

EL ESTUDIO DE LOS COLIBRÍES, UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA DE LAS  
CIENCIAS EN BÁSICA PRIMARIA PARA RECONOCER LAS RELACIONES ARTE Y  
CIENCIA

LICENCIADA MARÍA EUGENIA LEÓN DÍAZ

TRABAJO DE GRADO REALIZADO PARA OPTAR TÍTULO DE MAGÍSTER EN  
DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
BOGOTÁ D.C.,  
2019

EL ESTUDIO DE LOS COLIBRÍES, UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA DE LAS  
CIENCIAS EN BÁSICA PRIMARIA PARA RECONOCER LAS RELACIONES ARTE Y  
CIENCIA

LICENCIADA MARÍA EUGENIA LEÓN DÍAZ

DIRECTORAS

Mag. ERIKA CAROLINA ARIZA VARGAS

Mag. MARGARITA LUCY VARGAS NIETO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
BOGOTÁ D.C.,  
2019

*“Las ciencias y las artes no son espejos que muestran la naturaleza, sino que la naturaleza, es más bien, un espejo que muestra lo que son las artes y las ciencias. Y los reflejos sobre el espejo son muchos y diversos”*

*N. Goodman (1995)*

## ... GRACIAS

*A la providencia divina que mantuvo mi fortaleza, mi horizonte y mis sueños en momentos de fragilidad humana*

*A mis tres motivaciones y soportes en quienes mis fuerzas no se dejaron desvanecer y por el contrario su voz de aliento, en un “tú puedes” ellas son y seguirán siendo mi punto de anclaje.*

*A mi papito y hermanos(as), sobrinos y toda la familia, quienes estuvieron presentes en este proceso fortaleciéndome, aceptando mis ausencias y apoyándome de diferentes maneras.*

*A los profesores de la maestría en docencia de las ciencias naturales, por todos sus aportes desde lo académico y desde sus experiencias contribuyeron significativamente en la consolidación de esta experiencia.*

*A Erika Carolina Ariza y Margarita Lucy Vargas; mis asesoras quienes me orientaron pedagógicamente; con sus reflexiones y correcciones aportaron en mi proceso de formación en mis momentos de crisis y me impulsaron a continuar en el camino emprendido.*

*A las directivas de la escuela Normal María Montessori, padres de familia y colegas que me brindaron el apoyo para la exitosa intervención de mi experiencia.*

*A los estudiantes del grado 501 de la escuela Normal 2017, por su compromiso, aceptación y efectiva participación en esta propuesta investigativa.*

*A la vida por permitirme experimentar, crecer y aprender.*

## PRESENTACIÓN

Este documento surge de las reflexiones experimentadas en el programa de Maestría en Docencia de las Ciencias y de mis prácticas docentes, acerca de la convergencia de los campos del conocimiento arte y ciencia en la construcción del conocimiento, esta recurrencia en las aulas escolares en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de básica primaria me llevó a preguntar qué relaciones se pueden evidenciar a propósito del estudio de los colibríes con estudiantes de grado quinto de primaria de la escuela Normal María Montessori. Para dar cuenta de esta pregunta se realizó una intervención en el aula con 34 estudiantes del grado quinto de la jornada tarde de la escuela Normal.

En esta propuesta investigativa se asume arte y ciencia como campos del conocimiento humano inmerso y movilizado dentro de un sistema cultural, como lo expuso Geertz (1994); de este modo no se pretendió dar un lugar jerárquico, sino abordar estos campos de conocimiento desde los aportes que cada uno de ellos hace a partir de su particular forma de conocer el mundo. El análisis teórico permitió una documentación desde la relación arte y ciencia, al respecto (Bonilla-Estevez & Molina-Prieto, 2011), (Juanola Terradellas, 1997), (Vallejo Delgado, 2001) entre otros; hicieron reflexiones y análisis que se consolidaron en fuentes importante para allegar a nuevas comprensiones a partir de este interés investigativo. Igualmente, los aportes de diferentes autores como A. Guidoni, & Mazoli (1990), Segura, D. (2002), permitieron profundizar acerca de la importancia que adquiere la enseñanza de las ciencias en la básica primaria.

Este trabajo se encuentra distribuido en cinco capítulos; el primer capítulo se titula: *La relación arte – ciencia en la construcción del conocimiento científico escolar en la escuela primaria: convergencia problematizadora en la enseñanza de las ciencias naturales*, en el cual se plantea el contexto problémico, objetivo general y específicos. El capítulo dos se denomina: *Contextualización teórica*, se expone los antecedentes, referentes teóricos los cuáles se subdividen en cuatro apartados: En primer lugar, la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria, en este parte del texto se desarrollan los aspectos a considerar en la enseñanza de las ciencias en la básica primaria. El segundo apartado expone el arte y su incidencia en el conocer y transformar el mundo, además se profundiza en su importancia en la escuela; el tercer apartado se

relaciona con la construcción de significados, en donde se hacen unos desarrollos teóricos al respecto de la significación, simbolización, representación y creatividad y como último apartado: ¿De qué manera Arte y Ciencia convergen en la construcción de mundos y conocimiento? donde se profundiza en las convergencias halladas desde la relación arte y ciencia, decantados en los referentes teóricos y que develan que arte y ciencia confluyen en el proceso de construcción del conocimiento humano.

En el tercer capítulo se desarrollan los *aspectos metodológicos* describiendo el enfoque, las fases de investigación, el diseño de la propuesta de intervención en el aula, la caracterización de la población y finalmente la recolección de datos y análisis de la experiencia.

El capítulo cuatro se denomina “*resultados e interpretación, arte y ciencia: vivencias en el aula*” en el que se analiza la experiencia y el capítulo cinco “*Conclusiones*” permite visualizar elementos centrales que resultaron de la experiencia.

**FORMATO****RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE**

Código: FOR020GIB

Versión: 01

Fecha de Aprobación: 10-10-2012

Página 1 de 9

**1. Información General**

<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado en Maestría de Profundización
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca central
<b>Título del documento</b>	El estudio de los colibríes, una experiencia de enseñanza de las ciencias en básica primaria para reconocer las relaciones arte y ciencia
<b>Autor(es)</b>	León Díaz, María Eugenia
<b>Director</b>	Ariza Vargas, Erika Carolina; Vargas Nieto, Margarita Lucy
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2018, 142 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	CIENCIA; ARTE; CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO; SIGNIFICACIÓN; REPRESENTACIONES; BÁSICA PRIMARIA.

**2. Descripción**

Este trabajo investigativo surge de la necesidad de caracterizar las relaciones de Arte y Ciencia en la construcción del conocimiento científico escolar en la básica primaria, frente a la recurrencia de estos dos campos en las aulas escolares. Para este fin se planteó distinguir fuentes documentales que permitieran analizar dicha relación y por ende derivar elementos que contribuyeran en la construcción de una propuesta en la enseñanza de las ciencias naturales en la básica primaria. Desde los abordajes teóricos se evidenció que la ciencia y el arte tienen su génesis en las sensaciones y experiencias, y como actividades culturales interactúan en un contexto para asignar significados partiendo de las vivencias, el sujeto se informa, organiza, formaliza y explica a través de las representaciones, como acto del conocer, recurriendo a diversas formas para crear, comunicar y expresar favoreciendo la construcción de sujetos sociales de conocimiento. A sí mismo se develó que el arte y la ciencia son formas de expresar a través de lenguajes inmersos en un universo simbólico que les permite hablar y crear mundos posibles operando en relaciones de correspondencia.

De este modo en el contexto metodológico se planteó una intervención en el aula con estudiantes de grado quinto de la jornada tarde de la escuela Normal Superior Distrital María Montessori, con el objeto de analizar y caracterizar dichas relaciones, a partir de la inquietud de los estudiantes de analizar la función ecológica de los colibríes; dicha intervención permitió obtener a nuevas comprensiones y aportes en la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria.

