traslación y por qué las estaciones para algunas latitudes de la tierra (Rosa M. Ros, 2009).

Las anteriores fueron algunos de los instrumentos que permitieron a las primeras civilizaciones ubicarse en la Tierra y observar mejor los cuerpos celestes, lo que permite realizar un análisis de su comportamiento mucho más detallado, y, a su vez, mejorar la comprensión de algunos fenómenos astronómicos. Actualmente la astronomía aporta al estudio de muchas ciencias naturales, particularmente la física, la cual ha sido de ayuda para mejorar, perfeccionar y diseñar nuevos instrumentos, que, a su vez, se ha encargado de construir teorías que mejoran la comprensión de la naturaleza y del universo, teorías tales como la gravitación universal de Newton, la relatividad especial de Einstein y modelos que actualmente invitan a comprender el universo (Moreno Melendez, 2002).



**Imagen 3.** (Ros & Berthomieu, 2002)

### **3.2 ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA**

Cabe resaltar que, a lo largo de la historia, la astronomía no ha sido una ciencia enseñada en los colegios y aunque esta haga parte de nuestro diario vivir, tenemos una visión deformada de esta, fruto de las películas de ciencia ficción, la televisión y los

distintos medios de comunicación en general. Por lo tanto, la población, en especial los estudiantes, relacionan o confunden la ciencia con temáticas tales como la magia, la fantasía, y la ficción, personas locas encerradas en laboratorios o personas totalmente perfectas y excepcionales, como bien lo definieron Petit y Solbes (2012).

*“La Astronomía fue una de las primeras disciplinas que podríamos llamar “científicas” que generó el ser humano, no hubo ni hay una sociedad sin Astronomía, por eso es imprescindible incluir temas de Astronomía en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que por lo general, no son abordados por los docentes a pesar que figuran en los Diseños Curriculares, y una lectura de los mismos permite identificar además contenidos implícitos de esa ciencia que se vinculan estrechamente con otros contenidos de Ciencias Naturales, Tecnología y Ciencias Sociales (Ana María & Villa Carlos, 2019).*

En la escuela se considera más importante cómo se asimila y construye el conocimiento, puesto que no es relevante la formación científica y solo se comparten conocimientos que deben ser memorizados y que más adelante serán evaluados mediante un test.

*“El aprendizaje de las ciencias es concebido así no como un simple cambio conceptual, sino como un cambio a la vez conceptual, metodológico y actitudinal. Ello implica una completa integración de la “teoría”, las “prácticas” y los “problemas” en un proceso único de construcción de conocimientos científicos.” (Scassa & Córdoba, 2019)*

Esto muestra cómo el conocimiento que se imparte en las escuelas es solo considerado de manera conceptual y de manera memorística y no de manera científica; es decir, no se enseña a plantear problemas, formular ideas y explicaciones, y tomar decisiones que permitan avanzar en la construcción de nuevas ideas y en el sustento argumentativo de las mismas.

Es por esta razón, que surge la necesidad de diseñar estrategias en y para la enseñanza de la astronomía, que vayan ligadas en la construcción del conocimiento y que

implique necesariamente: métodos, técnicas, y todos los recursos que sean útiles para un aprendizaje significativo (Romulo, 2004). Sin embargo, la astronomía se encuentra articulada en los índices de los currículos más bajos, y esto genera que se tengan diversas observaciones del estudiantado referente a la percepción de un tema.

*“A pesar de que la Astronomía está plenamente integrada en el currículo desde niveles educativos muy bajos, numerosos estudios muestran las dificultades existentes en su proceso de enseñanza y aprendizaje y apuntan hacia algunas características que favorecen la generación y persistencia de concepciones alternativas. Así se han señalado diversas causas como son las percepciones sensoriales del alumnado, las concepciones alternativas de los propios docentes y los numerosos errores que aparecen en libros de texto y otros recursos educativos.”* (Mercedes Varela Losada, 2007).

La mayor parte de los currículos alrededor del mundo tienen contenidos relacionados con la astronomía, sin embargo, en algunos se obliga a que se tenga un acercamiento a esta ciencia mediante los contenidos de las ciencias naturales, las cuales contendrán un apartado dedicado al Universo y al Sistema Solar, que contiene, entre otros, los siguientes sub apartados relacionados con temas astronómicos: identificación de los elementos del Sistema Solar, interpretación con la ayuda de modelos sencillos, de los fenómenos relacionados con los movimientos de la Tierra o el uso de técnicas sencillas de orientación basadas en la observación de los astros (SCHOON, 1995.)

Según (Horacio, 2007) los conocimientos que tienen los alumnos sobre astronomía, y que son producto de los procesos escolares, se pueden englobar en tres grupos.

- El primero es la astronomía ingenua, en el cual se engloban algunas ideas acerca de la astronomía que se derivan de las elaboraciones espontáneas por parte de los estudiantes, como por ejemplo sobre el movimiento aparente del sol, ya que la observación de ellos por el punto en el que se encuentran, es que el sol se mueve en el día.
- En el segundo grupo se encuentra la astronomía escolar, la cual es generada a partir de los conocimientos transmitidos en la escuela y que se combinan con las explicaciones que dan los estudiantes y que han sido adquiridas con relación al entorno y a los

fenómenos astronómicos. Respecto al ejemplo anterior se podría decir que el estudiante cree que es la tierra la que se mueve alrededor del sol, porque así se lo han enseñado en la escuela, sin embargo, este aún no comprende el movimiento de la tierra y por eso lo intentan relacionar con el entorno y con su actividad pensante.

- y, por último, el tercer grupo, la astronomía virtual, son los contenidos transmitidos a través de los medios de comunicación que generan curiosidad acerca de esta temática.

Estos tres tipos de astronomía son con los cuales conviven los estudiantes a lo largo de su vida y forman parte de su inteligencia.

Se considera que la astronomía es una ciencia que no es muy fácil de enseñar y tampoco de aprender puesto que tiene muchas características de observación, las cuales no son adaptables en todas las instituciones (Horacio, 2007). Adicionalmente, la astronomía es una actividad que se realiza principalmente en la noche, sin embargo, la mayoría de las instituciones educativas funcionan en el día. Los libros de texto utilizados en las aulas (GALAXIA 10, FISICA PARA TODOS, CIENCIAS NATURALES, entre otros) poseen demasiados problemas al momento de plasmar los conceptos que se relacionan con la astronomía, pues son conceptos que los maestros no conocen con claridad y que además son escritos de forma plana, haciendo que los estudiantes los imaginen y los construyan de forma equivocada o errónea. Es así como Kavanagh y Sneider (2007), realizan un recuento de los conceptos referentes a la gravedad relacionada al movimiento orbital y muestran los pre-conceptos erróneos que tienen la mayoría de estudiantes y hasta profesores en estos temas, por ejemplo:

1. “La gravedad necesita aire”.
2. “No hay gravedad en el espacio”.
3. “Los objetos en órbita no tienen peso, entonces la gravedad no los afecta”.

Estos conceptos erróneos en el cual los estudiantes incurren con frecuencia, pueden surgir porque se enseñan tal y como se desarrolló el concepto y no de hechos que ya han sido comprobados (Kavanagh & Sneider). Es decir, es una ciencia descontextualizada de la sociedad y del entorno, poco útil y sin temas de actualidad, y, además, con escasez de

prácticas experimentales. La enseñanza de la astronomía en su forma tradicional poco contribuye al desarrollo de las habilidades científicas tales como: Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos, compartir los resultados; estas son las habilidades científicas planteadas por el Ministerio de Educación Nacional, (Pedrinaci, Camaño, Cañal, & de Pro, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia la necesidad de mejorar la enseñanza de las ciencias y en particular, la Astronomía, ya que genera un gran interés, y por eso es necesario enseñarla de tal manera que los conceptos se asemejen a la realidad de manera coherente, sin caer en las ideas ilógicas que los individuos crean sobre errores conceptuales. Por ello se deben buscar nuevas metodologías para la enseñanza de las ciencias dentro de los cuales surgen los aspectos de la metodología de la investigación-participación-acción.

### **3.3 EXPERIMENTACIÓN EN EL AULA**

En 1922 Modesto Bargalló Ardevol, quien era profesor de la Escuela Normal de Guadalajara, pensó que el primer paso para que los estudiantes aprendieran ciencias era la observación y bajo una orientación adecuada del maestro se lograría fomentar el hábito de la investigación; lo que implica, presentar situaciones problema que sean de un nivel de dificultad idóneo para cada estudiante, así mismo, se favorecerá la reflexión sobre la relevancia de estas situaciones, potencializando los análisis cualitativos que permitan comprender y acotar las situaciones planteadas (Flores , Caballero, & Moreira, 2009).

Es así como Bargalló ideó un laboratorio en el cual el alumnado es el protagonista, dado que es cada uno de ellos quien construye su propio material de trabajo. En la actualidad se sigue con este pensamiento pues se ve la necesidad de utilizar materiales sencillos y caseros, los cuales puedan ser manipulados en la solución de las experiencias planteadas. Dichas experiencias permiten que se genere, en los estudiantes, incertidumbre sobre qué puede suceder frente a uno u otro fenómeno acaparando la atención en la clase, y de esta manera se favorecen las destrezas manuales, las técnicas y las habilidades científicas, entendiéndose como las explicaciones científicas que buscan distinguirse de

otras formas de conocimiento y explicación de los fenómenos, porque están basadas en supuestos que deben ser comprobados (Bunge, 2007). Algunas de las habilidades son:

<b>Habilidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Explorar hechos.</b>	La revisión de hechos se hace a través de experimentos, con los métodos y herramientas apropiados. El objetivo es confirmar la precisión de las observaciones y hechos, demostrando relaciones entre ellos.
<b>Explicación cuidadosa.</b>	La explicación cuidadosa, se hace a través de la discusión de todas las observaciones previas, demostrando una relación entre esas observaciones nuevas y anteriores mediante un argumento y que este no tenga fallas.
<b>Generalizar y predecir.</b>	Este proceso se realiza en el momento en el que el experimentador cree que de las observaciones realizadas ya se pueden generalizar, puesto que describen la realidad.
<b>Compartir los resultados</b>	Cada experimentador puede ser capaz de plantear teorías, las cuales le permitirán relacionar todos los hechos que demostró anteriormente y que también servirán para situaciones similares.

**Cuadro 2.** Habilidades científicas.

Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis y evaluar los métodos, compartir los resultados, estas habilidades (entre otras) permitirán que en el estudiante se promueva un pensamiento crítico que ayude al reconocimiento de la naturaleza como un entorno en el cual suceden diferentes fenómenos y que, a su vez, los invite a realizar una exploración científica; estas habilidades se encuentran determinadas por los estándares educativos planteados por el Ministerio de Educación Nacional (Estándares Básicos de Competencias, 2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante definir la habilidad como la capacidad de realizar tareas y solucionar problemas<sup>1</sup>, resaltando que está es la forma en cómo se pueden aplicar los procesos y resultados del aprendizaje en un determinado contexto (educación, trabajo, desarrollo profesional o personal). La habilidad se contextualiza como la manera necesaria en que los estudiantes pueden trabajar de una manera efectiva y reflexiva, y, al mismo tiempo, les permite pensarse como ciudadanos en pro del desarrollo en el mundo (Cedefop, 2008).

Bargalló (1922) plantea la experimentación como una propuesta pedagógica para la creación de situaciones de aprendizaje significativo promoviendo el asombro y el interés, lo que se convierte en una alternativa para motivar a los estudiantes a seguir aprendiendo, de esta manera, los estudiantes deberán estar capacitados para construir conclusiones del trabajo que realizaron, las cuales les permitan reflexionar, valorar sus progresos y visualizar nuevos proyectos e investigaciones.

Es importante resaltar que desde muy temprana edad es necesaria la práctica experimental en los estudiantes, la interacción con los objetos y materiales que encuentran en su entorno, es de esta manera que pueden afianzar y favorecer la formación, desarrollo y potenciación de las habilidades científicas, que, a posterior, les permitirán abrir camino hacia la construcción de conocimiento. Es por esta razón, que todas las acciones, por más mínimas que sean se deben aprovechar para el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Pedrinaci, Camaño, Cañal, & de Pro, 2016).

Es menester de esta investigación resaltar dos de las habilidades que se desarrollan en el estudiantado, con la finalidad de aclarar sus preocupaciones y con vista al desarrollo metodológico del presente trabajo.

- 1. Observar y preguntar:** Los estudiantes deberán involucrarse de forma directa con el mundo que los rodea, desarrollando habilidades como la observación, la formulación de preguntas, la manipulación, la inferencia y la predicción. En esta línea, se pretende que sean capaces de conocer, descubrir y razonar acerca de su entorno. En los primeros años, se enfatiza la habilidad de la observación, la que se desarrolla de forma guiada. Luego se

---

<sup>1</sup> Definición del glosario Cedefop de la Comisión Europea (Cedefop, 2008)

progresa hacia las predicciones y las inferencias y a la facultad de seleccionar preguntas de investigación, aspectos que deberán desarrollarse de forma más autónoma.

- 2. Experimentar:** La exploración y la experimentación en el entorno cercano y la manipulación de sus elementos es un aspecto fundamental para que desarrollen esta habilidad, es necesario que el profesor oriente e impulse a los estudiantes a indagar, descubrir, probar experiencias y, así, dar respuesta a sus preguntas. Luego el énfasis se traslada hacia las habilidades de planificación y conducción de investigaciones experimentales y no experimentales, éstas pueden ser consideradas como las sub habilidades al momento de experimentar. En estas, los estudiantes, acompañados por el docente, serán guiados a desarrollar un plan de trabajo, a establecer compromisos y a recurrir a diversas fuentes de información, esto último les da la posibilidad de obtener información relevante, de organizar y comunicar dicha información y de ampliar su conocimiento sobre el tema estudiado (Estandares Básicos de Competencias, 2006).

### **3.4 INSTRUMENTOS EN LA EXPERIMENTACIÓN**

Los instrumentos son la relación que existe entre el estudio teórico de los conceptos científicos, y la intervención experimental que les dieron origen o que permiten su comprensión. Hasta mediados del siglo XX se empezó a estudiar y a indagar frente a la necesidad de utilizar distintos tipos de instrumentos en la experimentación, estos estudios han repercutido, no solo en los profesores de ciencias, sino también en los estudiantes; quienes muchas veces pueden comprender los conceptos más fácilmente y los pueden asociar con la cotidianidad (Perales Palacios & Cañal de León, 2000).

Es necesario comprender el funcionamiento de dichos instrumentos, para poder analizar el papel que juegan en el estudio de las ciencias. Para esto se resaltan aspectos como: El conocimiento científico de los instrumentos, que permite generar una imagen de ciencia y del propio conocimiento científico que se aproxima a las realidades que viven los estudiantes y que muchas veces es mediada por la intervención tecnológica. Otro aspecto que se debe resaltar es que la observación juega un papel fundamental en el conocimiento científico, ya que gracias a este se pueden soportar diferentes fenómenos de la naturaleza teóricamente y que, con la mediación de los instrumentos en la experimentación, han permitido construir diferentes conceptos teóricos para comprender la naturaleza misma.

El buen uso de los instrumentos permite comprender las teorías científicas y la manera como se han construido. Pero el identificar bien los conocimientos científicos, no se logra solamente con el estudio actual de los mismos, se logra mediante el desarrollo histórico, su estudio y el contexto en el que han surgido; es decir de la práctica experimental y de los instrumentos científicos utilizados en esta (García Martínez, 2005).

Todas estas comprensiones que se realizan frente a las diferentes teorías científicas no es pertinentes realizarlas en cualquier espacio, por este motivo se plantean distintos lugares en los cuales se puede realizar todo tipo de experimentación y el uso de diferentes instrumentos que ayudaran en este proceso. Uno de estos es el laboratorio de física, ya que ahí se desempeña un papel importante en la formación de pequeños científicos. En estos lugares se facilita al estudiante la comprensión de los aspectos, tanto teóricos como aplicados a la ciencia. Para esto se proponen los objetivos que se deben resaltar en el momento de utilizar cualquier tipo de instrumento en la experimentación: a) ilustrar el contenido de las clases teóricas, b) enseñar mediante estos instrumentos las diferentes técnicas experimentales y c) promover actitudes científicas que se irán desarrollando con todas las prácticas de laboratorio y con el buen manejo de dichos instrumentos experimentales (Sebastiá, 1985).

Sin embargo, González y Gilbert (1980), realizaron un estudio en el cual concluyeron que muchas veces en las prácticas experimentales se generan dificultades en el momento de realizar la práctica y en cómo se había planteado la actividad experimental. Una de las posibles razones que da cuenta la investigación, es que los docentes muestran distintas guías de trabajo llenas de un gran valor formativo, que conllevan a indagaciones elaboradas; pero en el momento de la práctica se prefiere que los estudiantes realicen ejercicios que representen poca complicación conceptual y poca técnica, que sea realizada mediante la aplicación que indican los manuales, en la que no se tenga un manejo especializado o complicado de los instrumentos para la experimentación.