### 3. Fuentes

Para la presente investigación se abordaron 48 fuentes bibliográficas

- Acaso, M. (2009). *La Educación artística no son manualidades*. Madrid: Los libros de la catarata.
- Angulo, A. M. (1 de Julio de 2007). *Conceptos pedagógicos alemanes en la educación colombiana: La Segunda Guerra Mundial y la actualidad*. Recuperado el 26 de julio de 2018, de Matices en Lenguas Extranjeras Revista Electrónica: [www.revistamatices.unal.edu.co](http://www.revistamatices.unal.edu.co).
- Arca, M., Guidoni, P., & Mazoli, P. (1990). Experiencia, Lenguaje y Conocimiento .El desarrollo del proceso cognitivo como tarea de la educación . *El aula como sistema de relaciones. En módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional,Bogotá D.C. 2016
- Arca, M; Guidoni, P & Mazzoli, P. (1990). Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base. Barcelona: Paidós Educador
- Aguirre Arriaga1, I. (08 de 04 de 2008). *Las artes en la trama de la cultura. Fundamentos para renovar la educación artística*. *Revista Digital do LAC, vol. 1, núm. 1*. Obtenido de [www.redalyc.org/articulo.oa?id=337027033002](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337027033002)
- Ahuja R., Berumen G., Casillas M.L., Crispin M.L., Delgado A., Elizalde A., Gallardo A.L., González I., Hernández N., Lara J.F., López A., López J., Rodríguez B. y Schmelkes S. (2004). *Políticas y fundamentos de la Educación Intercultural Bilingüe en México*. SEP. Coordinación General de Educación Intercultural y bilingüe. México D.F.
- Asociación Bogotana de ornitología (2000) Aves de a sabana de Bogotá, guía de campo.; ABO, CAR. Bogotá Colombia
- Bautista Romero, G., & Cárdenas Valbuena, D. (2017). Observando a la luz. *Tópico: fenómenos físicos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Bonilla-Estévez, H., & Molina-Prieto, L. F. (2011). Arte y Ciencia: dos senderos que convergen en una misma realidad. *Revista Nodo núm. 11*, 39-54.
- Candiotti de De Zan, M. E., Migueles, M. A., Quinteros, M., Herrera, M., & Aymá, A. (2005). La construcción de significados en el contexto escolar. *Ciencia, Docencia y Tecnología N° 31, Año XVI*, 161-195.
- Cassigoli Rossana, Yáñez Vilalta, Adriana. (2009). *Gastón Bachelard y la vida de las*



*imágenes*. México.

- Di Mauro, M. & Furman, M. (junio de 2012). El diseño de experimentos en la escuela primaria: Un diagnóstico de habilidades científicas en niños de cuarto grado. Primer Simposio Internacional de la Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Vigo. Simposio llevado a cabo en Pontevedra, España
- Elkana, Y. (1983). La Ciencia Como Sistema Cultural; Una aproximación antropológica. *La culture scientifique dans le monde contemporaine*, p.p. 215-311.
- Fumagalli, L. (1997). La enseñanza de las ciencias naturales en nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. En White. H. (Comp), *Didáctica de las Ciencias naturales aportes y reflexiones* (pp. 15-34). México: Paidós.
- Gardner, H. (1997). *ARTE MENTE Y CEREBRO, Una aproximación cognitiva la creatividad*. Argentina: Paidós.
- Geertz, C. (1994). El arte como un sistema cultural. En G. Clifford, *Conocimiento local. Ensayos para la interpretación de las culturas* (págs. 117-145). Buenos Aires, México: printed in Spain.
- Gil Tovar, F. (1998). *Introducción al arte*. Santafé de Bogotá: Editores Colombia S.A.
- Giordan, A., & De Vecchi, G. (1995). "Dimensiones Conceptuales de la idea de concepción personal" Tomado de los orígenes del saber. *El aula como sistema de relaciones, En módulo de pedagogía II*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C. 2016
- Goodman, N. (1990). *Maneras de hacer mundos*. Madrid: Visor Distribuciones S.A.
- Guba, E y Lincon, Y "Paradigmas en competencia en la investigativa cualitativa" En Denman, C y J.A. Haro (comps.), *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. Colegio de Sonora. Hermosillo, Sonora 2002. pp. 113 a 145
- Heisenberg, W. (1984). La ciencia y lo bello. *Modulo Historia y Epistemología de las ciencias. En Universidad pedagógica Nacional 2017*.
- J. Elliott. (1990). La investigación – acción en educación. Morata, S, L. Tomado de [www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf)
- J.I Pozo & M. A. Gómez Crespo. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Edición Morata.

- J.I Pozo & M. A. Crespo. (1998). *Enfoques para la enseñanza de las ciencias. El aula como sistema de relaciones, En módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C. 2016
- Jacob, F. (1999). El mecanismo. La lógica de lo viviente. Una historia de la herencia. *La respiración: de soplo vital a problema de conocimiento. Universidad Pedagógica Nacional-2016*. Bogotá, D.C.
- Jorge Larrosa, Carlos Skilar. (2014). *Experiencia y alteridad en la educación. En módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C. 2016
- Juanola 1 Terradellas, R. (1997). *Arte, ciencia y creatividad: un estudio de la escuela operativa italiana'*. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/download/ARIS9797110011A/5977>
- Julia Leymonié Sáenz. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. SERCE*. Uruguay.
- UNESCO (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales: Segundo estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Kaufmaan, V. (2001). *Aportes para el debate curricular. Trayecto de Formación Centrado en la Enseñanza en el Nivel Inicial*. Las Ciencias Naturales en el Nivel Inicial. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Argentina.
- Laverde, E., & Romero, P. A. (2006). *Arte y conservación*. Recuperado el 6 de marzo de 2017, de <http://www.arteyconservacion.com/>
- León Pereira, T. (2010). *V Encuentro de Ciencia y Arte. Derecho a la libertad de expresión. Memorias*. Bogotá D.C.,
- Pedreros, R., Vargas, M., & Jiménez, G. (2016). *El aula como sistema de relaciones. Módulo del Seminario de Pedagogía II. Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional
- Marín Viadel, R. (2003). *Didáctica de la educación Artística*. Madrid: Pearson educación S.A.
- MEN. (2010). [www.mineduacion.gov.com](http://www.mineduacion.gov.com). Obtenido de Orientaciones Pedagógicas para la educación artística en Básica y Media

- Maturana, H. (1997). *La objetividad un argumento para obligar*. Providencia. Santiago: DOLMEN EDICIONES S.A.
- Mujeriego, M. (s.f.). *El arte de las primeras civilizaciones: Egipto y Mesopotamia. Guía de estudio*. . Recuperado el 18 de octubre de 2017, de <https://previa.uclm.es/ab/humanidades/profesores/descarga/mujeriego/primeras-civilizaciones.pdf>
- Nacional, M. d. (2004). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá- Colombia: Espantapájaros Taller. Nacional, M. d. (2010). *Orientaciones Pedagógicas para la Educación Artística en Básica y Media*. Obtenido de [www.mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co):
- Palacios, L. (2006). El valor del arte en el proceso educativo. *Reencuentro N°46*, 1-22.
- Rodríguez- Gómez G., Gil-Flores J. y García-Jiménez E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial Aljibe. 2da Edición. Málaga. España.
- Scherer, Bernd M. (2004). *Arte y Ciencia*. Rev. Ciencias 74, abril-junio, pág. 70-76.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN. (2007). Colegios Públicos de Excelencia para Bogotá Orientaciones curriculares para el campo de la ciencia y la tecnología. En G. d. GREECE, *SERIE CUADERNOS DE CURRÍCULO* (págs. 15-95). Bogotá- Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- Secretaria de Educación. (2011). *Orientaciones pedagógicas y marco de la política Educativa para la Ciencia, La tecnología, la Informática y los Medios de Comunicación en el Distrito Capital*. UNAD. Bogotá- Colombia.
- Segura, D. (2002). Las ATA's: una alternativa didáctica. En Escuela Pedagógica Experimental. Planteamientos en educación. Enseñanza de las ciencias. (pp. 9-38) Bogotá: Colección Polémica Educativa
- Valencia-Vargas S., Méndez-Núñez O.M., Jiménez-Gómez G. (2016). *Los saberes de la representación o de cómo imaginar la escuela*. En *Módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá – Colombia.
- Vallejo Delgado, C. (01 de Enero de 2001). ARTE Y CIENCIA, Analogía y anacronismo desde el pensamiento actual. *Tesis doctoral de la Universidad de Granada* .
- Vigotsky, L. S. (2003). *Imaginaión y creación en la edad infantil*. Argentina: Nuestra América, Editorial.

#### 4. Contenidos

Este trabajo se encuentra distribuido en cinco capítulos; el primer capítulo se titula: La relación arte – ciencia en la construcción del conocimiento científico escolar en la escuela primaria: convergencia problematizadora en la enseñanza de las ciencias naturales, este capítulo abarca el contexto problémico, objetivo general y específicos. El capítulo dos se denomina: Contextualización teórica, y se exponen los antecedentes, referentes teóricos los cuáles se subdividen en cuatro apartados. En primer lugar, la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria, en esta parte del texto se desarrollan los aspectos a considerar en la enseñanza de las ciencias en la básica primaria. El segundo apartado expone el arte y su incidencia en el conocer y transformar el mundo, además se profundiza en su importancia en la escuela; el tercer apartado se relaciona con la construcción de significados, en donde se hacen unos desarrollos teóricos al respecto de la significación, simbolización, representación y creatividad y como último apartado: ¿De qué manera Arte y Ciencia convergen en la construcción de mundos y conocimiento? donde se profundiza en las convergencias halladas desde la relación arte y ciencia, decantados en los referentes teóricos y que develan que arte y ciencia convergen en el proceso de construcción del conocimiento humano.

En el tercer capítulo se desarrollan los *aspectos metodológicos* procediendo desde el enfoque cualitativo, se establecen las fases de la investigación, se procedió al diseño de la propuesta pedagógica, la cual se distribuyó en 3 etapas, posteriormente la caracterización de la población e intervención en el aula y finalmente se procede la recolección de datos y análisis de la experiencia.

En el capítulo cuatro se denomina “*resultados e interpretación: arte y ciencia: vivencias en el aula*” en el que se analiza la experiencia y el capítulo cinco “*Conclusiones*” que permite deliberar los aportes alcanzados a través de este trabajo investigativo.

#### 5. Metodología

La presente investigación se desarrolla desde los planteamientos de la metodología cualitativa la cual se caracteriza por el estudio de situaciones problema que se abordan desde lo particular a lo general, en este sentido según Rodríguez *et al*, (1999) señalan a este tipo de investigación es una fuente de información representativa para comprender una situación partiendo de la indagación de los hechos, desde esta perspectiva la teoría es algo deseable, ya que todo aquello expuesto a la descripción, comprensión y transformación se constituye un insumo.

Esta experiencia es abordada desde un enfoque interpretativo, en este sentido posibilita descubrir e interpretar dentro de un contexto dado.

La investigación se distribuyó en cuatro etapas: Contextualización-delimitación, Fundamentación, Diseño de la propuesta de aula e implementación, recolección de datos y análisis de la experiencia.

La intervención se distribuyó en 3 fases exploratoria, acercamiento e interacción, apropiación y socialización, se llevó a cabo con 34 estudiantes de grado 501 jornada tarde de la escuela Normal Superior Distrital María Montessori, ubicada en Bogotá D.C., y cuya naturaleza es la formación de futuros maestros. Se propuso un trabajo en el aula y el contexto natural, partiendo de trabajo individual y construcciones colectivas involucrando la pregunta como eje problematizador en las experiencias propuestas, así como un trabajo colaborativo y cooperativo; se toman elementos de la enseñanza de la ciencia mediante la investigación dirigida, propuesta por J.I. Pozo & M.A. Gómez (1998)

## 6. Conclusiones

A partir de las distinciones conceptuales se concluyó que históricamente arte y ciencia se han entrecruzado en la realidad para tratar de explicarla, comprenderla e interpretarla (Bonilla-Estévez & Molina-Prieto, 2011).

En la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria los aportes de A. GUIDONI, & MAZOLI (1990), se consolidaron en elementos claves en el diseño e implementación de la presente propuesta, ya que suministran unos referentes teóricos y recorridos didácticos en los que se fortalecen un gran número de experiencias que permiten la reflexión y la emergencia de propuestas investigativas en torno al aula escolar y la construcción del conocimiento basado en la interacción del sujeto con el mundo.

Se pone en evidencia que arte y ciencia son dos campos del conocimiento humano, posicionados en un sistema cultural y el aula como un sistema de relaciones donde fue posible la convergencia del arte y la ciencia en la construcción de conocimiento científico escolar.

La contemplación del entorno de la cotidianidad de los estudiantes y atender a sus preguntas e inquietudes, es una manera de incentivar el espíritu científico de los estudiantes de primaria.

Los procesos de significación se construyeron en relaciones dinámicas de interacción con el objeto de estudio, lo que favoreció diversas representaciones a través de lenguajes convergentes entre la ciencia y el arte. Los aportes teóricos y prácticos que se abordan desde los diferentes semanarios ofrecidos en el programa de esta maestría se consolidaron como referentes fundamentales en la construcción de este trabajo investigativo.

La propuesta de intervención posibilitó un trabajo de investigación, desde las individualidades y construcciones grupales, en la que se vincularon eventos de la cotidianidad, que permitió detenerse en la observación e interacción del entorno que favoreció la construcción del conocimiento del colibrí desde la experiencia sensible, estética y los conocimientos propios de las ciencias, evidenciando riqueza argumentativa y múltiples expresiones artísticas.

El dibujo, el modelado, el collage, el origami y la pintura, como representaciones emergentes que recurren al uso de símbolos desde las formas, los tamaños, los colores, la simetría, las proporciones, se consolidaron en elementos que transversalizaron este trabajo.

La convergencia que hace el arte y la ciencia para conocer, significar y representar, favoreció el estudio de los colibríes y su función ecológica en la naturaleza en interacción con otros seres constituyendo otras relaciones que les permitió a los estudiantes hacer uso de esquemas como cuadros comparativos y mapas mentales, como formas de representaciones que favorecieron la consolidación de nuevos aprendizajes.

La experiencia sensible se constituyó en un elemento potenciador de nuevos significados, en la que interactúan todos los sentidos y a partir de esta se construyen nuevos conocimientos.

La elaboración de modelos explicativos favoreció en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento, el uso de diferentes materiales, el fortalecimiento de la capacidad creadora; del mismo modo una vinculación de los enunciados de la ciencia en la artificialización y recurrir a la contemplación y organización de las partes al todo, como principio unificador para lograr armonía, punto en el que convergen las ciencias y el arte.

El desarrollo de las actividades propuestas en la implementación, se consolidó como un espacio de disfrute,

creación, expresión y aprendizajes más significativos para el grupo de estudiantes que participó en este proceso investigativo, en los que se evidenció un favorecimiento en la organización de sus ideas para poder comunicar, fortaleciendo su discurso y léxico propio de la ciencia, recurrencia a otros lenguajes, de este modo adquiere un valor no solo desde la transmisión de ideas, sino de interacciones del sujeto con el medio, en la cultura; ratificando los aportes hechos por Bruner (1991) y Candiotti de De Zan *et al.* (2005) quienes coinciden en que el conocimiento es un proceso que se da en la interacción cultural y es de esta forma que adquiere sentido.

Se profundizó en aspectos a tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria corroborando la importancia que adquieren en este proceso la experiencia sensible, el valor de la pregunta, la capacidad de asombro, la exploración de la creatividad, las habilidades de pensamiento en forma progresiva, así como el desarrollo actitudes, procedimiento y conceptos.

Frente al análisis y los resultados obtenidos que se derivaron de las diferentes fases y momentos de la investigación e intervención; se pone en manifiesto el carácter que adquieren el entrecruzamiento del arte y la ciencia en el contexto escolar y cultural arte y ciencia, por tanto

- Son actividades culturales
- Son formas de conocer el mundo
- Son procesos subjetivos
- Se expresan a través del lenguaje
- Son procesos de significación
- Recurren a las representaciones para mostrar lo que conocen
- Crean mundos posibles
- Operan a través de relaciones y convergencias
- Se encuentran inmersos en el universo simbólico y recurren a los símbolos para expresar
- Tienen su génesis en las sensaciones y experiencias de los sujetos en el mundo
- Dan significados y posibilitan re-presentar como un acto de conocer, en el que se ven implicados percepciones, emociones, sentimientos, experiencias y habilidades de pensamiento, que no son exclusivos del arte ni de la ciencia, ocurren desde las subjetividades, coexisten en el mundo, en un contexto que es más que códigos semióticos, que les da connotaciones para ser reconocidos dentro de un contexto cultural, estas dos dimensiones del conocimiento, mantienen una estrecha relación de la armonía entre las partes y el todo que se hacen necesarias y complementarias en la construcción del conocimiento

El arte y la ciencia realizan un proceso interactivo en el desarrollo humano, estas dos dimensiones se entrecruzaron durante todo el proceso de esta intervención, poniendo en evidencia el mutuo abastecimiento que procuran en el sujeto que aprende, mientras se fortalecía la experiencia y la información de los participantes, así desde el proceder artístico se muestran distintos aspectos que enriquecen el conocimiento de las aves y sus relaciones, pero también desde el proceder en la ciencia se construyen elementos que

enriquecen las representaciones puestas en lenguajes artísticos, evidenciándose esa simbiosis entre arte y ciencia en el conocer.