Teniendo en cuenta los objetivos mencionados anteriormente, se busca que los estudiantes puedan realizar los diferentes análisis en las prácticas que sean tanto a nivel ideal, como a nivel real, teniendo en cuenta que todas las actividades planteadas deben estar acorde a la edad y a los instrumentos que cada estudiante sea capaz de manipular esto

pensando en las necesidades de cada población a la que se enfrenta el docente. Y por este motivo se buscan espacios que sean aptos para lograr todos estos objetivos, y que adicionalmente en estos espacios (como los laboratorios) se van a alcanzar de manera satisfactoria los propósitos generales que sean planteados, acompañados de las diferentes técnicas experimentales, promoviendo las actitudes científicas (J.M, 1987).

Por este motivo la importancia de los laboratorios y de los diferentes instrumentos que favorecen este proceso de enseñanza, ya que la experimentación y el descubrimiento de nuevos conceptos favorecen al trabajo práctico y a la apropiación de conceptos ya establecidos. Sin embargo, estas prácticas van a requerir de tiempo adicional y no serán como una clase convencional, y que por el contrario ayudarán a descubrir y aprender de los propios errores. En dichas prácticas y espacios se trabaja con diversos instrumentos, los cuales aportan en las investigaciones diversas según la rama de la ciencia en la que se quiera enfocar. Dichos espacios se utilizan tanto en el ámbito académico como a nivel de la industria en general y responden a múltiples propósitos de acuerdo a lo que sea dirigida la investigación. Cabe resaltar que mediante las prácticas experimentales y el uso de dichos instrumentos se permite mostrar el fenómeno y el comportamiento de diferentes procesos, permitiendo que avance el estado del conocimiento y la realización de buenas investigaciones. No es necesario contar con laboratorios y espacios dotados con la mejor tecnología para la realización de dichas prácticas experimentales, pues estos solamente serán necesarios cuando dichas prácticas requieran de una rigurosidad específica, por el contrario se pueden realizar prácticas, basadas en la construcción de instrumentos caseros que a su vez potencializaran las diferentes habilidades en ciencias que deben tener los científicos ya anteriormente mencionadas (Lugo, 2006).

## 4 OBSERVACIÓN

La observación dentro del aula, es una aproximación al entorno social de los estudiantes, ya que esto es lo primero que los rodea y es en este aspecto donde se basan los maestros para realizar la mayoría de las observaciones. Sin embargo, a lo largo de los años se ha querido relacionar esta habilidad, con la enseñanza de las ciencias en la escuela, y como esta colabora en la potenciación del pensamiento científico como una habilidad.

Se plantea a la observación científica en la enseñanza de las ciencias naturales, como un método procedimental y el de mayor alcance para los estudiantes, pero sin embargo es el más complejo a la hora de tratar, y a la hora de enseñar. Por este motivo se debe comenzar a potenciar esta habilidad a una temprana edad, para que el estudiante genere los procesos necesarios para la construcción de conocimiento a partir de sus experiencias vividas con su entorno y entender como estas se pueden relacionar con lo que aprenden en la escuela.

### **4.1.La observación científica en las ciencias naturales**

Para Bunge la observación científica es el procedimiento empírico básico, ya que se puede corregir y rectificar tanto como la teoría científica, y por este motivo siempre está en interacción. La observación es una habilidad tanto del experimentador, como una actividad práctica experimental, como actividad es autónoma, diferente de la teoría y la experimentación, al ser menos compleja; pero no menos importante (Bunge, 2007).

Por eso, el concepto de observación no se puede considerar como un concepto primitivo, del cual del cual se derivan los demás conceptos; por el contrario, la observación se debe analizar como un proceso complejo que tiene aparición en todos los niveles que atraviesa el hombre. En la investigación científica es donde más se le da uso a este proceso de observación, ya que es mediante esto que el hombre llega a identificar, saber y conocer el mundo, y su vida natural y social. La observación, no es solo una actividad practicada por el hombre en la ciencia, sino que también es una acción cotidiana, pero al no tener una direccionalidad toma diversos matices de acuerdo al interés personal y a la forma en como lo utiliza (Campos y Covarrubias & Lule, 2013).

## **4.2. La observación como técnica de investigación en las ciencias**

Para Boudon (1967), la observación tiene como objetivo, no solo describir una conducta o situación, sino llegar a explicarla de una manera adecuada y así establecer relaciones de esta con la vida cotidiana. Muchos autores creen que este método tiene como objetivo describir el fenómeno y analizar su estructura junto con las características que lo definen.

Se presentan tres características fundamentales para el método de la observación:

1. La observación se lleva a cabo en el ambiente natural.
2. El observador, debe mantenerse apartado del lugar donde ocurren los hechos con el fin de no alterar el fenómeno observado.
3. Utiliza técnicas descriptivas.

Según Boundon (1976), se podría afirmar que la observación sistemática es una recogida de datos, basada en la observación y que sigue las fases del método científico: objetivos, recogida de datos, análisis e interpretación de estos mismos.

## **4.3. Observación sistemática y observación participante.**

Sierra y Bravo (1984) definen la observación sistemática como la inspección y el estudio realizado por el investigador mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de algún aparato técnico de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente. Se considera que la observación juega un papel muy importante en toda la investigación porque le proporciona uno de sus elementos fundamentales que son los hechos.

Se define la observación participante, como la acción que realiza el maestro y que es directa y participante, lo cual implica que cuanto más estructurado sea el proceso, más elevadas serán también la intersubjetividad, la intersubjetividad y la validez (Sierra y Bravo, 1984).

Por otra parte; al respecto a la naturaleza de la observación, Charles Darwin (1809 - 1882); dice: “Resulta extraño que nadie quiera ver en la observación el valor de servir de

fuerza- ya sea positiva o negativa- sobre las opiniones, si acaso han de tener algún valor?”. El investigador usando sus sentidos: la vista, la audición, el olfato, el tacto y el gusto; realiza observaciones y acumula hechos que le ayudan tanto a la identificación de un problema como a su posterior resolución. En la observación, por tanto, se debe tener en consideración la relación entre los hechos (realidad o evidencia empírica) y las teorías científicas.

Antes de observar, se debe tener una pregunta que resolver. Elegir los niveles de análisis adecuado, iniciar con una observación asistemática, utilizar categorías homogéneas y con el suficiente nivel de detalle, utilizar categorías exhaustivas (recoger todos los fenómenos que son relevantes). El siguiente cuadro resume las condiciones de la observación científica, un conjunto de etapas por la cual transita de forma muy natural, casi involuntariamente (Sanjuan, 2011).

## CONDICIONES O FACTORES DE LA OBSERVACIÓN

<i>ETAPAS</i>	<i>CONSTRUCTO</i>	<i>CARACTERÍSTICA</i>
<i>LA ATENCIÓN</i>	<i>Disposición o estado de alerta.</i>	<i>El observador escoge los estímulos que le interesan. El interés por el asunto ayuda a observar de manera más inquisitiva.</i>
<i>LA SENSACION</i>	<i>Consecuencia inmediata del estímulo de un receptor orgánico.</i>	<i>Los órganos no son confiables para medir distancias, tamaños y velocidades ;etc.</i>
<i>LA PERCEPCION</i>	<i>Capacidad de relacionar lo que se siente respecto a una experiencia pasada.</i>	<i>Pueden ser simples o complejas e incluyen varios órganos de los sentidos.</i>
<i>LA REFLEXIÓN</i>	<i>Formulación de conjeturas, hipótesis, teorías ;etc.</i>	<i>Supera las limitaciones de la percepción.</i>

**Cuadro 3.** Condiciones de la Observación. (Sanjuan, 2011)

Así en el quehacer científico se procura relacionar los hechos que se observan con las teorías que los explican.

### **4.4.La observación en la investigación científica**

La observación es un proceso intencionado, que a diferencia de la percepción, se hace con un objetivo determinado ya que va guiada por un cuerpo de conocimiento (Bunge, 2007).

Se debe diferenciar entre el observar y el percibir. Ya que la observación se entiende como lo que se percibe y lo que se ve. Sabiendo así que al no haber observación tampoco habrá percepción. (Lucero ,1989). A medida que el ser humano va fortaleciendo sus respuestas sensoriales, utiliza todos sus sentidos dirigiéndolos de manera intencional hacia

el objeto de conocimiento, captando de este todas las relaciones posibles para el proceso de aprendizaje (Vázquez, 2004).

De esta manera el termino observación como es utilizado en la comunidad científica no estaría acorde con su uso en el lenguaje del común, en el que se refiere a la percepción que se tiene directamente por medio de los sentidos. El término de percepción pasaría a ser relacionado con *el procesamiento cerebral de la estimulación sensorial procedente al objeto a identificar en el proceso de percepción*. Así pues en el contexto de la observación experimental, se estaría refiriendo a los métodos que la observación proporciona y que el científico podrá detectar inmediatamente mediante sus órganos sensoriales; mientras que por observación la comunidad científica, lo entenderá como la información que estos métodos proporcionan a la investigación en un contexto de teorías disponibles (Vázquez, 2004).

## **4.5.Modalidades de la observación científica.**

**4.5.1.1. La observación científica simple:** Es el tipo de observación, en el cual el investigador se limita a describir los datos que obtiene de su propia indagación, es de manera planificada, ya que tiene la intención de obtener información sobre un fenómeno específico, que se relacione con su entorno natural. Este tipo de observación, va ligada de los sentidos que tiene el investigador, aunque es considerado una desventaja, puesto que muchas veces los resultados pueden estar sesgados; ya que los sentidos humanos tienen límites, y esto puede impedir que se abarquen todos los enfoques de la investigación. Este tipo de observación es la base para la investigación exploratorio (Francis, 2017).

**4.5.1.2. La observación sistemática o estructurada:** La observación científica, tiene una estructura más sencilla que la observación simple, ya que se tienen determinados los fenómenos a evaluar y se tiene con claridad que aspectos son los que se van a observar y se categorizan. En este tipo de observación, se realizan diferentes sistemas que van a permitir contabilizar y organizar los datos obtenidos, para así favorecer el proceso de la investigación (Francis, 2017).

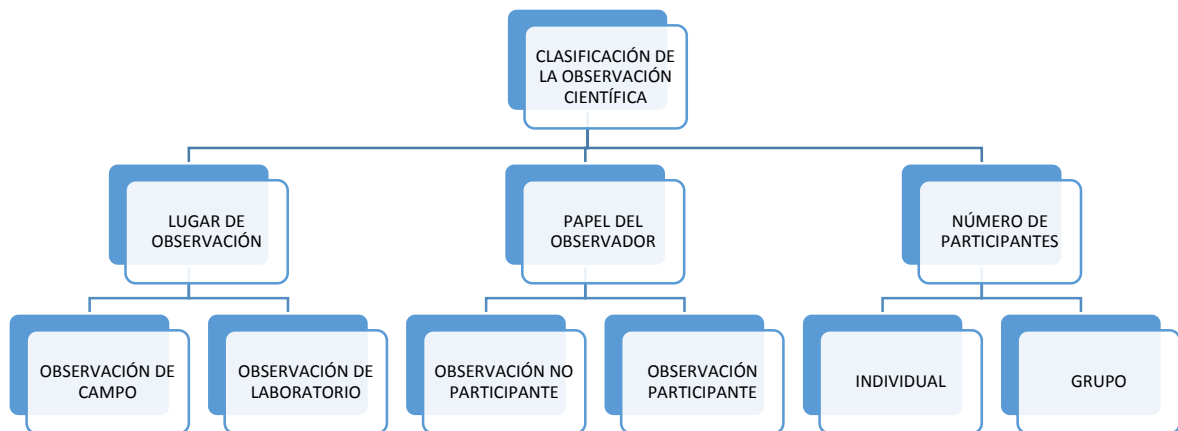
**4.5.1.3. La observación participativa o interna:** Para la observación científica participativa, el observador se involucra completamente con el estudio que quiere realizar. Ya que tiene la posibilidad de indagar más frente a las características del estudio, las motivaciones, y las maneras de recolección de datos que solo pueden conocerse desde un total acercamiento con la investigación. Y de esta manera se considera que es una observación participativa natural. Mientras que, si el investigador no se involucra en la investigación, se considera como una investigación participativa superficial (Francis, 2017).

**4.5.1.4. La observación No participativa o externa:** En esta investigación el observador se mantiene al margen de la investigación. Este tipo de observación se da de manera directa mediante diferentes técnicas que se utilizan para la recolección de datos; tales como entrevistas, tablas de datos o encuestas. Aunque también se puede dar de manera indirecta, ya que no es necesario el contacto con la investigación, y solo se revisa la información de otras investigaciones ya realizadas (Francis, 2017).

**4.5.1.5. La observación Individual:** En la observación científica individual participa solo un investigador que se encargara de registrar cuidadosamente los datos de la observación para luego realizar el posterior análisis. Este tipo de observación, puede ser aplicado a otros tipos de investigación ya que es beneficioso en el proceso analítico y así mismo pone en práctica algunos procedimientos favoreciendo la subjetividad, de cada persona (Francis, 2017).

**4.5.1.6. La observación Grupal:** La observación científica grupal es en el cual intervienen varios investigadores, los cuales observan distintas fases del objeto de estudio y posteriormente comparten los resultados obtenidos para socializarnos entre sí, con los demás integrantes del grupo. Y posteriormente realizar debates que generen soluciones o hipótesis a la investigación planteada evitando subjetividades (Francis, 2017).

Mediante los diferentes tipos de posturas que tome el observador, se puede clasificar la observación científica, ya que quienes realizan la investigación, podrán decidir frente a qué es lo que se quiere observar y cuáles serán los aspectos más relevantes, los espacios y los tiempos que determinaran para este. De esta manera se podría creer que el investigador debe ser un observador externo el cual no intervenga en la investigación de tal manera que no arroje resultados no verdaderos y que solo se encargue de elegir los criterios y modalidades de evaluación. El investigador debe tener una postura frente a la metodología que implementara, esta dependerá de la naturaleza del estudio y del objeto de estudio, que sea capaz de responder a los diversos tipos de criterios, y necesidades planteadas inicialmente por el investigador. Por esto se presentará un esquema que plasmará las ideas planteadas anteriormente.



**Esquema 1.** Clasificación de la observación científica. Fuente. Elaboración propia.

#### **4.6. La Observación científica en la escuela.**

Según el MEN, los conocimientos que se comparten en la escuela, no solo para que los estudiantes aprendan memorísticamente, sino que también puedan buscar referencias por sí mismos y que aprender a relacionar esto con todos los problemas que se les presentan en su vida cotidiana. De esta manera los estándares pretenden que la educación en ciencias de los estudiantes este basada en desarrollar las habilidades científicas para explorar hechos, fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante (Alvear, Larroche, 2017).

Una de los principales fines de la Enseñanza de las Ciencias es el desarrollo de las capacidades que estén relacionadas con la metodología científica. (Guisasola, J., Furió, C., Ceberio, M. y Zubimendi, J., 2003). Como la escuela desempeña el papel más importante en la investigación innato de cada estudiante, se ve la necesidad de la construcción de *laboratorios*, o lugares que fomenten esta práctica y que formen científicos naturales y sociales. Gracias a esto tenemos el mundo en el cual habitamos y el cual hoy día concebimos, pues con el paso de los años y de los procesos evolutivos por los que ha tenido que atravesar el ser humano y de la mano de la imaginación y de la experimentación, ha

podido crear teorías que favorecen en la modelación de procesos; la experimentación y la observación sustentarían así de manera empírica todos estos fenómenos (MEN,2002).

Busquets, Juandó y otros (1995) plantean unas condiciones las cuales en compañía del docente ayudaran en el proceso de observación:

1. Generar en el niño interés, hacia el fenómeno que se desea observar. Esto se puede estimular mediante los conocimientos previos que puedan tener frente a los objetos en observación.

2. La observación incluye una exploración, esta se da con el uso de los sentidos; de esta manera los niños han de describir todas las sensaciones que puedan captar mediante estos (siempre que sea posible).

3. Identificaran los elementos que lo componen y las relaciones que existen entre estos. Ya que mediante el proceso de observación que realizan los niños, deben diferenciar cada elemento, reconocer los que son esenciales y los que no los son, para poder definir las funciones entre causa y efecto de cada uno.

4. Deben comunicar los resultados que se obtienen al realizar la observación. Mediante un tipo de organización, que muestre los elementos más importantes, ya sea mediante una descripción oral o escrita utilizando el vocabulario correcto.