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	07	12	2018

<b>Elaborado por:</b>	León Díaz, María Eugenia
<b>Revisado por:</b>	Ariza Vargas, Erika Carolina; Vargas Nieto, Margarita Lucy

Tabla de Contenidos	
1.1. Contexto problemático.....	22
1.2. Pregunta Orientadora.....	24
1.3. Objetivos .....	24
1.3.1. Objetivo general:.....	24
1.3.2. Objetivos específicos: .....	24
CAPÍTULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA.....	25
2.1. Antecedentes.....	25
2.2. Referentes teóricos.....	33
2.2.1. Enseñanza de las Ciencias en la escuela primaria.....	33
2.2.1.1. ¿Qué se debe tener en cuenta a la hora de enseñar Ciencias en la básica primaria? .....	38
2.2.1.1.1. <i>Vivir la experiencia</i> .....	38
2.2.1.1.2. <i>El valor de preguntar</i> .....	41
2.2.1.1.3. <i>El experimento, fuente de ampliación de la experiencia</i> .....	42
2.2.1.1.4. <i>La ciencia y su rol en el favorecimiento de actitudes.</i> .....	44
2.2.1.1.5. <i>La ciencia comunica con diferentes lenguajes.</i> .....	45
2.2.1.1.6. <i>El maestro...un transformador cultural</i> .....	46
2.2.1.2. ¿Por qué enseñar ciencias naturales en la básica primaria?.....	47
2.2.2. El arte, una manera de conocer y transformar el mundo .....	50
2.2.2.1. ¿Qué es el arte?.....	51
2.2.2.2. El arte dejando huella.....	51
2.2.2.3. ¿Qué importancia tiene el arte en la educación básica? .....	55
2.2.3. Construyendo significados...construyendo mundo... construyendo conocimiento.....	57
2.2.3.1. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de significación? .....	59
2.2.3.2. El valor de la simbolización en el proceso de construir conocimiento .....	61
2.2.3.3. Sobre las representaciones. ....	63
2.2.3.4. Al respecto de la creatividad.....	65
2.2.4. ¿De qué manera Arte y Ciencia convergen en la construcción de mundos y conocimiento?.....	66
CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	70
3.1. Consideraciones metodológicas.....	70
3.1.1. Etapa 1. Contextualización:.....	71
3.1.2. Etapa 2 Fundamentación:.....	71
3.1.3. Etapa 3. Diseño e implementación de la propuesta pedagógica.....	73
3.2. Caracterización de la población .....	73
3.3. Propuesta de Aula .....	74
3.5. ETAPA RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA:.....	77
CAPÍTULO 4: ARTE Y CIENCIA: VIVENCIAS EN EL AULA .....	78
4.1. Fase exploratoria: .....	80
4.1.1. Sesión N° 1. Entre muchas somos únicas.....	80
4.1.1.1. Momento 1.....	81
4.1.1.2. Momento 2.....	84
4.1.1.3. Momento 3. ....	87
4.2. Fase exploratoria .....	90
4.2.1. Sesión N° 2: Los colibríes, pequeñas aves .....	90
4.2.1.1. Momento 1 Presentación de videos.....	92
4.2.1.2. Momento 2: Fichas de trabajo.....	93
4.2.1.3. Momento 3. Taller teórico –práctico: Alas, picos, plumas y patas.....	96
4.3. Fase acercamiento e interacción.....	98
4.3.1. Sesión N° 3: Los colibríes, pequeñas aves.....	98
4.3.1.1. Momento 1. Salida pedagógica al Observatorio de colibríes.....	99
4.3.1.2. Momento 2: .....	99
4.3.1.3. Momento 3 Sensaciones, emociones y expresiones.....	103



4.3.1.3.1. <i>¿Qué aportes se dieron desde la experiencia en cuanto a la generación de sensaciones vividas y el conocimiento del colibrí en su dinámica dentro de su hábitat?</i> .....	104
4.3.1.3.1.1. Reconocimiento del lugar .....	105
4.3.1.3.1.2. <i>Experimentando sensaciones</i> .....	106
4.3.2. Sesión N° 4. Entre flores y flores revoloteando van los pequeños voladores .....	107
4.3.2.1 Momento 1: Estructura e importancia de la flor .....	107
4.3.2.2. Momento 2: Concreciones acerca del colibrí... ..	110
4.3.2.3. Momento 3: Distribución de preguntas de investigación e indicaciones de la propuesta.....	114
4.3.3. Sesión 5: ¿Qué es la polinización? ¿Cuál es la importancia ecológica de los colibríes en el proceso de polinización y otras relaciones ecológicas?.....	114
4.3.3.1. Momento 1: .....	114
4.3.3.2. Momento 2: Armando experiencias .....	120
4.4. Fase apropiación y socialización.....	123
4.4.1. Sesión N° 6. Presentación de preguntas de investigación.....	123
4.4.1.1. Momento 1. Socialización de experiencias.....	123
4.4.1.1.1. ¿Qué se puede concluir al respeto?.....	124
4.4.1.1.2. ¿Qué comprensiones se pudieron evidenciar?.....	126
4.4.1.2. Momento 2: Muestra científico-artística .....	127
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....	130
5.1.Desde la enseñanza de las ciencias en la básica primaria.....	141
5.2.Impacto en el aula .....	143
Bibliografía.....	1456
Anexos .....	151

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Modelos pedagógicos y sus alcances. Adaptado de Flores (1995) por María E. León (2018).....	36
<b>Tabla 2.</b> Fases de implementación de la propuesta con su respectiva intención y las actividades desarrolladas.....	75
<b>Tabla 3.</b> Fases de intervención en el aula. ....	80
<b>Tabla 4.</b> Significado del canto de las aves para los estudiantes de grado 501 JT de la E.N.S.D.M.M.....	90
<b>Tabla 5.</b> Apreciaciones sobre el video observado de los colibríes y sus relaciones e importancia ecológica. ....	94
<b>Tabla 6.</b> Preguntas realizadas por los estudiantes tras la experiencia.....	102
<b>Tabla 7.</b> Percepciones de los estudiantes después de la primera experiencia en campo. (Al encuentro) .	105
<b>Tabla 8.</b> Concreciones realizadas por los estudiantes acerca de los colibríes. ....	111
<b>Tabla 9.</b> Ideas anticipadas de los estudiantes con relación al jardín escenario del cuento de Pica, pica picaflor. ....	115
<b>Tabla 10.</b> Construyendo significación en torno a la función ecológica del colibrí. ....	118

## Índice de Figuras

Figura 1. Hombre de vitruvio.....	26
<b>Figura 2.</b> Primera caracterización de las aves. A y B. Dinámica del pajarito .....	82
<b>Figura 3.</b> Desarrollo de sesión 1. A. Galería de imágenes de seres vivos. B. Representación gestual de las aves. C. Representación expositiva de las aves ..	85
<b>Figura 4.</b> Modelado en plastilina de aves. A-B-C-D. Representaciones de aves por medio del uso de plastilina. ....	88
<b>Figura 5.</b> Presentación del video "Reino del colibrí" por Jorge Citrángolo .....	92
<b>Figura 6.</b> Cubos didácticos. Reconocimiento de las estructuras características de las aves.....	97
<b>Figura 7.</b> Salida de campo con los estudiantes de 501 al observatorio de colibríes en la Calera-Cundinamarca.....	99
<b>Figura 8.</b> Salida al observatorio de colibríes en la Calera. Cundinamarca Fotografías: María. E. León (2017) .....	103
<b>Figura 9.</b> Espacio de expresión y creación Fotografías: María. E. León (2017) .....	104
<b>Figura 10.</b> Aproximaciones desde la Ciencia y el Arte a la flor.....	109
<b>Figura 11.</b> Diseño de modelos explicativos de las relaciones interespecíficas del colibrí (Fam. Trochillidae).....	113
<b>Figura 12.</b> Representación gráfica de Pica, pica, picaflor. ....	115
<b>Figura 13.</b> Ilustraciones de Corrusquin (Colibrí coruscans) realizadas por los estudiantes del grado 501. ....	117
<b>Figura 14.</b> Conformando experiencias. Actividad de cierre. Fotografías: María. E. León (2017).....	121
<b>Figura 15.</b> Explicaciones de modelos Fotografías: María. E. León (2017) .....	125
Figura 16. Exposición final y cierre del proceso. Fotografías: María. E. León (2017) .....	129

## Índice de Diagramas

<b>Diagrama 1.</b> Arte y Ciencia construyen conocimiento adaptado por: María E. León (2018).....	69
<b>Diagrama 2.</b> Preguntas de investigación promotoras de la formalización de la experiencia .....	124
<b>Diagrama 3.</b> Relaciones de Arte y Ciencia. Tomado de (Vallejo Delgado, 2001) Arte y Ciencia Analogía y anacronismo desde el pensamiento actual.....	137
<b>Diagrama 4.</b> La belleza según Heisenberg (1984) adaptado por Marie E. León (2018).....	138



# **CAPÍTULO 1. LA RELACIÓN ARTE – CIENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ESCOLAR EN LA ESCUELA PRIMARIA: CONVERGENCIA PROBLEMATIZADORA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.**

## **1.1.Contexto problemático**

Mi participación en el programa de maestría en docencia de las ciencias naturales y mi rol docente de la escuela primaria, constantemente se me lleva a pensar sobre las prácticas de enseñanza, desde lo que se enseña, cómo se enseña y a quién se enseña. Al hacer una mirada reflexiva en mi quehacer pedagógico evidencio una serie de hechos, situaciones y acciones que develan la implicación tácita que han venido compartiendo dos campos del conocimiento como el arte y la ciencia. La coincidencia de estos dos campos del conocimiento, me han llevado a hallar un aporte importante en el entrecruzamiento del arte en el camino de la ciencia que posibilite derivar una propuesta partiendo de esa relación, que contribuya en la construcción de conocimiento en la básica primaria de una manera más significativa.

Esta reflexión surge de mi experiencia personal, en un primer plano he recibido una formación artística y en un segundo plano me he desempeñado como maestra en la enseñanza de las ciencias naturales en la básica primaria por algunos años, situaciones que me han permitido evidenciar el valor que adquiere el arte cuando se construye conocimiento científico escolar; indiscutiblemente los estudiantes recurren a diversos lenguajes para formalizar y significar sus nuevas comprensiones, expresando sentimientos, emociones y conocimientos a través de los cuales dan forma a sus ideas, las materializan, representan e interactúan a través de diferentes lenguajes artísticos. Sin embargo, surgen una serie de interrogantes e hipótesis y consecuentemente la necesidad de caracterizar y fortalecer esa relación entre arte y ciencia en los procesos de enseñanza de las ciencias que permitan hallar posibilidades en la enseñanza hasta ahora no reconocidas.

Este trabajo pretende incentivar búsquedas en los maestros que enseñan las Ciencias Naturales en la educación básica, para encontrar herramientas que favorezcan la construcción del conocimiento, y que generalmente se encuentran allí a lo largo de su actividad pedagógica, pero

que han sido invisibilizadas por muchas razones. Desde un primer abordaje se replantear la imagen de la Ciencia con carácter dogmático, estructurado y como un producto acabado como se asume en la mayoría de casos a lo largo de la historia (Bonilla-Estevez & Molina-Prieto, 2011), y por otra parte, despojar el arte de la mera idea de actividades manuales, como se suele concebir, de la misma manera como lo argumenta (Acaso, 2009) quien reivindica que las artes no son solo manualidades, sino que están relacionadas con el conocimiento, con los procesos mentales y, no solo, con los manuales. Se proyecta, por el contrario, desde su complementariedad y simbiosis, derivar elementos que suministren nuevas formas de conocer.

En esta propuesta se abordan estos dos campos del conocimiento movilizados dentro de un sistema cultural, que reconoce al sujeto cognoscente que piensa, siente, pregunta, crea, analiza, interactúa, cambia, propone, construye y transforma el mundo en el que vive; donde el sujeto y objeto hacen parte de la cultura en la que interactúan. Además, se amplía la mirada al respecto de la construcción del conocimiento en los estudiantes apoyados en los elementos que desde el arte y la ciencia se derivan y convergen en la función del conocer.

El arte y la ciencia parecieran ser manifestaciones humanas que van por caminos separados, frente al reconocimiento que por mucho tiempo les fue otorgado, la ciencia desde la objetividad, y el arte desde el carácter subjetivo y sensible. (Juanola Terradellas, 1997) Hace su apreciación al respecto, señalando que los conceptos de arte y ciencia se han tratado siempre como dos polos antagónicos y contrariamente son campos del saber complementarios. Vistos de otra manera, sensibilidad y entendimiento o intuición y razón son claves para conocer, he aquí un primer motivo para reflexionar cómo se retroalimentan, se fortalecen y mancomunadamente permiten el desarrollo de habilidades humanas como: observación, análisis, crítica, diferenciaciones, concreciones, que se dan a lo largo de un proceso de enseñanza-aprendizaje; razones suficientes para reflexionar el valor y riqueza de esta propuesta, y considerarlos campos del saber que pertenecen a la misma cultura, donde adquiere características propias en cada momento histórico ya que el desarrollo y las ideas se ven influenciadas por acontecimientos religiosos, económicos y sociopolíticos.

## **1.2. Pregunta Orientadora**

Los anteriores planteamientos enmarcan la problemática a indagar en el presente trabajo intentando dar cuenta de la pregunta:

¿Qué relaciones arte - ciencia se evidencian en la construcción de conocimiento científico escolar a propósito del estudio de los colibríes con estudiantes de quinto grado de educación básica primaria de la Escuela Normal María Montessori?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general:**

Caracterizar las relaciones de Arte y Ciencia en la construcción del conocimiento científico escolar en la básica primaria

### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- Distinguir a partir de fuentes documentales elementos de convergencia entre arte- ciencia para plantear relaciones entre estos dos campos que aporten en la construcción de propuestas de enseñanza de las ciencias en la básica primaria.
- Diseñar, implementar y sistematizar la propuesta aula que incluya conocimientos propios de las aves en la escuela primaria permeados por las disciplinas artísticas.
- Reconocer elementos que permitan comprender y enriquecer la relación entre Arte y Ciencia desde la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica primaria



## CAPÍTULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes

En el presente apartado se expone el análisis realizado a algunas publicaciones y experiencias en las cuales se aborda la relación ciencia- arte en el ámbito educativo con el objeto de evidenciar en qué lugar se encuentran posicionadas estas reflexiones y qué aportes plantean en este campo, se hace una primera revisión a las memorias del IV Encuentro Arte y Ciencia que se desarrolló en las instalaciones de la Alianza Colombo-Francesa, en la ciudad de Bogotá, durante los días 7 y 8 de mayo de 2009. En el marco de este encuentro se desarrollan cinco temáticas, en las que se basan los panelistas para hacer sus intervenciones:

1. La historia ha sido y sigue siendo testigo de la simbiosis ciencia-arte
2. La integración Ciencia-Arte requiere el cerebro total
3. De la fascinación artística al conocimiento científico en la escuela
4. Los éxitos de los decididos invitan a avanzar también con paso firme en la apropiación social de la ciencia
5. El IV Encuentro Ciencia Arte sale del recinto de la Alianza Colombo Francesa para continuar en las regiones

En este encuentro arte y ciencia son entendidas desde un eje articulador. Parte de ello se ve evidenciado en la relación histórica de dicha simbiosis, la cual es destacada en la vida y obra de artistas que con su legado han contribuido de manera significativa a la producción e investigación científica. León-Pereira (2009) resalta en estas memorias que “El arte comunica la ciencia y la alimenta; de ahí que los temas: arte, ciencia y pensamiento creativo estén íntimamente relacionados” (pág. 1), además presenta una reseña histórica, en la que resalta aspectos relevantes referidos por los conferencistas con la que se destaca vida y obra de quienes han hecho aportes valiosos a la ciencia a través de los tiempos y que se constituyen en eje de reflexiones y apreciaciones que se derivan de este evento.