## 5. METODOLOGÍA

La investigación, se realiza en la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán, ubicada en el Municipio de Facatativá. Cuenta con estudiantes que pertenecen a los estratos 1, 2 y 3. Se realiza con el grado sexto, en el cual se encuentran estudiantes que oscilan entre los 12 y 15 años de edad, en el cual se presentan diferentes problemáticas, tales como permanencia escolar y problemas sociales.

La metodología que orienta el presente documento se encuentra en el marco de la investigación-acción-participación (IAP), y se basa en una investigación realizada por Bernardo Restrepo Gómez (2004), en la cual se expone cómo orientar a un grupo de estudiantes al momento de realizar una implementación de investigación.

La investigación-Acción-Participación propone la simultaneidad en los procesos de conocimiento e intervención en la investigación, y, así mismo, la participación del agente involucrado en el programa de estudio y acción. Investigar a una población o comunidad, implica que esta no sea considerada como un objeto, y que sea una investigación de sujeto-sujeto, en la cual los participantes sean protagonistas de todo el proceso. Esta metodología se utiliza para cambiar una situación, que se caracteriza por socializar el conocimiento con el fin de producir un cambio social (Ander-Egg, 2003).

Es de acción puesto que; la misma investigación genera procesos de intervención de las personas involucradas en el programa, siendo acción de organización, movilización, sensibilización y concientización, permitiendo que un sector de la población tenga conocimiento más profundo de su situación en particular, y al conocer mejor esa realidad, pueden actuar de manera eficaz en la transformación de ella. Se pretende que las personas involucradas conozcan críticamente el porqué de sus problemas y necesidades, descubra sus intereses reales y, teniendo en cuenta cuáles son sus recursos y posibilidades, emprenda acciones para transformar su realidad.

*“No se trata de realizar una investigación por la investigación, ni por satisfacer un mero "apetito intelectual", sino que ella debe estar vinculada a la transformación... El quehacer investigativo debe tener una clara vinculación*

*con la práctica transformadora, lo que supone la superación de la división clásica entre el "sujeto" y el "objeto" de la investigación, toda vez que el objeto se transforma en el sujeto consciente que participa en el análisis de su propia realidad con el fin de promover su transformación” (Galván, 2014)*

En la metodología convencional, para iniciar cualquier investigación aplicada, se requiere buscar un problema y así mismo una respuesta o solución. Se propone una investigación-acción de corte mixto (cualitativa y cuantitativa) donde se genere una transformación de una práctica social y no como tal de un descubrimiento de un conocimiento.

Para esto se deben realizar una serie de acciones las cuales tendrán como resultado la comprensión de las debilidades y las fortalezas de dicha práctica y de esta manera pensar cómo se podría realizar una reconstrucción a futuro. *“Recogiendo datos relacionados con la situación; planeación y aplicación de acciones renovadoras, acompañadas también de captura de datos sobre la aplicación de la acción, e investigación acerca de la efectividad de estas acciones” (Smith, 2001).*

La metodología de esta investigación se encuentra dividida en tres fases, las cuales están basadas en la propuesta de Bernardo Restrepo Gómez (2004):

**5.1.Fase de Investigación Participativa:** Esta fase es propia del investigador, ya que es ahí donde indaga las dificultades que tiene la población con la cual quiere trabajar, y busca resolver estas problemáticas. De esta manera todos se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento y de su intervención en la realidad que los rodea.

En primer lugar, se resalta la investigación, los estudiantes documentan la historia de su experiencia e identifican elementos que permitan analizarla de forma sistemática. En un segundo momento, se utiliza una estrategia de participación, de identificación de necesidades como el “método de identificación de preocupaciones” desarrollado por maestros en la universidad de Kansas (Fawcett, Seekins, Whang, Muiu & Suárez-Balcazar, 1982) y, que, además, es consistente con los principios básicos de la IAP y ha sido aplicada efectivamente con varios estudiantes (Suarez-Balcazar, Balcazar, Quiros & Quiros, 1995; Suarez-Balcazar, 1998). Una vez identificadas las necesidades, el investigador determina

las prioridades y organiza grupos de acción para planear en forma sistemática el proceso de solución de los problemas (Restrepo, 2004).

Esta fase se centra en la búsqueda exhaustiva de documentos, los cuales sirven de apoyo para la investigación, luego se realiza la identificación de los elementos e instrumentos a trabajar que se basan en la observación astronómica y luego se realiza la formulación de diferentes actividades, las cuales permiten desarrollar la habilidad de la observación en los estudiantes. Cada una de las actividades y preguntas planteadas, se escogen estratégicamente, ya que estos cumplen con el objetivo planteado, en el cual los estudiantes potencializan la habilidad de la observación.

Se tiene presente que los estudiantes al estar cursando el grado sexto no tienen claridad frente a las temáticas enseñadas, sin embargo, tienen iniciativa y buena disposición al momento de conocer un nuevo tema, lo que permite su participación: preguntando, construyendo hipótesis y dando respuesta a las diferentes inquietudes que suscitan las actividades (Restrepo, 2004).

**5.2. Fase de Preocupación Temática:** En esta fase se formula la problemática a tratar con la comunidad, sin embargo, a medida que el tiempo transcurre estas problemáticas van cambiando (o se van solucionando), lo que genera una mayor precisión en el momento de realizar una estrategia para la solución de dichas problemáticas.

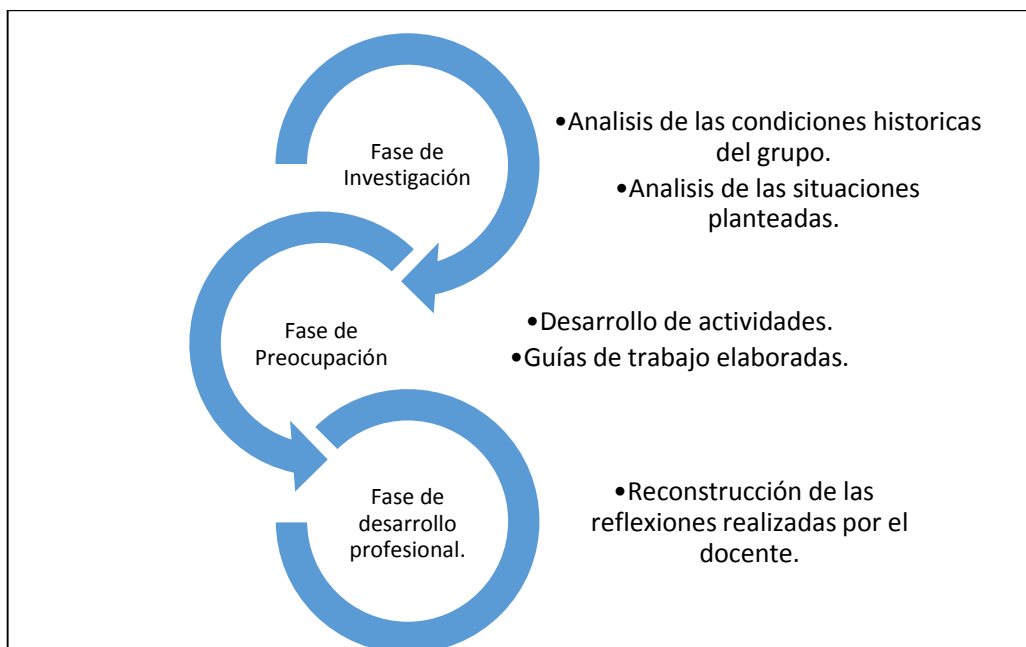
Los estudiantes aprenden a desarrollar una conciencia crítica que les permite identificar las causas de sus problemas e identificar posibles soluciones. El propósito es enseñar al estudiantado a descubrir su propósito para actuar, liberándolos de estados de dependencia y pasividad previos, y llevándolos a comprender que la solución está en el esfuerzo que ellos mismos puedan tomar para cambiar el estado de cosas.

Luego de realizar la investigación exhaustiva frente a los factores que se utilizaran en la investigación, se empieza a construir la estrategia didáctica, la cual va a constituir de tres (3) actividades generales que están encaminadas a potenciar la habilidad de la observación. Cada actividad está dividida en dos subactividades, actividad de introducción y actividad principal, y, a su vez, las subactividades están divididas en tres momentos: momento de

introducción, desarrollo y conclusión, lo que permite tener una organización frente a la investigación (Restrepo, 2004).

**5.3.Fase de Desarrollo Profesional:** En esta fase lo que se busca es que tanto los maestros como los aprendices puedan mejorar sus habilidades de conocimiento que ayuden en la mejora de la ejecución de las tareas de las áreas en que se desempeñan. Es mediante esta fase que los docentes comprenden, recrean y transforman los conocimientos que se tienen en la vida escolar, y mediante esto se facilita el perfeccionamiento de las habilidades investigadoras de los estudiantes. En esta fase el docente vive un proceso de deconstrucción que va más allá de un autoexamen de la práctica profesional y debe terminar con el encuentro de un saber pedagógico que justifique dicha práctica (**Restrepo, 2004**).

Los estudiantes implementan soluciones prácticas a sus problemas, utilizando sus propios recursos o en solidaridad con otros grupos de estudiantes, estas fases están interrelacionadas y forman un ciclo dinámico que permite un desarrollo adecuado para la investigación.



**Esquema 2:** Actividades Centrales de la Investigación-Acción Participativa.

Elaboración propia

Esta forma de investigación va ligada de un carácter pedagógico entre la teoría y la práctica, que, además, se genera en forma de ciclos, los cuales se van mejorando al momento de ponerse a prueba, es de esta manera que se logra tener una validación de la práctica ya sea para una reconstrucción o una nueva formulación de una práctica alternativa. Esta forma de investigación es la más amena cuando se trata de enfrentar por primera vez un grupo de estudiantes, primero se realiza un análisis frente a la realidad que vive la escuela, y así, en seguida, generar un acercamiento a los estudiantes y a la comunidad que los rodea.

Frente a la acción en esta fase, se busca evaluar el trabajo que se realiza y cuál es su pertinencia frente a las propias actividades y a la realización de ellas en el aula, se formaliza una reflexión en torno a la labor como docente y a la interacción que hay entre las actividades planteadas y los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Manuela Ayala de Gaitán, y cómo mediante la aplicación de esta se logra o no, cumplir los objetivos planteados, que permitan construir conclusiones adecuadas para la investigación.

El conocimiento científico que cada estudiante adquiere a lo largo de la secuencia de la unidad didáctica, posibilita que logren tener mayor participación en torno a las

actividades que se les presentan, las cuales fueron organizadas en su cotidianidad, a su vez, esto permitió consolidar mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje, como el estudiante potencializó la habilidad de la observación y generó reflexiones coherentes ante su participación activa en las actividades.

Para realizar el análisis de la información obtenida se clasifican los resultados en una rúbrica, esta rúbrica, es un instrumento que ayuda a diagnosticar y a intervenir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (M. García Irlés, J. M. Sempere Ortells, F. Marco de la Calle, M.L. De la Sen Fernández, 2011)

Se construye una rúbrica como método para la recolección de información, este método de evaluación, es el que permite conocer si la información que los estudiantes brindan es acorde a lo planteado y si responde a las inquietudes generadas por el investigador.

Esta rúbrica está dividida en tres niveles que harán parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada estudiante. Todos los estudiantes serán clasificados en uno de estos niveles teniendo en cuenta si las reflexiones, basadas en sus observaciones, responden a la necesidad que mostraba cada actividad.

<b>Categoría</b>	<b>Investigador sobresaliente</b>	<b>Buen investigador</b>	<b>Investigador en proceso</b>
<b>Observación simple.</b>	El estudiante relaciona personalmente el fenómeno con situaciones pasadas y genera conclusiones eficientes y coherentes.	El estudiante solamente percibe el fenómeno, pero se interesa por dar conclusiones coherentes y válidas.	El estudiante solamente observa y no le interesa recurrir a alguna relación.
<b>Observación</b>	El estudiante relaciona los elementos técnicos	El estudiante relaciona algunos	El estudiante no relaciona los

<b>Individual.</b>	brindados y observa aspectos en particular.	de los elementos técnicos brindados y observa con claridad.	elementos técnicos brindados, y solo copia del trabajo realizado por sus compañeros.
<b>Observación Grupal.</b>	El estudiante relaciona todos los aspectos proporcionados por el grupo de trabajo y supera la subjetividad de cada uno.	El estudiante realiza el trabajo indicado, pero no relaciona todos los aspectos obtenidos en la actividad.	El estudiante no interioriza lo que observa y tampoco retoma aspectos de las observaciones realizadas por sus compañeros.
<b>Observación simple estructurada</b>	El estudiante relaciona todos los tipos de observación planteados en las actividades, y genera nuevas hipótesis. Y se basa en lo que sucede en la cotidianidad.	El estudiante solo relaciona algunos de los aspectos de la observación. Y trata de compararlos con los aspectos de la cotidianidad	El estudiante no relaciona ningún conocimiento previo con sus experiencias, y no realiza ningún proceso.

**Tabla 1.** Rúbrica. Elaboración propia.

**Investigador sobresaliente:** El investigador es capaz de reconocer todos los aspectos que hacen parte de la observación, tales como la **atención** (observa todos los estímulos que le interesan), la **sensación** (se da cuenta de lo que sucede a sus alrededores gracias al uso de sus sentidos), la **percepción** (relaciona lo que se desarrolla, con una experiencia pasada) y la **reflexión** (genera hipótesis).

**Buen investigador:** Aunque el investigador no logra tener un alcance en todos los aspectos relacionados con la observación tiene una buena relación entre estos y se interesa por lo que está ocurriendo y quiere mejorar en este proceso. El investigador, tiene una

buena atención y sensación, pero la reflexión que genera sobre lo sucedido no es muy profunda o coherente.

**Investigador en proceso:** El investigador solamente reconoce uno de los aspectos que se relaciona con la observación y no se interesa por ir más allá de lo que está sucediendo. Solamente utiliza la sensación percibida por los ojos y no relaciona nada con las experiencias pasadas.

Para tener en cuenta la construcción de conocimientos que cada estudiante realiza, con la finalidad de potenciar la observación, se recopila la información en diarios de campo contruidos por cada estudiante, ya que, al ser escritos personales, se puede encontrar una narrativa, descripción, relato de hechos, emociones, sentimientos, entre otras cosas. Los diarios están llenos de apuntes que, en algunos casos sin tener imágenes, pueden describir más detalladamente todos los hechos. Diferentes autores han analizado los diarios de campo como *“un instrumento de formación, que facilita la implicación y desarrolla la introspección; y de investigación, que desarrolla la observación y la auto observación recogiendo observaciones de diferente índole”* (Latorre, 1996).

En el diario de campo escolar, los estudiantes registran toda la información que se recolecta a medida que avanza la investigación. Este escrito da cuenta del trabajo del estudiante, de su estudio independiente y de la interacción con otros mediante, reflexiones, propuestas, preguntas y respuestas. El diario busca agudizar la capacidad de observación de lo que pasa alrededor. Se busca que, mediante este instrumento, los estudiantes den cuenta de cómo la reflexión teórica tiene su fundamento y soporte en la realidad, existiendo una relación entre la vida cotidiana (con los pensamientos sentimientos, conductas) y el trabajo intelectual, muchas veces guiado por las diferentes actividades propuestas por el maestro. Esta es la mejor manera de poder evidenciar toda la documentación de diferentes actividades planteadas en el aula, y proporciona información de gran fundamento al investigador que está realizando una investigación por primera vez en el aula (Ospina, 2002).

Autores como Porlán y Martín (1993) hablan de los diarios como la herramienta que fomenta el pensamiento reflexivo y por tal motivo potencia la investigación. En los diarios de campo se puede recoger toda la información que sucede en los diferentes ambientes, y se

consideran así todas las interpretaciones e impresiones que se le dan a los distintos hechos. Al favorecer las actitudes de investigación tales como, la detección de problemas, la reflexión crítica, el diseño de hipótesis y la capacidad de observación, entre otros (Torres, 1986).

#### **5.4. Actividades**

A continuación, se presentan los diseños de las actividades, las subactividades y los momentos; sus descripciones y las estrategias que permiten cumplir los objetivos propuestos.

Estas actividades son realizadas en las asignaturas de matemáticas y biología para los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán ubicado en el Municipio de Facatativá, al estar en este grado aún no tienen la asignatura de física en su plan de estudio. Sin embargo, por recomendación del docente titular, se prefiere trabajar en estas asignaturas, ya que en estas se puede relacionar sencillamente los nuevos conceptos que van a conocer, con algunos que han trabajado anteriormente.

##### **5.4.1. SubActividad #1: Construyendo mi horizonte**

La primer subactividad tiene como objetivo definir a partir de la observación el significado de la línea de horizonte. En esta actividad los estudiantes se encuentran de espaldas, sentados en el prado, formando un círculo. Cada uno debe dibujar solamente lo que se encuentra frente a ellos, lo que alcancen a observar, para luego poder realizar un horizonte de dibujos que concuerde con el espacio en el que se encontraban inicialmente (Ver imagen 4 y 5).