“*León Battista Alberti* (1404 – 1472), estudió los principios en los que se fundamentaba la belleza de la arquitectura en el Renacimiento y su concreción en formas y en determinados tipos de edificios.

*Leonardo da Vinci* (1452 – 1519), dibujante, arquitecto, escultor, inventor, músico, ingeniero y hombre del renacimiento por excelencia. Registraba constantemente sus observaciones y razonamientos sobre temas técnicos y científicos y en ellos combinaba en forma natural lo artístico con lo científico para materializar sus ideas. Más que las explicaciones teóricas, empleó los dibujos para comprender y explicar los fenómenos. Cultivó gran interés por la anatomía humana y llegó a ser maestro de anatomía topográfica, logró notables conocimientos en este campo y realizó obras como el Hombre de Vitruvio, que es el resultado del estudio y conocimiento de las partes del cuerpo humano, este se constituyó como un valioso aporte para la humanidad, pues suministró una serie de medidas y proporciones, que permitieron desde entonces establecer canon universal, generando importantes contribuciones para la arquitectura, la ingeniería y la anatomía humana.

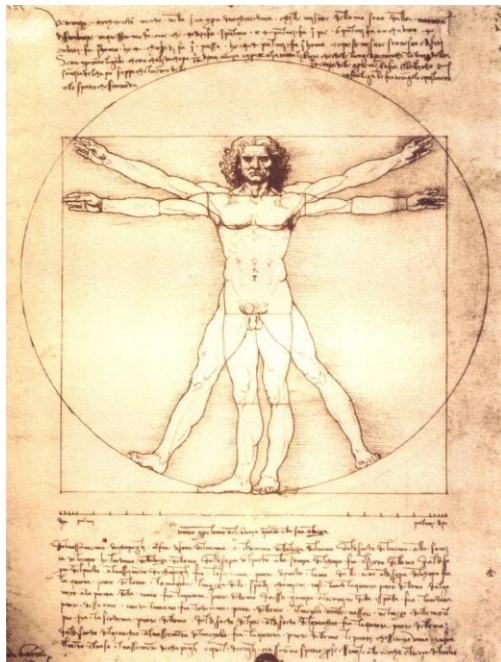


Figura 1. Hombre de vitruvio.

Tomado de <https://tecnoartes.net/2013/03/11/hombre-de-vitruvio-el-significado/>

Otro campo de trabajo suyo fue la invención de máquinas para el desarrollo del pensamiento creativo. Incursiona en el campo de la metrología con el empleo de 2 unidades de medida como el palmo, el palmo menor y la pulgada. Sus dibujos han servido mucho a la ciencia. En su época realizó un trabajo que integraba las ciencias y las artes; todavía los conocimientos no

estaban organizados en disciplinas como sucede actualmente. Leonardo pensaba que el arte y la ciencia no debían vivir separados ya que el arte pretende representar la exactitud de la naturaleza y es a través de la ciencia que lo logra. De modo tal que dedicó gran parte de su tiempo a realizar, bocetos anatómicos humanos que permitieron tener un avance importante en la medicina

*Maurits Cornelius Escher* (1898 – 1972), uno de los más grandes artistas gráficos del siglo XX. Sus trabajos y gran parte de su obra incluyen figuras imposibles, mundos imaginarios y variadas metamorfosis. Tuvo interés por las superficies completas y por el establecimiento de relaciones como procedimiento que fomenta la creatividad. Dedicó tiempo a pensar cómo pensamos los seres humanos; viaja para dibujar todo lo que fascina, da importancia a los códigos guardados en la memoria,

*Salvador Dalí* (1904 – 1989) artista surrealista que transcribe sus sueños de una manera más o menos fotográfica. El surrealismo es un movimiento de vanguardia de comunicación que muestra otros horizontes. Se interesa por los fenómenos de la mente inconsciente y la alucinación. El artista surrealista relata lo que su conciencia le dicta, sin tener en cuenta los tabúes sociales. Como surrealista, su obra se nutre tanto de la literatura como del arte y enfatiza el papel del inconsciente en la actividad creadora. Cultiva una curiosidad científica insaciable por las realidades ocultas, le interesan los ejemplos paradigmáticos. Considera que la percepción nos dice que algo existe y el pensamiento nos dice qué es ese algo. Valora el observar, percibir, codificar, investigar, analizar, sintetizar y luego recrear. Estima la creatividad como la capacidad de relacionar y desarrolla una gran sensibilidad para ver el entorno y percibir el mundo; según su manera de comprender, la ciencia y el arte están tejidos y el nexo entre ellos es un diálogo, una cinta de Möbius.”

Con esta síntesis que hace (León Pereira, 2009) es posible visualizar que los aportes artísticos para el campo de la ciencia, han sido sin lugar a duda un gran baluarte que no puede pasar desapercibido en la ruta de la construcción del conocimiento humano. Se aprecia también en los artistas mencionados, que algunos presentan una relación mutua de contribuciones entre arte y ciencia, pero en otros casos se muestra una relación de utilidad del arte para la ciencia. Así mismo ciencia y arte se ubican en la misma jerarquía. Igualmente se presenta el arte como un modo de representar el mundo y esta representación le permite a la ciencia mostrar sus constructos.

### **¿Pero qué relación se puede hallar entre Arte y Ciencia a partir de este encuentro?**

“La ciencia comunica, el arte expresa” la ciencia pregunta y el arte lo expresa, es una relación que se visualiza desde las propuestas en el marco del Encuentro. Las dos comparten dimensiones de observación, análisis, denuncia, crítica y poder de convocatoria, benefician relaciones sociales favorables a una vida de paz y armonía con la naturaleza y con los demás. Requieren libertad de pensamiento para cuestionar comprensiones del mundo o de la vida, se atreven a preguntar por fenómenos de la vida, expresan públicamente inquietudes y formas de concebir y hacer. Son estas las ideas expresadas en las memorias del evento por León-Pereira (2009)

A través de estos aportes es posible visualizar como desde esta estrecha relación se ha generado conocimiento y se han gestado cambios significativos en la base de la cultura.

Tomando como referente las reflexiones hechas, se puede concluir que la ciencia es vista como fuente y desarrollo de conocimiento, que se pregunta, que permite potenciar múltiples inteligencias de los estudiantes y el arte como una expresión que coopera con la ciencia, que contribuye a cultivar los componentes de la personalidad como las emociones y el contexto cultural, en el cual tienen lugar los procesos mentales.

De esta manera León –Pereira (2009) complementa diciendo que “el arte suministra imágenes ricas, vívidas y coloridas de la realidad y facilita la creatividad que acicatea el proceso neuronal, favorece el raciocinio y nos transforma.” (pág. 4) La interdisciplinariedad tiene, entonces una dimensión de cohesión entre los modos de pensar y métodos diversos, expresa desde lo gráfico. Además, señala que las temáticas abordadas en este evento, hacen posible considerar las ciencias y el arte como un todo para atender las demandas de la sociedad, que exige considerar nuevas relaciones entre saberes, experiencias, conocimientos, disciplinas, creando puentes de comunicación entre ellos. Asimismo, como resultado de este encuentro proponen revisar la acción pedagógica y buscar otras formas de trabajo escolar mediante la realización y la socialización a otras instituciones, de experiencias que dan a conocer logros, dificultades, posturas y posiciones que se convierten en un estilo de vida, que alimentan el proyecto de formación y demás proyectos con los estudiantes.