**Imagen 4** Construyendo mi horizonte



**Imagen 5** Construyendo mi

horizonte

Hay que resaltar que en esta actividad el dibujo que realiza cada estudiante depende de lo que cada uno de ellos estaba observando, lo cual permite determinar en qué nivel de observación se encuentran.

A continuación, se presentan los momentos que corresponden a la estructura de la primer subactividad.

- **Momento de introducción:** En primer lugar, se plantea la actividad como un proceso de reconocimiento, en el cual cada estudiante se empieza a familiarizar con su entorno, a pesar de que conviven en este espacio todos los días. Cada estudiante tuvo que responder las siguientes preguntas: *¿Puedo dibujar más allá de lo que observo? ¿Por qué dibujó lo que dibujó?*
- **Momento de desarrollo:** Cada estudiante al presentar el dibujo, y realizar la socialización con sus compañeros, identifica cuales fueron los factores que influyeron en esta subactividad.
- **Momento de conclusión:** Luego de realizar la socialización, y una vez cumplidos los momentos uno y dos, los estudiantes dan respuesta a las preguntas planteadas en el primer momento, cumpliendo con las condiciones necesarias para la observación, planteados (Ver cuadro 3).

#### **5.4.1.1. Actividad #1.2: Encuentro la sombra.**

En esta segunda actividad se tenía como objetivo aprender, utilizar, y construir un Gnomon, el cual consiste en poner sobre un octavo de cartón paja un palo de balsa perpendicular a la superficie del cartón, denominado estilo, este instrumento funciona cuando en el cartón paja se refleja la sombra del estilo. Cada estudiante tiene que realizar esta actividad en diferentes horas del día y en distintos días, y tomar nota de lo que sucedía (Ver Imagen 6).



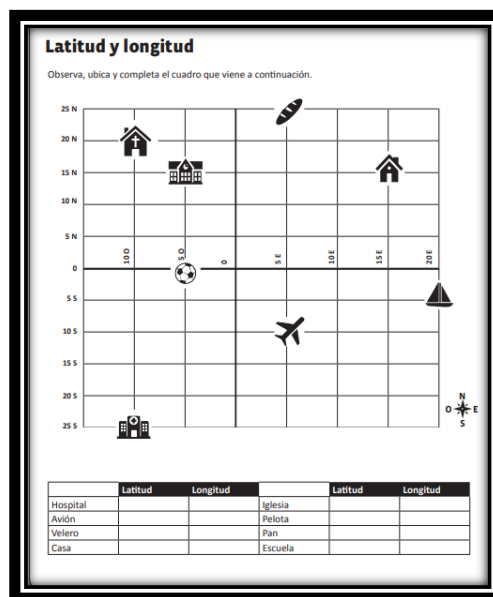
**Imagen 6.** Encuentro la sombra

A continuación, se presentan los momentos que corresponden a la estructura de la primer subactividad.

- **Momento de introducción:** Al realizar esta actividad cada estudiante mejorará sus habilidades en la construcción de instrumentos, y potenciará la habilidad de la observación, mediante todos los datos que puede obtener con el uso del instrumento.
- **Momento de desarrollo:** Esta actividad se realizó individualmente y en grupo, con el fin de poder identificar qué tipo de observación estaría más asociada al trabajo de los estudiantes. Los estudiantes tienen que llevar ese instrumento a la casa y así poder observar como variaba la sombra dependiendo de la hora y del día en el que se encontraban del día y el día, así, cada estudiante puede observar en qué posición se encontraba el sol en ese momento y cuál podría ser la predicción de la siguiente posición.
- **Momento de conclusión:** Al finalizar esta actividad, los estudiantes pueden dar sus reflexiones frente al por qué la posición de la sombra iba a variar si se calculaba a la misma hora, las reflexiones que cada estudiante escribe, surgen frente a las explicaciones que dan por cómo perciben el fenómeno.

#### **5.4.2. Subactividad #2: ¿Me ubico o me pierdo?**

El objetivo de esta actividad es que cada estudiante pudiese ubicar distintos objetos en el plano cartesiano, y que este plano se asemejara a las condiciones de latitud y de longitud que hay en la tierra. Cada estudiante tendría que dar la ubicación exacta de algunos elementos (Ver imagen 7).



**Imagen 7** ¿Me ubico o me pierdo?

A continuación, se presentan los momentos que corresponden a la estructura de la primer subactividad.

- **Momento de introducción:** Cada estudiante tenía que ubicar distintos elementos en un plano cartesiano, las diferencias que este tendría con el plano que suelen utilizar normalmente, es que, en el eje de la x, y de la y están ubicadas las latitudes y las longitudes respectivamente.
- **Momento de desarrollo:** Cada estudiante empieza a ubicar los distintos objetos en el plano cartesiano, sin que el docente en formación le informe si es latitud o longitud y encontrar las falencias que cada estudiante presenta respecto a su ubicación en el plano. Se realiza esta misma actividad, en parejas, para que no exista subjetividad por parte de cada estudiante en la ubicación de los puntos.
- **Momento de conclusión:** Mediante una socialización, entre los estudiantes y la docente, se pudo determinar qué factores fueron los que ayudaron o no en la ubicación de ciertos objetos, entre estos se encuentra la relación que hacen de las palabras latitud y longitud, con frases de su cotidianidad, y con los conocimientos previos que tienen, ellos mismos encadenan las actividades anteriores, y cómo mediante los conceptos de latitud y longitud pueden ubicarse y posicionar algunos objetos.

### 5.4.2.1.Actividad #2.1: ¿Lejos o cerca?

El objetivo de esta actividad es establecer la posición en la cual se encuentra cada estudiante, respecto a un objeto celeste y a un objeto que se encontrara en la tierra. Para esto, cada estudiante va a construir un sextante y aprendería cómo mediante el ángulo que este instrumento formara, se iba a poder determinar la posición de un objeto determinado (Ver imagen 8).



**Imagen 8** ¿Lejos o cerca?

A continuación, se presentan los momentos que corresponden a la estructura de la primer subactividad.

- **Momento de introducción:** Por grupos, los estudiantes comienzan por la construcción del sextante, de ellos depende la precisión del instrumento, ya que esto sería un factor que determina el buen o mal uso del mismo en el momento de la toma de medidas. Todos los objetos que ellos iban a medir, les permiten tener una ubicación terrestre; sin embargo, al estar trabajando con los distintos astros, también se pretende que se puedan ubicar referenciando estos. Por este motivo se les formularon las siguientes preguntas *¿A mayor distancia el ángulo en el cual se ve el objeto es mayor o menor? ¿El sol tiene un ángulo mayor al que el objeto que observe, por qué? ¿Puedo saber dónde estoy ubicado si tomo referencia una flor del suelo?*
- **Momento de desarrollo:** Los estudiantes deben calcular la distancia a la cual se encuentran diferentes objetos tales como un árbol, un poste, el muro del colegio y una montaña, y así calcular la posición en la que ellos estaban en ese lugar determinado y teniendo como referencia esos objetos.

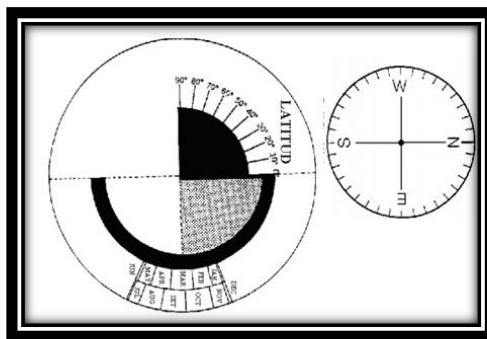
- **Momento de conclusión:** Luego de calcular los distintos ángulos a los que se encuentran los diferentes objetos, los estudiantes pueden determinar y dar respuesta a las preguntas formuladas, reconociendo cómo puede variar la posición y la ubicación de cada uno de ellos, frente a los objetos ubicados en la tierra y, a su vez, a cuerpos celestes.

### 5.4.3. Subactividad #3: ¿Siempre la misma ruta?

El objetivo de esta actividad es explicar de una manera sencilla, como se observa el movimiento del sol, en diferentes lugares de la superficie terrestre, mediante un instrumento que permita modificar las diferentes latitudes del lugar. Esta actividad se realiza en grupos, para tener las diferentes perspectivas y que el uso del instrumento sea de una mayor precisión. Cada grupo de estudiantes tendrá que construir un simulador solar (Imagen 9 y 10), e imaginar en que hemisferio se encuentran; gracias al uso del simulador, se puede tener con mayor precisión la posición del sol en un determinado tiempo y en una determinada latitud.



**Imagen 9** ¿Siempre la misma ruta?



**Imagen 10** Simulador solar (Ros & Berthomieu, 2002)

A continuación, se presentan los momentos que corresponden a la estructura de la primer subactividad.

**-Momento de Introducción:** Los estudiantes definen si trabajan la salida del sol o la puesta del sol, y luego se ubican en el patio para empezar a buscar la posición del sol en tal momento y también la sombra que se genera. Esta actividad se realiza durante una semana y se hacen los registros necesarios.

**-Momento de Desarrollo:** Los estudiantes marcan la posición del sol en cada estación por ejemplo  $0^\circ$ ,  $40^\circ$  y  $60^\circ$  de latitud. Sin embargo, observan que el sol no se oculta siempre por el mismo punto cardinal a pesar de no estar en uno de los hemisferios que tiene estaciones. Ya que esta es idea general que solamente ocurre dos días específicos al año, primer día de primavera, y el primer día de otoño.

**-Momento de conclusión:** Los estudiantes retoman todos los conceptos significativos, que han adquirido en las actividades anteriores, y empiezan a construir las conclusiones finales que darán cuenta de los objetivos planteados inicialmente, basados en la siguiente pregunta *¿Qué entiendo o comprendo por observación?*

## 6. ANÁLISIS

En este capítulo se presenta el análisis a las diferentes actividades que realizaron los estudiantes y que fueron descritas con anterioridad. Para cada actividad realizada se presenta un análisis a algunos de los escritos de los estudiantes, y que son pertinentes para la investigación, dichos análisis se presentan a modo de relato de cada una de las sesiones.

Este análisis, lo realiza la docente en formación tomando en cuenta factores tales como; la atención, la disposición y la coherencia de cada estudiante en su respuesta escrita en los diarios de campo, ya que con estos factores es posible, evidenciar como ha sido el conocimiento en cada estudiante, estos factores corresponden a las condiciones de la observación (Ver cuadro 3).

Cada actividad fue diseñada resaltando un tipo de observación; sin embargo, la rúbrica es construida de tal manera que todas las actividades puedan ser evaluadas desde cualquier aspecto allí planteado.

### 6.1. Subactividad Construyendo mi horizonte

Durante esta primera parte, se realiza una introducción sobre las actividades que se van a realizar. Esta actividad se inicia luego de que los estudiantes conocieran algunos conceptos de posición terrestre, en las diferentes asignaturas; esto acorde al plan de trabajo del colegio. Todo el estudiantado tiene que consignar en sus diarios de campo las respuestas para las preguntas que se realizan y además deben plasmar toda la información que creen es pertinente, para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que empiezan a trabajar. Esta actividad está diseñada para un proceso **de observación simple** (ver tabla 1), ya que el estudiante solo debe observar lo que tiene a su alrededor y en este caso dibujarlo, este tipo de observación va relacionada con el entorno del estudiante y con el uso de los sentidos que ayuda en el proceso de observación.

#### 6.1.1. Relato de la subactividad Construyendo mi horizonte

Los estudiantes tienen clase de matemáticas a las 12:00 pm, había 32 estudiantes, más el docente titular y la docente en formación. Para iniciar la sesión, se hace una presentación al grupo, explicando a los estudiantes el porqué de las actividades y como la participación

de la docente en formación iba a ser de carácter primordial. Se les pide a los estudiantes que toda la información que crean pertinente debe ser consignada en un diario de campo.

Luego de realizar la presentación, se comienza con la actividad, desplazando a los estudiantes al patio del colegio, a continuación, se reparte a los estudiantes una hoja blanca, en la cual deben realizar un dibujo de lo que observen frente a ellos, sin mover la cabeza para ninguno de los lados, y se les solicita hacer esta actividad de manera individual. Al paso de quince minutos se solicita a los estudiantes que cambien de lugar, cinco posiciones a la derecha, y que nuevamente realicen el mismo procedimiento.

Los estudiantes atienden a la indicación brindada por el maestro en formación y pasados otros quince minutos, los estudiantes se dirigen nuevamente al aula de clase; la indicación es que se ubiquen en el suelo los dibujos de los estudiantes, de tal manera que se forme un horizonte de lo que ellos observaban. Se realiza este mismo procedimiento con los dos dibujos que cada estudiante tuvo que realizar.

A continuación, se inicia con una socialización entre los estudiantes y la docente en formación, lo cual muestra como al encontrarse en el mismo lugar, los estudiantes no plasmaron lo mismo en el papel mediante los dibujos. De esta manera, intentan generar preguntas y responderlas inmediatamente. Los estudiantes son conscientes que los dibujos son distintos y que esto es porque existen diferentes factores, tales como la atención. Muchos estudiantes comentan que al no prestar atención a lo que está pasando no lo pueden plasmar, otros comentan que no tienen muy buena visión y que solo podían dibujar lo que tenían más cerca. Ante la pregunta de la actividad: *¿Puedo dibujar más allá de lo que observo?*, los estudiantes construyen diferentes tipos de respuestas, y así se pueden organizar en la rúbrica de evaluación.

Se presenta un cuadro con el análisis de algunas respuestas encontradas en los diarios de campo por los estudiantes.

Categoría	Investigador Sobresaliente	Buen Investigador	Investigador en Proceso
<b>Observación simple.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• “No, porque tenemos un <u>límite</u> de vista, el que es a donde debemos llegar a ver ”</li> <li>• “Si, porque dentro de mi perspectiva puedo dibujar más allá de mi imaginación en un dibujo coherente”.</li> <li>• “Si, porque también es dependiendo de la imaginación que uno dibuje feo o bonito”.</li> <li>• “No, porque de pronto un obstáculo no lo deja mirar más allá”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Si, porque podemos imaginar”.</li> </ul>

**Tabla 2.** Análisis observación simple

En las respuestas que se clasifican como la de un buen observador, el estudiante estudia el fenómeno, pero existen diversos factores, como por ejemplo la atención y la creatividad, que no permiten que este responda de manera adecuada, sin embargo *percibe* lo que está sucediendo con experiencias y esto permite relacionar un poco la actividad con la cotidianidad; haciendo pequeñas reflexiones y determinando algunos de los factores mencionados anteriormente que influyeron en la actividad, sin dejar a un lado la importancia y la validez de cada una de las respuestas.

En la respuesta “*Si, porque dentro de mi perspectiva puedo dibujar más allá de mi imaginación en un dibujo coherente*” se identifica, como el estudiante percibe lo que está sucediendo a su alrededor, y hace referencia en la existencia de obstáculos, que afectan en

la observación, sin embargo, lo relaciona con la imaginación lo cual no se cree pertinente trabajar en esta actividad.

En las respuestas que se clasifican como la de un observador en proceso, solo se evidencia como el estudiante responde sin generar ningún tipo de **reflexión**, ni tampoco se interesa por superar las limitaciones de la **percepción**. En este comentario se refleja, la poca intensión que tiene el estudiante para relacionar la actividad, con diferentes hechos de la cotidianidad. En esas respuestas dadas por los estudiantes se identifican diversos factores; la **atención** y la **percepción**, y son los que más toman relevancia, ya que es mediante estos que los estudiantes realizan el trabajo de una manera sencilla y por este motivo se deben organizar en este nivel de la observación.

En esta primera actividad se les muestra a los estudiantes como el concepto de línea de horizonte es importante, y que al estar relacionado con la cotidianidad muchas veces no es tomado con relevancia. Por este motivo, es clave en los dibujos realizados la aparición del sol, ya que se conoce como línea de horizonte terrestre, a la línea que separa el cielo y el mar; el horizonte está limitado por la visión lejana de cada observador y que varía dependiendo la altura de cada uno de ellos (Rafael Sanzio, 1483).

## **6.2. Análisis actividad Encuentro la sombra**

Esta segunda actividad, está relacionada con la primera actividad, ya que, al realizar los dibujos, cada estudiante define que entiende como línea de horizonte, y, a su vez, como se puede posicionar en la tierra.

Para este tipo de actividad cada estudiante realiza una observación de **tipo estructurada individual**, ya que, al momento de ubicar el sol, se ayudan de los sentidos, por lo que perciben hacia donde se proyecta la sombra generada por el sol en el instrumento. La actividad se realiza de manera individual, puesto que los estudiantes tienen que llevar el instrumento a la casa.

### **6.2.1. Relato Actividad Encuentro la sombra.**

Esta sesión inicio el día miércoles a las 4:20 pm, cuenta con 27 estudiantes y la docente en formación junto con el docente titular, el día anterior habían realizado la

actividad de la línea de horizonte ya tienen conocimiento frente a la importancia de los astros, en especial del sol para hablar de posición terrestre.

Se da inicio con la construcción del Gnomon, el cual está constituido por un octavo de cartón de paja, y un palo de balsa enterrado en la mitad, lo cual proyecta la sombra que el sol genera sobre este. Los estudiantes realizan el primer acercamiento a este instrumento, trabajando en el patio del colegio. Por grupos ubican el instrumento de tal manera que el sol genera una sombra sobre este y se pueda calcular la proyección de la sombra. Cuando los estudiantes entienden el uso de este instrumento, se les pide que la actividad la realicen a lo largo de una semana, de tal manera que cada estudiante va a llevar el instrumento día a día marcando el registro de la sombra.

Los estudiantes, al pasar una semana realizan una socialización, en la cual comentan como la sombra a pesar de ser calculada a la misma hora durante diferentes días no aparecía en el mismo lugar, y que tenía un rango de diferencia. Esta inquietud fue solucionada por los mismos estudiantes, ya que ellos concluyen como el sol no siempre está en la misma posición y como la parte desde la que se realiza la medición de la sombra también afectara la posición de la marca de la misma. Por este motivo se clasifican las respuestas que dan los estudiantes.

<b>Categoría</b>	<b>Investigador Sobresaliente.</b>	<b>Buen investigador</b>	<b>Investigador en proceso.</b>
<b>Observación estructurada individual</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Yo quise mirar si pasaba lo mismo con la luna, entonces desde mi casa no podía ver la sombra así que mirando ubique la luna y luego hice que la linterna de mi celular era esta y pude ver que la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “A mí me daba pereza mirar la sombra, entonces simplemente lo alumbre con mi linterna cambiándola de lugar”.</li> <li>• “Mi compañero se quedó con el</li> </ul>

		<p>sombra también iba a cambiar, esto lo hice varias noches y nunca me dio lo mismo aunque la distancia era muy pequeña”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Nos afectó mucho porque en la noche nos tocaba acercarnos a la luz para poder realizar el gnomon en la tarde también nos afectó porque el sol no salía y pues toco coger una linterna para poder realizar el Gnomon”.</li> </ul>	<p>Gnomon y no lo trajo las mediciones fueron todo mis compañeros trabajadores y yo no ayudaba”.</p>
--	--	---	--

**Tabla 3.** Análisis Observación estructurada individual.

Los estudiantes realizan cuidadosamente esta actividad y dan cuenta de la importancia de la **percepción**, ya que al realizar el trabajo de manera consiente, se podrá relacionar con experiencias pasadas y a su vez incluirá el uso de los sentidos, los cuales permitirán potenciar especialmente la habilidad de la observación.

En la respuesta *“Mi compañero se quedó con el Gnomon y no lo trajo las mediciones fueron todo mis compañeros trabajadores y yo no ayudaba”*, se resalta la **atención**, como el factor que más importo, pues al no realizar la actividad no se comprende su finalidad.

Se evidencia las diferencias que existen entre los dos tipos de investigadores, los cuales reflejan como los diferentes factores influyen en el desarrollo de la actividad, y en el momento de responder a las diferentes problemáticas o preguntas planteadas, puesto que, al no tener **percepción** del fenómeno, no se va a generar una **reflexión**, esto también sucede cuando no se le presta la suficiente atención.

En esta actividad, ningún estudiante se organizó en la categoría de investigador sobresaliente, ya que las respuestas que dan no son parte de esta clasificación, sin embargo, se espera que, con el paso de las actividades, los estudiantes potencien su habilidad de observación y que todos puedan alcanzar el nivel de observador sobresaliente.

### **6.3.Análisis subactividad ¿Me ubico o me pierdo?**

Esta actividad estaba enfocada hacia un análisis de forma grupal y simple, ya que la primera parte de la actividad es ubicar los distintos objetos en el plano acorde a la longitud y a la latitud que pide la tabla que se les entrega. Esta actividad se realiza de manera individual ya que primero se busca identificar cuáles pueden ser algunos de los aspectos que afecten al momento de ubicar los objetos en el plano. Muchos de los estudiantes asocian las palabras de latitud y longitud, con los conocimientos que tienen brindados anteriormente.

#### **6.3.1. Relato actividad ¿Me ubico o me pierdo?**

La sesión inicia a las 4:00 pm, cuenta con 27 estudiantes y la docente en formación junto con el docente titular, se inicia dándole a cada estudiante una hoja con un plano cartesiano, simulando posición de latitud y de longitud de diferentes objetos. Cada estudiante debe realizar esta actividad de manera individual para identificar que falencias tiene, a continuación, se realiza el mismo procedimiento, pero en parejas, donde se puede evidenciar como al trabajar entre dos, se generan mejores reflexiones y se aprende de una manera más significativa. Los estudiantes dan distintos tipos de respuestas en torno a la actividad y en cómo es la ubicación de los distintos cuerpos en el plano. Esta actividad fue realizada cuando los estudiantes en el área de matemáticas, ya tenían conocimiento de objetos en el plano, y cuando en la asignatura de sociales están relacionando los conceptos de latitud y longitud. Se presenta un cuadro con las respuestas que dieron los estudiantes en los diarios de campo.

<b>Categoría</b>	<b>Investigador Sobresaliente</b>	<b>Buen Investigador.</b>	<b>Investigador en proceso.</b>
<b>Observación</b>	.	• “Yo sé que es	• “Me puse a

<b>estructurada individual y grupal.</b>		longitud porque eso va horizontalmente y así puedo ubicar los puntos”. <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Lo que trabajo en equipo sirve de aprendizaje y me ayuda a saber más”</li> </ul>	molestar con mi compañero y todo quedo mal” <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Mi compañera no me explico y ella sola hizo todo entonces yo no entendí”</li> </ul>
--	--	---	---

**Tabla 4.** Análisis Observación estructurada individual y grupal.

En esta actividad los estudiantes generan reflexiones en torno a lo que realizan basados en la **percepción** que tienen con experiencias pasadas. Algunos, muestran como el trabajo en grupo les sirve en el momento de realizar la actividad, sin embargo, otros estudiantes aceptan que mediante el trabajo en equipo es menor el trabajo que deben realizar para cada actividad.

En la respuesta, *“Yo sé que es longitud porque eso va horizontalmente y así puedo ubicar los puntos”*, se puede evidenciar la relación que hace el estudiante entre la actividad, y las acciones de la vida cotidiana, en especial con las frases que utiliza en su entorno escolar. Mostrando la capacidad que tiene al asociar distintos fenómenos planteados en la actividad.

La actividad tiene como fin analizar la observación que se presenta en grupo y la de manera individual, para de esta manera poder relacionar los conceptos que hasta el momento han sido trabajados, con un poco de la observación participativa, ya que de esta manera el estudiante se mantiene al margen de la investigación y puede generar hipótesis o reflexiones, o emplear distintas técnicas para comprender la actividad. Por otro lado, algunos estudiantes trabajan de una manera externa, en la cual se limitan solo a revisar la información que sus compañeros les brindan sin cerciorarse de la veracidad de esta, así no se interioriza con las conclusiones que aportan sus compañeros y no se relaciona para nada con la actividad.

#### 6.4. Análisis subactividad ¿Lejos o cerca?

Luego de tener una comprensión y apropiamiento de algunos conceptos, los estudiantes ya se enfrentan a la observación grupal, y a la toma de datos en la cual todos aportaran y complementarían la investigación. Esta actividad es realizada en grupos, ya que se necesita la intervención de distintos investigadores y observadores y de esta manera poder complementar todos los datos obtenidos.

Esta actividad está diseñada para que sea una observación de tipo grupal, ya que con la intervención de diferentes observadores, se obtienen las distintas respuestas que luego al ser socializadas, permitirán realizar debates generando soluciones o hipótesis a la actividad planteada.

##### 6.4.1. Relato actividad ¿Lejos o cerca?

La actividad comienza a las 4:00 de la tarde, cuenta con 29 estudiantes y la docente en formación junto con el docente titular, y se forman grupos de trabajo de cuatro personas, los estudiantes que conforman estos grupos fueron escogidos al azar, por indicación del docente principal, ya que por sugerencia el docente indica que así se va a mejorar la observación grupal, y que todos los estudiantes van a realizar la actividad de una manera más significativa.

Luego de esto los estudiantes construyen un sextante con materiales caseros, tales como un transportador, un pitillo, una cuerda y una arandela. A continuación, los estudiantes deben realizar la toma de diferentes medidas de objetos que se encuentran en el plano en el que ellos están. Los objetos a medir son un poste, un muro, un árbol, y a uno de sus compañeros. Esto con el fin de mirar cómo van a variar el ángulo de medición, acorde a la distancia en la que se mide el objeto. Se presenta un cuadro con las respuestas que dieron los estudiantes en los diarios de campo.

<b>Categoría</b>	<b>Investigador Sobresaliente.</b>	<b>Buen investigador</b>	<b>Investigador en proceso.</b>
<b>Observación Grupal.</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• “La distancia a la que se mide cada objeto va a</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• “En la actividad de medir el árbol o</li></ul>

		<p>hacer que el ángulo que se forme sea mayor o menor”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Cuando media algo me daba cuenta que no todo era igual, y que si media algo que estaba por debajo de mis ojos no me servía”</li> </ul>	<p>el compañero estaba muy confundida”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Las cosas no las entendí algunos compañeros pues no dejaban hacer muy bien la actividad”.</li> <li>• “Metro, decámetro, hectómetro, etc. muchos de esos elementos funcionan para medir objetos correctamente.</li> </ul>
--	--	--	---

**Tabla 5.** Análisis Observación grupal.

Los estudiantes en los grupos de trabajo empiezan a formular las diferentes hipótesis frente a porque los ángulos van a variar en la toma de medidas, y logran responder a las preguntas anteriormente mencionadas una de estas es: ¿Puedo medir una flor? A lo que respondieron *“No, porque la flor esta debajo de mis ojos y con lo que vimos de la línea de horizonte solo podría medir las cosas que estén a la altura de mis ojos.*

También se realizó la socialización frente a la siguiente pregunta: *¿Si quiero medir el sol, el ángulo será mayor o menor? Mayor. ¿Por qué sucede eso, si el sol está lejos de nosotros? ¿Y según la actividad realizada, entre más cerca el objeto mayor el ángulo de medición?* Se dan dos minutos para que por los grupos de trabajo los estudiantes piensen la respuesta; un grupo de trabajo responde de manera coherente y relaciona todos los conceptos mostrados anteriormente diciendo: *“Esto pasa porque nosotros somos muy pequeños al lado del sol, pero si fuéramos tan grandes como la tierra y midiéramos la*

*distancia a la que está el sol entonces el ángulo no iba a estar tan grande, porque eso que construimos solo sirve para medir cosas acá en la tierra y que no estén tan lejos”*

Las respuestas de los estudiantes están entre los niveles de buen observador y observador en proceso, ya que siguen presentando algunas confusiones, sin embargo, se ve el proceso de mejora en muchos de los estudiantes, y se encuentran los diferentes tipos de relaciones con todos los conceptos manejados hasta el momento. Así los estudiantes relacionan los diferentes tipos de ubicación a nivel terrestre y a nivel de los cuerpos celestes. Identifican que no todos los instrumentos sirven para medir los mismos cuerpos y que también dependerá de la posición en la que se encuentre y el plano en el que este.

### **6.5. Análisis actividad ¿Siempre la misma ruta?**

Para finalizar la unidad didáctica, se realiza una actividad, que sea capaz de recopilar todo lo trabajado anteriormente y en la cual se observe como fue el proceso que tuvieron los estudiantes, y si este proceso fue de manera productiva o no para potenciar la habilidad de la observación.

Esta actividad, recoge un poco de los tipos de observación, mencionados anteriormente, y permite identificar cuáles fueron las falencias que tuvieron los estudiantes a lo largo de las sesiones, y también que tan significativa fue la socialización de algunos conceptos.

#### **6.5.1. Relato actividad ¿Siempre la misma ruta?**

La sesión inicia a las 12:00 pm los estudiantes saben que es la última actividad de la unidad didáctica, y presentan un poco de tristeza por no poder ser más tiempo, sin embargo tienen mayor disposición que las anteriores actividades y están predispuestos a relacionar todo lo aprendido en las clases pasadas, comprendiendo que estas relaciones se deben hacer de manera coherente y tratando de asemejar todo a experiencias de la vida cotidiana, para que de esta manera sea un aprendizaje significativo.

En esta sesión los estudiantes tienen que construir y utilizar un simulador solar, con el cual comprenderían de manera más sencilla el movimiento del sol, en diferentes lugares de la superficie terrestre, y como modificando las latitudes del lugar esto va a variar. Esto con el fin que los estudiantes puedan comprender algunos conceptos astronómicos y los puedan

relacionar con su cotidianidad, y que sin importar la latitud en la que se encuentre el observador en la tierra, puede realizar diferentes investigaciones que le permitan potenciar su habilidad de la observación frente a diversos fenómenos que se relacionan con los cuerpos celestes y con los cuerpos terrestres.

En esta actividad no se realizan preguntas específicas a los estudiantes, solo les pide que realicen un escrito frente a lo que comprendieron de todas las actividades y como esto afecta o favorece la observación. Se presenta un cuadro con las respuestas de los estudiantes.

<b>Categoría</b>	<b>Investigador Sobresaliente.</b>	<b>Buen investigador</b>	<b>Investigador en proceso.</b>
<b>Observación Individual.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Por la observación entiendo que el humano percibe lo que tiene a su alrededor y como lo relaciona con su horizonte, o con lo que le pasa normalmente”</li> <li>• “Para mí la observación es fijarme en cada cosa que tengo a mi alrededor de mi entorno y darle una importancia a todo eso”.</li> <li>• “Entiendo la observación como la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “La observación es de carácter importante para la vida del ser humano, ya que lo necesita para todo, y gracias a esto puede comprender más porque pasan las cosas.”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “La observación, es un proyecto de nosotros los humanos miramos y aprendemos de lo que vemos”</li> </ul>

	<p>actividad que nos permite medir, ubicar objetos o a nosotros mismos y también que podemos ubicar cosas fuera de la tierra”.</p>		
--	--	--	--

**Tabla 6.** Análisis Observación individual.

Para esta actividad se encontraron muchos escritos que se clasificarían en un investigador sobresaliente, ya que los estudiantes son capaces de dar reflexiones más coherentes que se asemejen con la realidad, y con lo que está sucediendo en su alrededor. Todas estas reflexiones, son generadas en torno a todas las percepciones que tienen, y a la capacidad de relaciones las actividades algunas de manera simple y otras de manera compleja. Todas las consecuencias inmediatas que tuvieron de las actividades se ven reflejadas en esta actividad. La disposición hace que el observador escoja los estímulos que le interesan, y de esta manera ayudan en la construcción de conocimiento.

## 7. CONCLUSIONES

- Algunas dificultades que presentan los estudiantes cuando se encuentran en la secundaria, se centran en la construcción de reflexiones de los fenómenos vividos, ya que cuentan con poca experiencia para analizarlos dado que su formación no ha estado relacionada con dichos procesos. Sin embargo, los estudiantes son capaces de realizar mejores reflexiones trabajando en equipo, debido a que se sienten más seguros y comprenden mejor los conceptos que el docente desea enseñar.
- Es necesario realizar un estudio de los instrumentos que se van a trabajar en la escuela, ya que se debe tener en cuenta el nivel académico en el que están los estudiantes, lo cual facilitará las actividades planteadas, de esta manera los estudiantes podrán relacionar los instrumentos a trabajar, con los conceptos previos que han construido a lo largo de su vida académica. Así mismo, la construcción de los instrumentos deberá ser realizada por cada estudiante, permitiendo que se puedan potenciar diferentes habilidades científicas, dado que, únicamente en la manipulación de los instrumentos no se alcanza el razonamiento científico deseado que existe en la construcción de los mismos.
- La orientación por parte del docente hacia los estudiantes es de vital importancia para la construcción de los instrumentos y el desarrollo de las actividades, ya que, si no es clara la instrucción, la comprensión de cada actividad no es la esperada. Por este motivo, el factor de la atención es el eje fundamental en la observación, debido a que los estudiantes se distraen con facilidad y esto hace que las actividades no sean desarrolladas y/o finalizadas en su totalidad.
- Las actividades que se llevan al aula deben priorizar el potenciamiento de las habilidades científicas escolares, particularmente la observación, esto debido a que hacen parte de sus actividades cotidianas y les permitirá construir reflexiones en torno a la relación de los conceptos con la realidad. Potenciar la habilidad de la observación requiere de factores y/o condiciones (atención, sensación, percepción, reflexión), que, al ser bien organizados, presentados y desarrollados, promueven el progreso de otras habilidades científicas escolares.
- A manera de sugerencia, se concibe que, una nueva reorganización de la rúbrica de evaluación propuesta, debe vincular los diferentes tipos de observación en ciencias, dado

que permitirán realizar una clasificación más elaborada y, a su vez, potenciar otras habilidades propias del conocimiento científico y científico escolar.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Alcalá, A. R. (2014). *El patrimonio gnomónico de México : los cuadrantes solares coloniales del estado de Yucatan*. Yucatan: Intervencion Mexico DF.