A partir de este encuentro, es posible analizar el alcance de la relación que comparten arte y ciencia, cuando de construir conocimiento se trata, además surgen aportes que resultan enriquecedores a la hora de implementar una propuesta pedagógica que intencionadamente procure vincular estos dos campos de conocimiento, brinda elementos que pueden ser ampliamente estudiados por los educadores, en cuanto al desarrollo de los hemisferios cerebrales y las localizaciones propias de cada uno para procurar el desarrollo de ambos en forma armónica e integrada. Considero que posibilita reflexionar sobre el carácter y trascendencia que adquiere la enseñanza de las ciencias y la importancia que se le asigna al arte en este proceso de construcción de conocimiento del contexto escolar y cultural.

Por otro lado, se hace un rastreo a la organización *Arte y conservación*, liderada por (Laverde & Romero, 2006), allí la ciencia es abordada desde el conocimiento del medio natural foco de la ilustración científica, y a partir de esta, se da la exploración del dibujo y la pintura, en donde se establece un diálogo continuo con la naturaleza por medio de estas disciplinas artísticas, considerando que es el mejor medio para establecer esta conexión. El conocimiento en torno a la historia natural, la divulgación científica y la conservación del patrimonio natural se promueve por medio del arte. Desde la conexión que hacen estos artistas, revela el vínculo que se establece entre observador - medio y las posibilidades expresivas que se derivan desde esta relación, dejando en evidencia el dibujo como herramienta capaz de representar el mundo a través de la variedad de formas, detalles y el alcance que adquieren la contemplación natural. Visto desde este panorama el arte, se instaura como un medio que en el transcurso de los años ha posibilitado un entendimiento del hombre con todos los organismos vivos, constituyéndose en el elemento que ha permitido a los investigadores de la ciencia a través de la historia poner en evidencia los registros de sus observaciones y experiencias, a los que solo estaba al alcance de su conocimiento, y de este modo se ha posibilitado una comunicación más asertiva frente a toda una comunidad.

La ilustración científica, en este sentido permite desde las subjetividades comunicar con la objetividad, centrándose en el detalle y la minuciosidad para plasmar el funcionamiento y composición de los seres de la naturaleza; desde la escuela básica primaria el dibujo como herramienta de representación, ha de posibilitar en los estudiantes expresiones que muestran lo que conocen y un acercamiento más intencionado con los seres del medio, constituyéndose en un

recurso de interacción y construcción del conocimiento a partir de esas experiencias de su cotidianidad; poniendo de manifiesto los nuevos aprendizajes a través de sus dibujos, partiendo de que es el dibujo el tipo de creación infantil preferido en la edad temprana, como lo señala (Vigotsky, 2003)

En los planteamientos de esta organización se puede apreciar una imagen de ciencia como descubrimiento de un mundo objetivo y el arte como una posibilidad de registrar el mundo, aunque se dice que es subjetiva, no se ve como creación, sino como correspondencia entre el dibujo y la naturaleza. Desde la ilustración el arte muestra un mundo exterior al sujeto.

En tercer lugar se revisa el artículo “*Arte y Ciencia: dos senderos que convergen en una misma realidad*” propuesto por (Bonilla-Estévez & Molina-Prieto, 2011), El punto de vista abordado por los autores, lo argumentan desde la semiología y la pedagogía (Schwartz), la sociología del arte (Hauser) y la filosofía (Gadamer) para evidenciar que el arte es un camino de conocimiento único que trasciende los límites que circundan a la ciencia; que es un sedimento de la experiencia y la vivencia; que surge de contextos culturales, económicos, históricos y sociales.

Los argumentos expuestos despliegan el arte sólidamente implantado en la realidad y como un fenómeno totalizador ligado a la realidad humana y social, que capta y representa a la sociedad y a la cultura en sus múltiples manifestaciones; que se vale de diversos materiales para darles sentido; los objetos del arte pueden ser manipulados, asociados, y adquieren significado únicamente a partir de lo conocido. El arte considerado una construcción subjetiva y significativa, al que le asignan características de ambigüedad, la auto-reflexión y universalidad.

Los autores nos muestran la ciencia objetiva, que está expuesta a subjetividades de quien investiga, con un devenir lineal, un descubrimiento da pie para otro, una teoría se basa, o refuta a la anterior, y esa secuencia no se rompe, no pierde su ilación. Así evoluciona, se desarrolla y progresa toda ciencia, considerando que ninguna teoría permanece vigente de manera atemporal, el científico actúa como un subalterno que debe pedir permiso a sus superiores (que por lo general son: los científicos más influyentes, o políticos) para revelar sus hallazgos.

### **¿Cuál es el entrecruzamiento que se da entre el arte y la ciencia?**

Estévez & Molina-Prieto (2011), precisan que tanto la ciencia, como el arte recurren para sus procedimientos operativos y comunicacionales al lenguaje, que se constituye como mediador

entre sujetos; la creación y la enseñanza del arte son consideradas operaciones de lenguaje y conocimiento. Tanto científicos como artistas operan a partir de representaciones, de signos, que no son otra cosa, que una forma de arte compuesta por signos para construir o transmitir conocimiento. Los autores citan a (Schwarcz, 2006) para fortalecer su aporte de representación y señalarla como la posibilidad de volver a presentar el objeto en su ausencia, así como también, el lenguaje y los símbolos son considerados principios de la representación que posibilitan traer al presente eventos pasados, a través de las diversas formas de representación y anticipar el futuro. Las representaciones nos constituyen como sujetos de identidad.

Arte y ciencia son conocimientos que se construyen mediante la interacción social atravesada por el lenguaje artístico o científico; transitan los caminos de la realidad, tratando de explicarla, de comprenderla, de interpretarla, de manera que los dos son fuente de conocimiento, ambos re-producen la realidad a través del lenguaje, cada uno a su modo, el arte se entrecruza en el camino de la ciencia. La verdad científica pierde vigencia con el paso del tiempo; en cambio, la verdad de la obra de arte jamás pierde vigencia, y, además, es útil para la historia; es así como lo abordan (Estévez & Molina-Prieto, 2011). Del mismo modo, consideran que, aunque la ciencia y el arte poseen marcadas diferencias, el arte es abordado desde lo subjetivo, mientras la ciencia desde lo objetivo y son las representaciones un tema inserto que las atañe a las dos en la construcción del conocimiento.

Y finalmente los autores concluyen que ciencia y arte se diferencian en la forma de comunicar, pero recurren a formas del lenguaje para dar a conocer sus productos, entendido el lenguaje como una forma de representación, y a la vez confiriéndole el valor de herramienta esencial para conocer.

Es importante notar que se le da a la ciencia y al arte un mismo estatus de conocimiento, de lenguaje y de formas de representar y comunicar, sin embargo se mantiene el carácter de objetividad y progreso en la ciencia, que ha sido revaluada al considerar que los seres humanos solo podemos dar cuenta del mundo que percibimos en el marco de nuestro ser biológico y cultural y que no es posible pensar la construcción de conocimiento científico de manera lineal, sino más bien como proceso y en este sentido se equipara al arte.

Otro aspecto importante a abordar en esta propuesta es revisar aportes que se han dado al respecto de la enseñanza de la ciencia en la escuela primaria. La obra Enseñar Ciencia de Arcá, M; Guidoni, P & Mazzoli, P. (1990), reúne elementos teóricos y experiencias en la que se plantea

un programa de educación científica que promueve la enseñanza integradora y constructivista donde el sujeto que aprende es considerado como un sujeto social. Los autores presentan el trabajo de interacción entre el observador y formulación lingüista, entre el mirar y el hablar; sus reflexiones se fundamentan en las intervenciones realizadas con estudiantes de primaria, en las que la experiencia se constituye en un referente de las interpretaciones para postular dificultades y condiciones para la renovación educativa cognitiva, hacen también la claridad que los recorridos didácticos son ejemplificaciones en la multiplicidad de caminos, y al respecto de la construcción del conocimiento consideran que resulta de la interacción del sujeto que aprende con el mundo, del experimentar, hablar y de esta integración generar modelos explicativos. En este trabajo los autores consolidan un sin número de experiencias que invitan a los maestros de ciencias a detenerse en la práctica y a abordar la enseñanza de las ciencias desde unos principios epistemológicos, psicológicos y didácticos.