Ana María, S., & Villa Carlos, P. (19 de Agosto de 2019). *Informaciónib*. Recuperado el 19 de Agosto de 2019, de <http://formacionib.org/noticias/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un-gran-ausente>

Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación-Acción-Participativa*. Grupo Editorial: Lumen Hvmanitas.

Arango, L. S. (2015). *El Cielo en las Ciencias: Enseñanza de la Astronomía en la Escuela. Grado Décimo*. Medellin, Colombia: Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.

Bernardo, R. (2004). *La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico*.

Bunge, M. (2007). *La investigación científica*. México: Siglo XXI.

Calvino, I. (2007). *Astronomia en la escuela*.

Campos y Covarrubias, G., & Lule Martínez, N. (2013). *La observación, un método para el estudio de la realidad*.

(1998). *El Gnomon Patagónico* .

Emilio, P., Aureli, C., Pedro, C., & Antonio, d. P. (2016). *El desarrollo de la competencia científica: 11 ideas clave*. . Barcelona, España.: Revista de investigacion N° 87 Vol. 40.

(2006). *Estandares Básicos de Competencias*. Ministerio de Educacion Nacional.

Florez Herrera, H., Mancera Páez, Y. I., Pponce Díaz, J. A., & Roncancio López, M. (2015). *ASTRONOMÍA LÚDICA: UNA OPORTUNIDAD EN LA ESCUELA PRIMARIA PARA ACERCARNOS A LAS CIENCIAS*. Bogotá: Facultad ciencias de la educación. Fundación universitaria los libertadores.

- Francis, D. (4 de septiembre de 2017). *Tipos de observación en el método científico*. Recuperado el agosto de 2019, de eHow en español: [www.ehowenespano.com](http://www.ehowenespano.com)
- Gallego, R. (1994). *Proyecto de aula*. Bogotá: Magisterio de educación .
- Galván, E. (2014). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN- ACCIÓN-PARTICIPATIVA*.
- Garcia Martinez, A. (2005). *Aportes del estudio histórico de instrumentos científicos a ala formación del profesorado de ciencias*. Barcelona: Enseñanza de las ciencias .
- García, L. C. (2004). *El sextante*.
- Horacio, T. (2007). *Astronomía en la escuela*. Buenos Aires : Editorail de la Universidad de Buenos Aires (EUDEBA).
- Iglesias, M., Quinteros , C., & Gangui, A. (2008). *Astronomía en la escuela: Situación actual y perspectivas futuras*. Buenos Aires. .
- J.M, S. (1987). *Que se pretende en los laboratorios de fisica universitaria*. Cracas, Venezuela: Investigacion y experiencias didacticas.
- Julia, F., Maria Concesa, C., & Marco Antonio, M. (2009). *El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje*. Caracas, Venezuela.: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Kavanagh, C., & Sneider, C. (s.f.). *Learnign about Gravity II. Trajectories and Orbits: A Guide for Teachers and Curriculum Developers, The Astronomy Education Review*.
- León, N. d. (2012). *Vuelo Interplanetario: Una manera de Implementar la Astronomía en la Educación*. Bogota D.C: Facultad de ciencias. Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales.
- Lugo, G. (2006). *La importancia de los laboratorios*. Construcción y Tecnología.
- Mendoza, Y. (2010). *Aprendiendo Astronomia, una propuesta educativa con el uso de Internet*. Bogotá.

- Mercedes Varela Losada, U. P. (2007). *Problemáticas del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Astronomía*. Pontevedra: Universidad de Vigo, Facultad de ciencias de Educación de Deporte.
- Moreno Melendez, J. L. (2002). ASTRONOMÍA: CIENCIA INTERDISCIPLINARIA. *Consejo Superior de Investigaciones*, 4-6.
- N., L. (1989). *Enseñanza de las ciencias: Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico* (Vol. 7).
- Orjuela, N. (s.f.). *Vuelo Interplanetario: Una manera de Implementar la Astronomía en la Educación*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ospina, D. P. (2002). *Diario como estrategia didáctica*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Peña, B. (2011). *Métodos científicos de observación en la Educación*.
- Perales Palacios, F. J., & Cañal de León, P. (2000). *La formación del profesorado en ejercicio. En Perales y Cañal*. España:Marfil: Didáctica de las ciencias experimentales.
- Pozo, J. I., & Gomez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Romulo, G. B. (2004). *Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales*.
- Ros, R., & Berthomieu, F. (2002). *Simuladores del movimiento de las estrella, el Sol y la Luna*. Publicaciones NASE.
- Rosa M. Ros, F. B. (2009). *Simulador del movimiento de las estrellas, el sol y la luna*. España: Publicaciones NASE.
- Sanjuan, L. D. (2011). *LA OBSERVACIÓN*. Facultad de Psicología, UNAM.
- Scassa, A. M., & Córdoba, V. C. (23 de agosto de 2019). *formaionib*. Recuperado el 23 de agosto de 2019, de <http://formacionib.org/noticias/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un-gran-ausente>

Scassa, A., & Córdoba, V. (23 de agosto de 2019). *formaciónib*. Recuperado el 23 de agosto de 2019, de <http://formacionib.org/noticias/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un-gran-ausente>

SCHOON, K. (1995.). *The origin and extent of alternative conceptions in the earth and space sciences: A survey of pre-service elementary teachers. Journal of Elementary Science Education*. (Vol. Vol. 7).

Trumper, R. (2001). *A cross-college age study of science and non-science students' conceptions of basic astronomy in preservice training for high school teacher. Journal of Science Education and Technology*.

**ANEXO 1.** Actividad uno. Construyo mi horizonte.



**Duración del momento de intervención:**

\_\_\_\_\_ 1 hora de clase \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ 18/09/19 \_\_\_\_\_

**Propósito de la sesión:**

\_\_Identificar lo que cada estudiante conoce como línea de horizonte, y como se ubica en ella respecto al lugar en el que está.

---

---

---

**Actividades por desarrollar:**

\_\_Los estudiantes deben realizar un dibujo de lo que tienen frente a ellos, al cabo de pasar cinco minutos deberán cambiar de posición y realizar el mismo procedimiento. Esta actividad debe ser realizada de espaldas formando un círculo, al final la actividad y unir los dibujos se espera que este un plano del lugar donde estaban.

---

**Recursos:**

\_\_ Dibujos realizados por los estudiantes.

---

---

### **Acciones evaluativas:**

– *¿Puedo dibujar más allá de lo que observo? ¿Por qué dibujó lo que dibujó?*

\_\_Se evaluará teniendo en cuenta la información consignada en los diarios de campo, y acorde a esta información se organizarán en una rúbrica.

---

## **ANEXO 2. GUIA DE TRABAJO ACTIVIDAD: CONSTRUYENDO MI HORIZONTE**

### **Objetivo:**

Identificar lo que cada estudiante conoce como línea de horizonte, su comprensión, y su ubicación en este.

### **Objetivo:**

Identificar lo que conozco como línea de horizonte y como me ubico en el.

### **Materiales :**

Hojas blancas de igual tamaño. Lápices de colores o marcadores. Cinta adhesiva.

### **Desarrollo:**

Los estudiantes serán llevados a observar atentamente el paisaje que los rodea, prestando especial atención al contorno que distingue cielo de la Tierra y teniendo en cuenta todos los cuerpos en el mismo; por ejemplo: árboles, casas, montañas,etc.

El horizonte es una referencia local: cada niño definirá un horizonte personal que, evidentemente, cambiará si se desplaza de un sitio a otro.

a) Un grupo de niños se ubica en ronda con sus espaldas hacia el centro de la misma; previamente, han visualizado el horizonte del punto central de esa ronda. A cada uno le corresponderán cuarenta y cinco grados, es decir, un octavo de horizonte. Cada niño, desde su posición, dibuja el sector del paisaje que ha quedado exactamente frente de él; para optimar el resultado colectivo de la actividad, es conveniente que cada niño se ponga de acuerdo con sus vecinos de izquierda y derecha, para establecer los límites de su propio dibujo.



Cuando los dibujos han finalizado, se unen con cinta en el mismo orden en que estaban ubicados los niños en la ronda, por ejemplo: pueden numerarse sus hojas para sostener luego ese orden en la reconstrucción. Al cabo de 10 minutos, los estudiantes cambiarán de posición con sus compañeros, pero manteniendo la ronda y nuevamente dibujarán lo que ellos están observando. Por cada estudiante se obtendrá entonces dos dibujos y se realizará la comparación entre estos, obteniendo horizontes diferentes, algo que permitirá identificar semejanzas y diferencias. (Para esta actividad se tiene un tiempo determinado de 20 minutos).

Para finalizar esta actividad entonces se formularán una serie de preguntas, las cuales ayudarán a generar diferentes tipos de reflexiones, frente a la actividad planteada.

- ¿Qué dificultades encontraste al momento de realizar el dibujo?
- ¿Qué diferencias encuentro en los dibujos? ¿Por qué?
- ¿Obtendré los mismos resultados si la observación se realiza en otro día? ¿Por qué?

- ¿Puedo dibujar más allá de lo que observe?

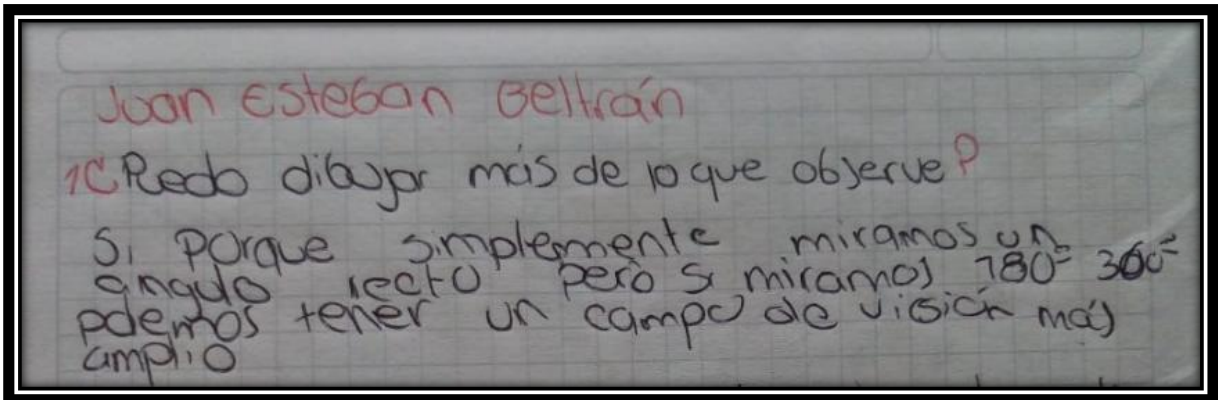
Luego de responder estas preguntas, los estudiantes y el docente realizaran una pequeña socialización, la cual permitirá que se compartan los conocimientos y que todos realicen una retroalimentación de la actividad, esto ira enfocado hacia la línea de horizonte que cada estudiante planteara, y a su ubicación en esta. (Para esta actividad se tiene un tiempo determinado de 30 minutos).

### ANEXO 3. Análisis actividad: Construyo mi horizonte

Categoría	Investigador Sobresaliente	Buen Investigador	Investigador en Proceso
<b>Observación simple.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• “No porque una parte no me dejaba mirar”</li> <li>• “Si, ya que mi mente relaciona lo que ve”.</li> <li>• “Si porque respecto a lo que tienes en frente te puedes imaginar lo que tienes a tu alrededor”.</li> <li>• “Si, porque tenemos un punto de vista alrededor y una imaginación de lo que nosotros podemos expresar”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Y puedo dibujar más allá de lo que vimos porque hay mucha mente”.</li> <li>• “Si se puede ver más allá, pero sería muy difícil estar concentrado dibujando eso”</li> <li>• “Si porque hay muchas cosas más que me puedo imaginar”</li> <li>• “Si porque uno puede expresar su todo”</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Si porque es la creatividad que uno tenga al saber dibujar”</li> <li>• “ Si porque la imaginación no tiene límites”</li> </ul>
--	--	--	--

ANEXO 4.Respuesta estudiante.



ANEXO 5 Respuesta estudiante.

18/09/19

2. Puedo dibujar más <sup>allá</sup> que lo observe

Si por que uno crellendo en uno mismo puede ser capas de todo tipo de cosas. y porque la imaginacion puede no tiene limite

ANEXO 6 Respuesta estudiante.

¿Puedo dibujar más allá de lo que se observe?

Si porque cada uno tiene la capacidad de dibujar pero para el la vez digo no porque yo no soy buena dibujante.

ANEXO 7 Respuesta estudiante.

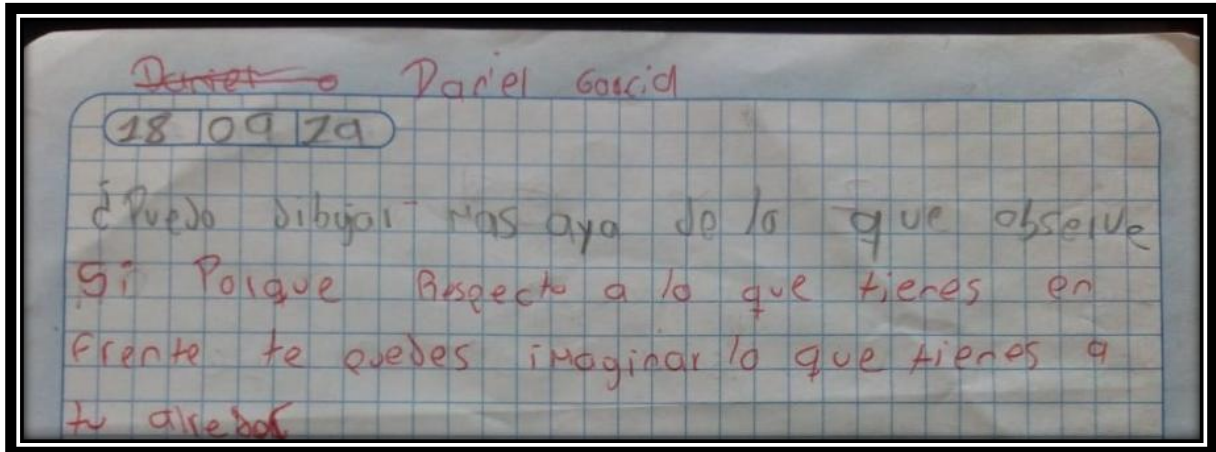
JOHAN ANDRÉS BARRIOS

"CUADERNO DE NOTAS #1" 18 09 19

1) PUEDO DIBUJAR MÁS ALLÁ DE LO QUE OBSERBE

¡SÍ!

ANEXO 8. Respuesta estudiante.



ANEXO 9. Actividad Encuentro la sombra



**Duración del momento de intervención:**

\_\_\_\_\_ 1 hora de clase \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ 19/09/19 \_\_\_\_\_

**Propósito de la sesión:**

\_Investigar la posición del sol en una determinada hora del día, y en distintos días. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Actividades por desarrollar:**

\_Los estudiantes deben construir un Gnomon, el cual será utilizado para mirar la posición del sol en un determinado momento del día. La actividad será realizada por grupos y cada estudiante la debe repetir un día a la semana.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Recursos:**

\_\_\_\_\_ Un gnomon construido por los estudiantes \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

### **Acciones evaluativas:**

\_\_Se evaluará teniendo en cuenta la información consignada en los diarios de campo, y acorde a esta información se organizarán en una rúbrica.

---

---

### **ANEXO 10. GUIA DE TRABAJO.ACTIVIDAD ENCUESTRO LA SOMBRA**

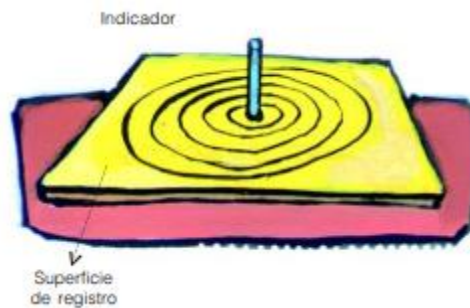
La salida del Sol por un punto del horizonte y su desaparición por el punto opuesto permitió al hombre disponer de estos puntos como referencia de ubicación. De allí surge la palabra orientación que etimológicamente significa “determinación del oriente”. A plena luz del día es posible la orientación si el Sol está visible en el cielo y disponemos de un reloj de manecillas.

#### **Materiales**

Una varilla (recta) de madera o metal de unos 6 a 7 cm. de largo y unos milímetros de diámetro. Un trozo de cartón o madera de 30 cm. aproximadamente. Una regla y papeles blancos.

#### **Desarrollo**

Por grupos de aproximadamente 4 estudiantes, se coloca la varilla, el indicador perpendicular ( $90^\circ$ ), en el centro de una superficie plana y horizontal, el registrador; la superficie representará al horizonte y la varilla a la vertical del lugar. Para determinar la línea meridiana, se observarán y registrarán las características de la sombra del indicador (longitud y dirección), por lo tanto, para aprovechar el gnomon al máximo deben verificar que el sitio donde se lo coloque reciba luz solar durante la mayor cantidad de tiempo posible.



Se dibujan circunferencias concéntricas sobre un papel; luego se lo ubica sobre el registrador haciendo coincidir la varilla con el centro común de todos los círculos. Preguntas: ¿Cuántas más circunferencias se dibujen, más mejorará la precisión del método?. (Para garantizar que el registrador esté horizontal, sugerimos emplear un nivel o algún otro dispositivo semejante.)

La actividad consiste en hacer una marca en aquellos puntos donde el extremo de la sombra del indicador alcance a cada una de las circunferencias de la superficie. Por la mañana resultan marcas hacia uno de los lados del registrador (que luego se llamará sector oeste) y, después del mediodía, hacia el opuesto, sector este; luego de la primera intersección, la sombra barre otras circunferencias, cambia continuamente de dirección y vuelve a interceptar la primera circunferencia. Señalados dos puntos sobre cada círculo, uno por cada una de las dos direcciones, se traza con la regla el segmento uniendo dichos puntos, esto es, se une cada par de marcas del mismo círculo. (Para esta actividad se tiene un tiempo determinado de 20 minutos).



El paso siguiente es dejar una actividad para trabajar en casa, la cual consiste en que cada estudiante se llevara el Gnomon un día a su casa y realizara la marca de la sombra que hace

la varilla, algunos estudiantes realizaran estas marcas con el sol de la mañana, y otros con el sol de la tarde. Cada estudiante realizara las marcas con un color distinto. Al finalizar la semana, se espera que el Gnomon tenga diferentes marcas acordes a los colores escogidos por los estudiantes. Adicional a esto, se debe realizar un acompañamiento desde el diario de campo, plasmando sus experiencias mediante un escrito, y contando todo el proceso de la actividad.

**Todas las respuestas a las preguntas planteadas anteriormente y los datos obtenidos, serán consignadas en un diario de campo, el cual será llevado por los estudiantes y en el cual consignaran toda la información pertinente en la solución y aplicación de las actividades.**

ANEXO 11. Análisis actividad: Encuentro la sombra

<b>Categoría</b>	<b>Investigador Sobresaliente</b>	<b>Buen Investigador</b>	<b>Investigador en Proceso</b>
<b>Observación estructurada individual.</b>	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•“Literalmente la forma no siempre era la misma porque a veces se atravesaba una nube o algo entonces no podía ver”</li> <li>•“La sombra cambiaba porque el sol no siempre estaba en el mismo lugar”</li> <li>•“Como el sol se movió entonces la sombra cambio, pero algunos días era la misma y otros días si cambiaba”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•“ Siempre fue la misma sombra porque el sol nunca cambio de lugar”</li> <li>•“El sol nunca salió así que no pude hacer la actividad”</li> <li>•</li> </ul>

ANEXO 12. Actividad : ¿Me pierdo o me ubico?



**Duración del momento de intervención:**

\_\_\_\_\_ 1 hora de clase \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ 23/09/19 \_\_\_\_\_

**Propósito de la sesión:**

\_Ubicar distintos objetos en el plano cartesiano, asemejándolos a la latitud y longitud que tienen los lugares en el planeta tierra.

---

---

---

**Actividades por desarrollar:**

\_Ubicar objetos en el plano.

---

---

---

**Recursos:**

\_ Hoja guía que simula puntos cardinales de longitud y latitud \_\_\_\_\_

---

---

**Acciones evaluativas:**

\_\_Se evaluará teniendo en cuenta la información consignada en los diarios de campo, y acorde a esta información se organizarán en una rúbrica.

---

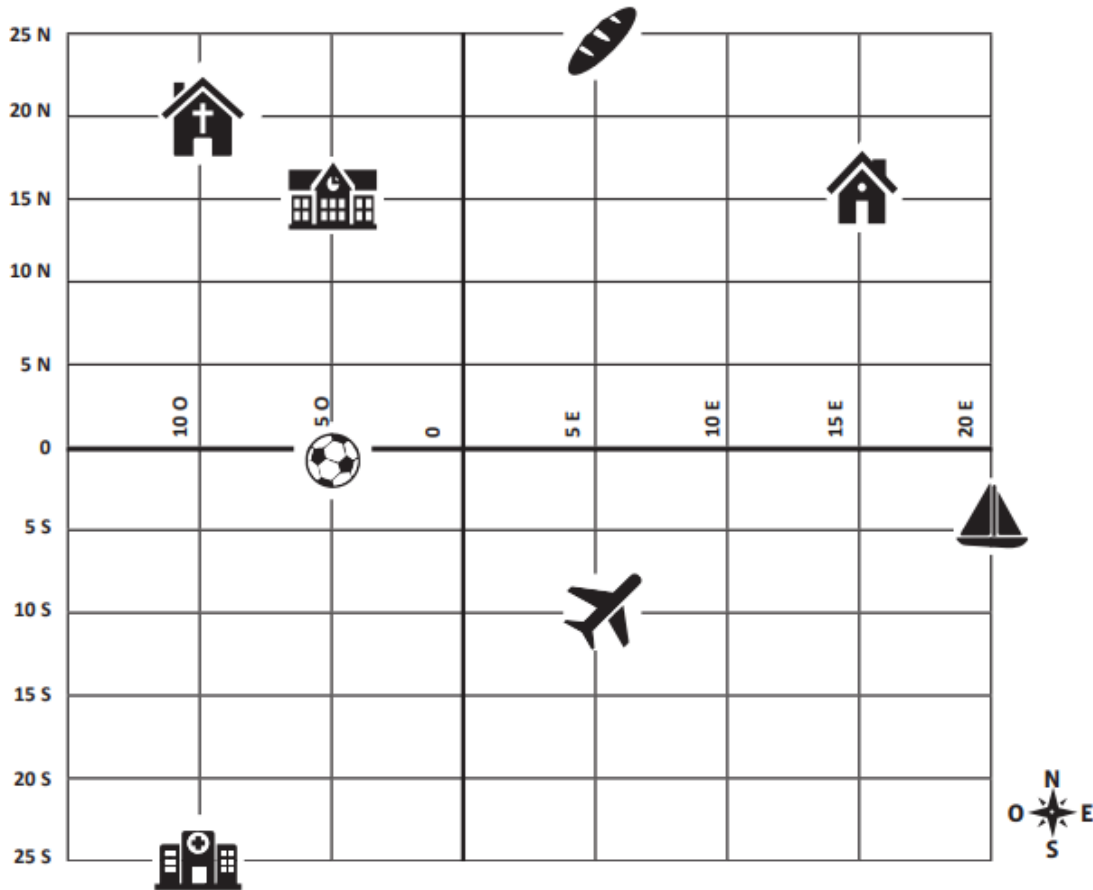
---

ANEXO 13. GUIA DE TRABAJO. ACTIVIDAD ¿ME UBICO O ME PIERDO?

**ACTIVIDAD ¿ME UBICO O ME PIERDO?**

Cada estudiante debe observar y ubicar los elementos que aparecen en el mapa, esto con el fin de conocer cuáles son las líneas imaginarias que hacen parte de la longitud y la latitud que conforman el globo terráqueo y que se relacionan con los puntos cardinales.

1. Ubica en el mapa las coordenadas de cada elemento



	Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
Hospital			Iglesia		
Avión			Pelota		
Velero			Pan		
Casa			Escuela		

ANEXO 14.. Análisis actividad ¿Me ubico o me pierdo?

Categoría	Investigador Sobresaliente	Buen Investigador	Investigador en Proceso
<b>Observación estructurada individual y grupal.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•“Al ubicarlo en el plano cartesiano la latitud se encuentra en el eje y, y la longitud se encuentra en el eje x”</li> <li>•“La longitud en el eje x horizontal. La latitud en el y vertical. Ubicación en el plano cartesiano”</li> <li>•“La longitud la relaciono con el eje y del plano y la latitud con el eje x del plano”</li> <li>•“Longitud es horizontal y la latitud es vertical”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•“ Se me dificulto la ubicación porque no entendí”</li> <li>•“No entendí que tocaba hacer pero mi compañero me explico porque el sí sabía entonces el hizo la actividad para no tener errores”</li> </ul>

ANEXO 15.Respuesta estudiante:

Handwritten student response on graph paper. The table lists objects with their coordinates and includes explanatory text.

OBJETO	LATITUD	LONGITUD	
Hospital	25 S	70 O	La longitud en el eje x horizontal
avión	70 S	3 E	
velero	5 S	20 E	
caso	75 N	75 E	La latitud en el eje y vertical
calesita	70 N	70 O	
pelota	0	50	Ubicación en el plano cartesiano
pan	75 N	5 E	
cañela	75 N	50	

ANEXO 16. Respuesta estudiante:

4)	OBJETO	LATITUD	LONGITUD	
objetos	Hospital	25s	10o	La longitud se relaciona con el eje y del plano y la latitud con el eje x del plano.
	Avion	10s	5E	
	Velero	5s	20E	
	Casa	15N	15E	
	Iglesia	20W	10o	
	pelota	0	5o	
	pan	25N	5E	
	Escuela	15N	5o	

ANEXO 17. Respuesta estudiante:

objeto	y latitud	x longitud
hospital	25 S	10 o
avion	10 s	5 e
<del>velero</del> velero	5 S	20 e
casa	15 N	15 e
iglesia	20 W	10 o
pelota	0	5 o
pan	25 N	5 e
escuela	15 N	5 o

- al ubicarlo en el plano cartesiano la latitud se encuentra en el eje y, la longitud se encuentra en el eje x.

ANEXO 18. Respuesta estudiante:

DIEGO ALEJANDRO BENAVIDEZ

OBJETO	LATITUD	LONGITUD
Hospital	25 S	10 O
Avión	10 S	5 E
Velero	5 S	20 E
Casa	15 N	15 E
Iglesia	20 N	10 O
Pelota	0	5 O
Pan	25 N	5 E
Escuela	15 N	5 O

La longitud esta en el x y la latitud en el y.

ANEXO 19. Respuesta estudiante:

4).

OBJETO	LATITUD	LONGITUD
Hospital	25 S	10 O
Avión	10 S	5 E
Velero	5 S	20 E
Casa	15 N	15 E
Iglesia	20 N	10 O
Pelota	0	5 O
Pan	25 N	5 E
Escuela	15 N	5 O

La longitud esta en el eje horizontal y la latitud esta en el eje vertical.

ANEXO 20. Respuesta estudiante:

	Latitud	y	Longitud
Hospital	25S		100
Aulon	10S		50
Beleto	15		20e
Caja	15N		15e
Jaleca	20W		100
Pan	0		50
Esuela	25N		50
	15N		50
	X		y
	latitud		medida
	la medida		ms omens
	del objeto		en el plano

ANEXO 21. Actividad ¿Lejos o cerca?



**Duración del momento de intervención:**

\_\_\_\_\_ 1 hora de clase. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ 24/09/19 \_\_\_\_\_

**Propósito de la sesión:**

\_\_Identificar como los estudiantes se ubican acorde a distintos objetos tanto celestes o terrestres.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Actividades por desarrollar:**

\_\_Los estudiantes deben construir un sextante, y luego deben calcular el ángulo que se forma al determinar la distancia a la que se encuentran de estos objetos.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Recursos:**

\_\_Sextante construido por los estudiantes, construido con un transportador.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Acciones evaluativas:**

- *¿A mayor o menor distancia puedo ver el objeto? ¿Por qué no puedo medir una flor?*

– ¿Si mido el ángulo del sol porque me da un ángulo tan grande? ¿Está muy cerca de mí?

\_\_Se evaluara teniendo en cuenta la información consignada en los diarios de campo, y acorde a esta información se organizaran en una rúbrica.

---

---

## ANEXO 22. GUIA DE TRABAJO ACTIVIDAD ¿LEJOS O CERCA?

### **ACTIVIDAD ¿LEJOS O CERCA?**

Teniendo en cuenta que el estudiante ya tiene una noción frente a lo que es longitud y latitud, se procede a realizar la siguiente actividad:

#### **Objetivo:**

Reconocer como se calcula la latitud y la longitud de un determinado objeto que está ubicado en el planeta tierra y fuera de este.

#### **Materiales**

Transportador de plástico

Cinta adhesiva

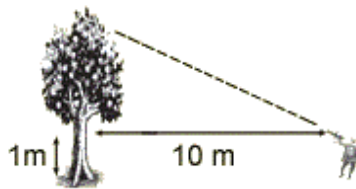
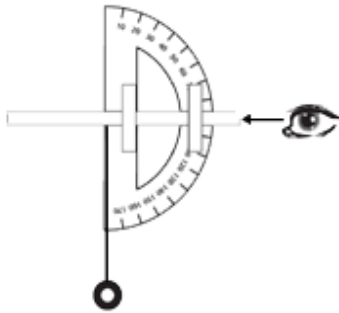
Una cuerda o hilo (20 cm)

Un circulo de metal( 1cm de diámetro)

Metro

#### **Desarrollo**

Esta actividad se debe realizar en parejas. Sujeta un extremo de la cuerda en el agujero pequeño que se encuentra en el centro de la sección recta del transportador y en el otro extremo sujeta el transportador. Con la cinta adhesiva pega el pitillo por el centro del transportador, como se muestra en la ilustración. Si el transportador se sujeta de modo que el pitillo esté alineado de forma paralela al piso, la cuerda debe colgar libremente sobre la marca del cero sobre el transportador. Ahora esta todo listo para utilizar el sextante y medir la altura de un objeto alto. Ubique un árbol, un edificio cercano.



Objeto	Ángulo(grados)

1. Anote en su hoja de respuestas los resultados.

Luego de esto se procederá a realizar una socialización, frente a los resultados que se obtuvo y a la realización de la actividad.

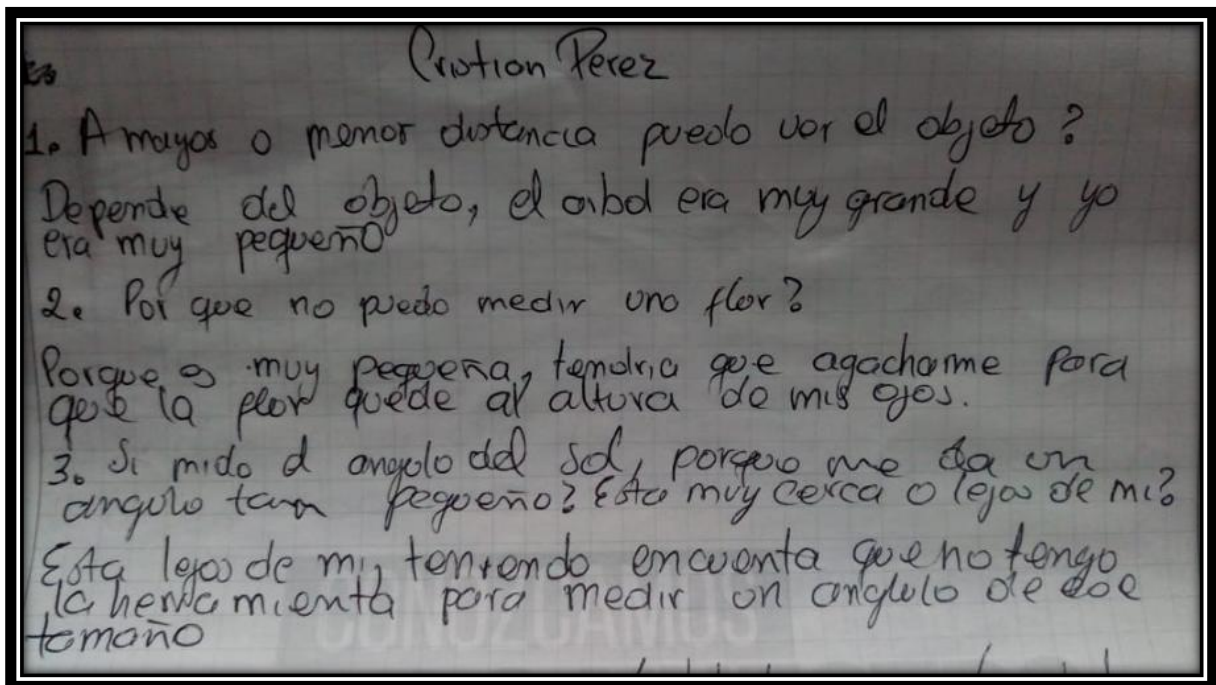
-¿ A mayor distancia el ángulo en el cual se ve el objeto es mayor o menor?

-¿El sol tiene un ángulo mayor al que el objeto que observe, por qué?

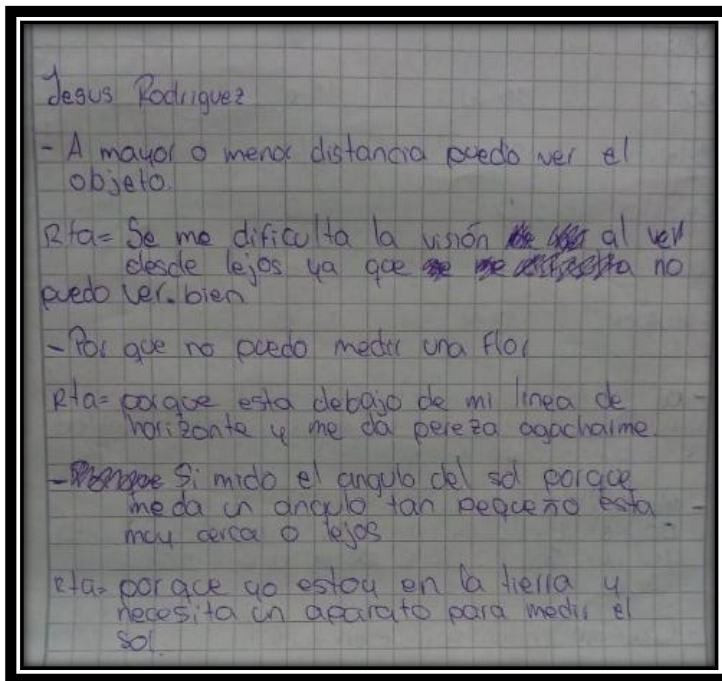
-¿Puedo saber dónde estoy ubicado si tomo referencia una flor del suelo?

Toda la información que los estudiantes reconozcan será llevada en los diarios de campo. Lo cual permitirá su análisis con una mayor facilidad.

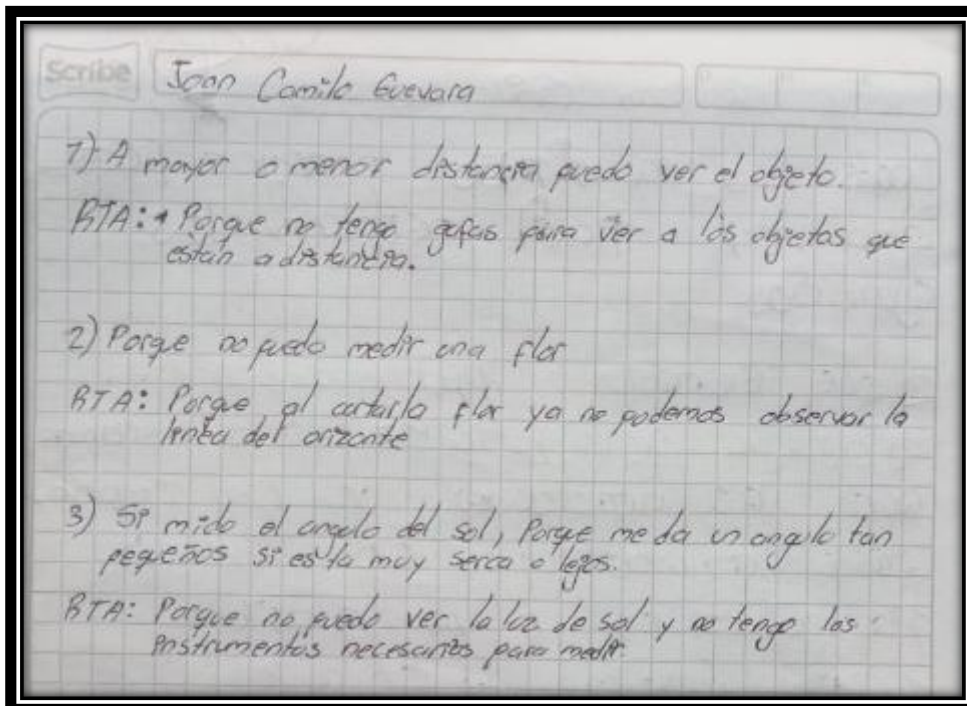
ANEXO 23. Respuesta estudiante:



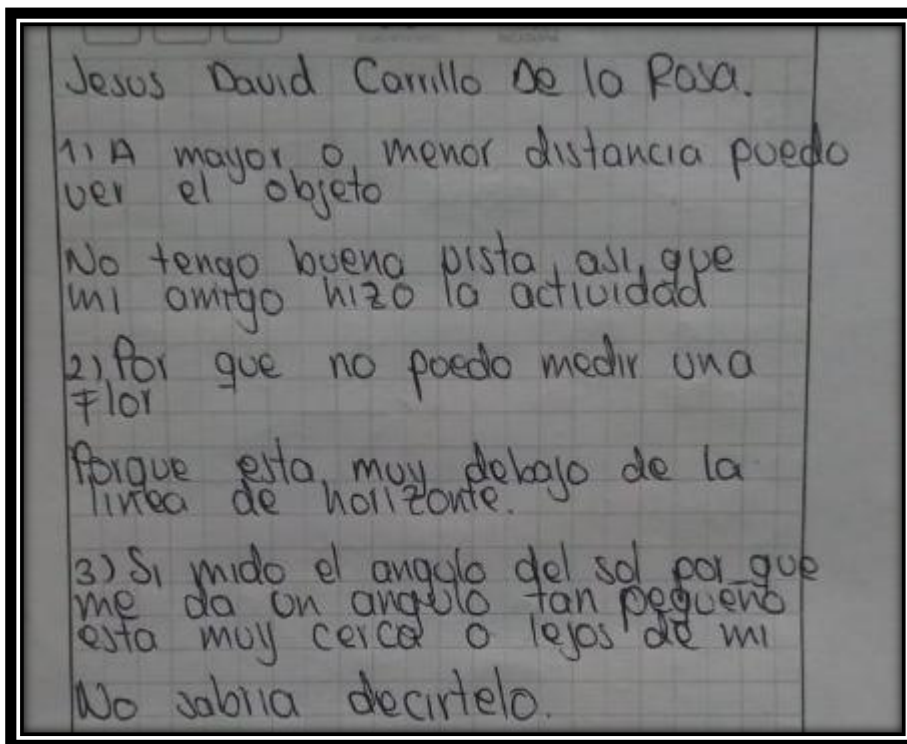
ANEXO 24. Respuesta estudiante:



ANEXO 25. Respuesta estudiante:



ANEXO 26. Respuesta estudiante:



ANEXO 27. Actividad ¿Siempre la misma ruta?



**Duración del momento de intervención:**

\_\_\_\_\_ 1 hora de clase. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ 30/09/19 \_\_\_\_\_

**Propósito de la sesión:**

Identificar y reconocer de manera sencilla la aparición del sol, acorde a la altitud del lugar

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Actividades por desarrollar:**

\_\_Construir un simulador solar.

---

---

**Recursos:**

\_\_Simulador construido por los estudiantes, construido con un transportador.

---

---

**Acciones evaluativas:**

- *¿Qué entiendo por observación?*
- \_\_Se evaluara teniendo en cuenta la información consignada en los diarios de campo, y acorde a esta información se organizaran en una rúbrica.

---

---

ANEXO 28. Análisis actividad, ¿Siempre la misma ruta?

<b>Categoría</b>	<b>Investigador Sobresaliente.</b>	<b>Buen investigador</b>	<b>Investigador en proceso.</b>
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• “Que era un trabajo que nos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• “La observación es de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• “pues fue muy chévere</li></ul>

<p><b>Individual.</b></p>	<p>enseñó a analizar observar demasiado bien y con cautela. no solo eso sino también a conocer factores”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Que la observación es muy importante para poder ubicarnos que el sol nos puede ayudar”</li> <li>• “Es cuando vemos los objetos y sabemos su ubicación”</li> <li>• “Que me ayudaron a saber digamos a entender cómo se ubica cada sombra y así saber la hora, que uno puede saber más o menos sobre cuánto es su longitud y latitud de un sitio determinado”</li> </ul>	<p>carácter importante para la vida del ser humano, ya que lo necesita para todo, y gracias a esto puede comprender más porque pasan las cosas.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ver con atención las cosas que tenemos a nuestro alrededor”</li> </ul>	<p>porque los niños que no sabían pues no creyeron que podían dibujar más haya”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
---------------------------	---	---	---

ANEXO 29. Respuesta estudiante:

3) Como comprendo la observación?  
la observación es algo ~~mejor~~ muy fácil  
de engañar.

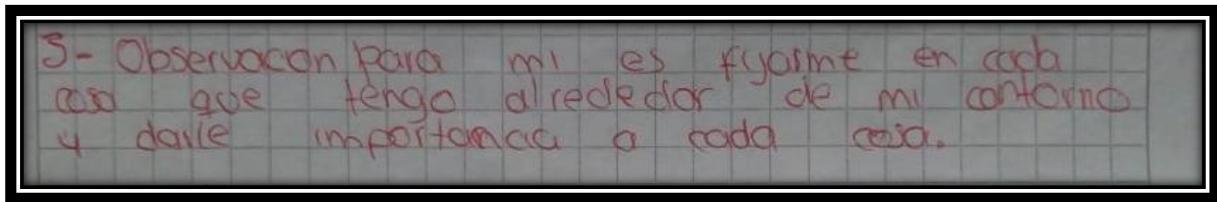
ANEXO 30. Respuesta estudiante:

3) que era un trabajo que nos enseñó  
a analizar observas diferentes bien y con  
carta. no solo eso si no también  
a reconocer nuestras fortalezas.

ANEXO 31. Respuesta estudiante:

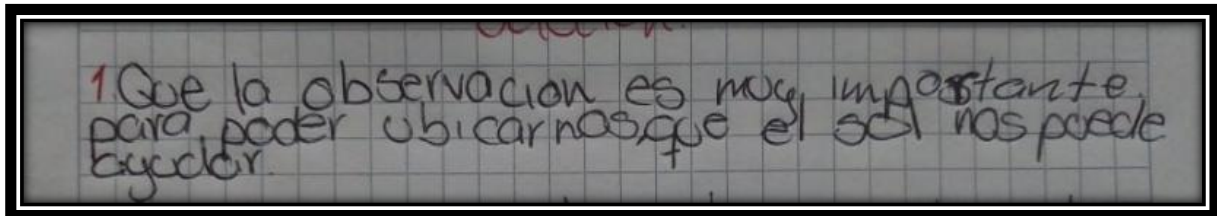
3) Pues fue muy chavero porque  
los niños que no sabían pues  
no creyeron que podían dibujar  
más allá

ANEXO 32. Respuesta estudiante:



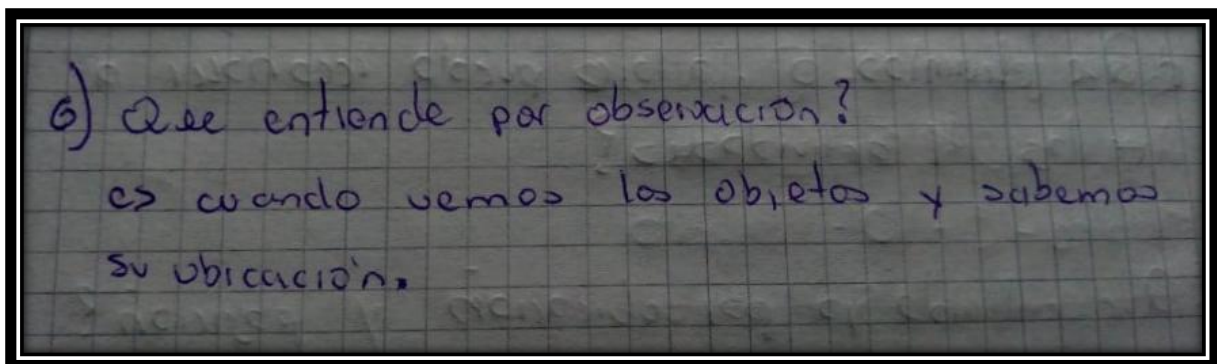
3- Observacion para mi es fijarme en cada cosa que tengo alrededor de mi contorno y darle importancia a cada cosa.

ANEXO 33. Respuesta estudiante:



1. Que la observacion es muy importante para poder ubicarnos que el sol nos puede ayudar.

ANEXO 34. Respuesta estudiante:



6) Que entiende por observacion?  
es cuando vemos los objetos y sabemos su ubicacion.

ANEXO 35. Respuesta estudiante:

① Que me ayudaron a saber digamos a entender como se ubica cada sombra y así saber la hora, que uno puede saber más o menos sobre cuanto es su longitud y latitud de un sitio determinado.

ANEXO 36. Respuesta estudiante:

Que entiendo por observación?  
es ver con atención las cosas que tenemos a nuestro alrededor.

## ANEXO 37. AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA

Autorización de padres y/o representantes legales y/o acudientes de estudiantes que hacen parte de la Institución Educativa Manuela Ayala de Gaitán.

**Establecimiento Educativo:** \_\_\_\_\_

**Municipio:** \_\_\_\_\_ **Educador evaluado:** \_\_\_\_\_

Yo, \_\_\_\_\_ [madre o representante legal o acudiente], y yo, \_\_\_\_\_ [padre o representante legal], mayor(es) de edad, del niño, niña o adolescente \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad en calidad de estudiante del \_\_\_\_\_ Establecimiento Educativo \_\_\_\_\_, he (hemos) sido informado(s) acerca de la toma de fotografías de práctica educativa que tiene como propósito registrar una actividad que le corresponda realizar al Educador en el establecimiento educativo, para acceder al título universitario en la realización de la práctica docente del semestre académico 2019-II que realiza la Universidad Pedagógica Nacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, manifiesto (manifestamos) que entiendo (entendemos) que el tratamiento de datos comprende la recolección, almacenamiento, uso, circulación, conservación, transferencia y/o transmisión del video e imágenes obtenidas del registro, así mismo y luego de haber sido informado(s), comprendo (comprendemos) que la participación de mi (nuestro) niño, niña, adolescente o representado legal en el video:

- No tendrá repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso derivado de los resultados obtenidos por el Educador.
- No generará ningún gasto, ni remuneración alguna por su participación o realización.
- No habrá ninguna sanción en caso de que no se autorice su participación.

- No será publicada la identidad de mi (nuestro) niño, niña, adolescente o representado legal, así como, los videos, imágenes, sonidos y datos personales registrados durante la grabación a terceros que no tengan interés. <sup>i</sup>
- Los sonidos e imágenes del video se utilizarán únicamente para los propósitos del practicante y como evidencia de la práctica educativa del Educador.

Así mismo entiendo (entendemos) qué:

- Las imágenes y sonidos registrados en el video de mi (nuestro) niño, niña, adolescente o representado legal que sean recolectados serán tratados por el responsable y/o encargado dentro del marco del cumplimiento de la política de protección de datos contemplada en la Ley 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013.
- La Universidad Pedagógica Nacional y el Educador evaluado garantizarán la protección y uso adecuado de las imágenes y sonidos registrados en el video de mi (nuestro) niño, niña, adolescente o representado legal, de acuerdo con la normativa vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del Educador.
- Los sonidos e imágenes del video podrán ser usados para temas investigativos y/o académicos propios de la Universidad Pedagógica Nacional, previa autorización expresa del Ministerio de Educación Nacional. En ese orden de ideas, manifiesto (manifestamos) que comprendo (comprendemos) en su totalidad la información sobre esta actividad y autorizo (autorizamos) el uso de los videos, imágenes, sonidos y datos personales, conforme a este consentimiento informado de forma consciente y voluntaria.

[ ] SI AUTORIZO (AUTORIZAMOS)  
AUTORIZO (AUTORIZAMOS)

[ ] NO

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

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

FIRMA MADRE

FIRMA PADRE

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

CC/CE

CC/CE

CC/CE

---

FIRMA DE ACUDIENTE

CC/CE

---

<sup>1</sup>Nota: El respectivo consentimiento de las condiciones informadas en este documento será responsabilidad del (de los) padre(s) o acudiente o representante(s) legal(es) que firma(n) la presente autorización.