Las revisiones hechas, develan una estrecha vinculación entre arte y ciencia, a través de los tiempos y los valiosos aportes que se derivan de esta relación, de otro modo dejan ver una complementariedad que han compartido estos dos campos del conocimiento y la manera que han permitido la comprensión del mundo, reconociendo el sujeto que aprende como ser social en interacción cultural. La contemplación de la naturaleza se constituye en fuente del conocer que nutre estos dos campos del saber y aunque hay un reconocimiento de las diferencias que cualifican a cada uno de estos campos, hay una convergencia en emplear signos, símbolos y representaciones para construir y comunicar conocimiento.

Por otro lado, los aportes de A. GUIDONI, & MAZOLI (1990) denotan el valor que adquiere la enseñanza de las ciencias en el nivel de primaria, considerando la experiencia como un elemento constitutivo en la formación de los sujetos desde los diferentes principios que conforman la ciencia; por consiguiente las consideraciones que se hacen en estos trabajos, reúne una serie de aspectos que viabilizan la implementación de una unidad didáctica con los estudiantes de básica primaria, que permita relacionar esos aportes en la construcción del conocimiento científico escolar desde la estimulación de la creatividad, la sensibilidad, acompañado de un sistema de pensamiento bien estructurado, como lo afirma (Fumagally, 1997) pues es desde el marco de pensamiento, que los chicos adquieren saberes amplios y profundos sobre el mundo que los rodea. Se trata pues, de lograr que construyan esquemas de conocimiento



que permitan adquirir una visión del mundo que supere los límites del saber cotidiano y los acerque al conocimiento elaborado en la comunidad científica.

## **2.2. Referentes teóricos**

En nuestra práctica pedagógica nos encontramos con una serie de acontecimientos que despiertan intereses, curiosidad, necesidad de indagar y entender para ampliar el conocimiento sobre los procesos de enseñanza aprendizaje y comprender aspectos inherentes a la construcción de conocimiento especialmente en la básica primaria, y desde estas apreciaciones buscar una transformación significativa en la manera de abordar la enseñanza de las Ciencias Naturales. Es desde este lugar que se hace una revisión teórica acerca de la relación que comparten arte y ciencia y la manera en que convergen en la construcción del mundo. Con este propósito se desarrollan aspectos sobre: Enseñanza de las ciencias en la escuela primaria; El arte, una manera de conocer y transformar el mundo; Construyendo significados, construyendo mundo, construyendo conocimiento; y ¿De qué manera arte y ciencia convergen en la construcción de mundos y conocimiento?

### **2.2.1. Enseñanza de las Ciencias en la escuela primaria.**

La escuela que hoy tenemos no ha sido siempre la misma, desde su surgimiento y hasta hoy, se han dado numerosos cambios y transformaciones, tanto en la esencia, estructura e importancia de la misma, como en el desarrollo y construcción del conocimiento humano.

Abordar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria requiere hacer un sucinto recorrido histórico acerca de los acontecimientos que se han venido dando en torno a la enseñanza de esta, en la escuela y los cambios que se han asumido en el transcurrir de los últimos años.

Hacia los años 60, en las ciencias se evidencian las primeras reformas curriculares que apuntan a superar las prácticas transmisionista, nutridas estas por contenidos organizados desde la lógica disciplinar, pero carentes de la experimentación, de este manera se da la propuesta de aprender haciendo, desde esta idea, se toman en cuenta conocimientos previos del estudiante, su capacidad de asombro, fortalecimiento del pensamiento crítico, resolución de problemas y el rol

del maestro, quién deja de ser el dueño del conocimiento para convertirse en promotor y un guía del aprendizaje del estudiante.

En la década de los 70 toma fuerza el aprendizaje por descubrimiento autónomo y la metodología por procesos, se asume que el niño a medida que descubre va formando su conocimiento. Los aportes epistemológicos y psicológicos de Piaget son tenidos muy en cuenta, en cuanto a las etapas de desarrollo del niño y son aplicados en la enseñanza en general, pero se desconoce un tanto el paradigma científico y los saberes previos del niño, omitiendo de cierta manera los aportes de Ausubel (1998) “si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, sería éste: el factor que más influye sobre el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Descúbreselo y enséñesele en consecuencia” citado por Leymonié y Col., 2009 (pág. 29)

Cabe destacar las fuertes influencias que recibe la educación colombiana, con la intervención de la Misión Pedagógica Alemana, frente a los diferentes momentos históricos de nuestra educación. Las tres misiones alemanas hacen aportes importantes en el horizonte pedagógico nacional, la enseñanza toma un carácter objetivo, se ve la necesidad de la capacitación docente, y el trabajo extra clase, sin la intervención del maestro adquiere mayor relevancia, confiriéndole a la tarea un valor esencial para que el estudiante desarrolle sus propias iniciativas en libertad y autonomía desde la experiencia, en la interacción. En la escuela los aportes se reflejaron en la enseñanza científica y la divulgación de la ciencia desde la básica primaria (Angulo, 2007).

En los estudios adelantados por Leymonié y Col., (2009) mencionan que a comienzos de los años 80 la enseñanza de las ciencias se ve influenciada desde la epistemología y la psicología por varios autores, entre ellos Khun (1960), Toulmin (1972), Lakatos (1983) y Feyerabend (1981), que fueron tomados como referentes para las reformas curriculares del momento. Desde allí se marcan las tendencias a indagar sobre las ideas que los niños traen antes de adquirir un conocimiento formal en la escuela; también autores como Guidoni (1990), Giordan (1995), Pozo & Gómez (1998) y Segura (2002) han argumentado al respecto, convirtiéndose en referente para las actividades académicas de muchos maestros en la tarea de construir conocimiento en el aula escolar.

Desde la postura de André Giordan y Gerard de Vécchi (1995) es posible comprender y dar valor a las representaciones o concepciones en los sujetos que aprenden; estos autores

consideran que los sujetos son poseedores de una estructura conceptual en la que adaptan nuevas experiencias, operaciones mentales, provenientes de su interacción familiar, escolar y social, de la información recibida de los diferentes medios y de su cotidianidad, considerando las ideas de los sujetos, como estructuras necesarias en la construcción del conocimiento. Estos mismos autores dicen que *“los niños y adolescentes, si bien no tienen práctica profesional como sus mayores, tienen sin embargo la experiencia de su medio social”*. (pág. 245). Los autores explican las concepciones como una estructura subyacente, en la que cobra relevancia la inferencia que se puede obtener del funcionamiento mental de quien aprende, así como también es entendida como un proceso mental y personal expuesto a transformaciones. Al respecto reconocen *“no es, pues el producto, sino más bien el proceso de una actividad de construcción mental de lo real”* (pág. 246).

Estos argumentos dan aportes valiosos a tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias, ya que ponen en consideración aspectos tan importantes como las representaciones y la experiencia que se configuran como herramientas básicas en la construcción del conocimiento científico escolar, partiendo de lo que significa considerar al sujeto como un ser social que se ve influenciado por cambios conceptuales, la búsqueda de significados, que posee unas ideas previas y una experiencia personal, pero que interactúa en un medio que permanentemente provee experiencias, que le genera preguntas y le permite interactuar con otros, partiendo de la reflexión y de que la construcción de conocimiento es considerado un proceso en el que interviene la mente y el medio en el que se desenvuelve el sujeto que aprende.

En el transcurso de la historia se evidencia que la enseñanza de las ciencias se ha abordado desde las diferentes perspectivas epistemológicas, pedagógicas y didácticas, a partir de los diferentes enfoques o modelos, es posible promover la reflexión y un posicionamiento de los maestros, con el fin de generar actitudes críticas y transformadoras en cuanto a las prácticas educativas. El estudio de los enfoques y modelos permiten evidenciar las metas que estos plantean, el perfil del sujeto que forma y el que se quiere formar, la metodología, los contenidos propios de ese proceso formativo y en quien se centra el mismo. Flores (1995) nos presenta cinco modelos: Tradicionalista, conductista, romántico, desarrollista, socialista cognocitivista, cada uno con sus características propias y diferenciales como se sintetiza en la Tabla 1.

Parámetro	Conceptos	Metas	Currículo	Metodología	Maestro-estudiante	Evaluación
Modelo						
TRADICIONAL	La imitación y disciplina la para el desarrollo de las facultades humanas	Humanista Metafísica Religiosa	Autores clásicos y la disciplina	Verbalista-transmisionista Memorística Repetitiva	Maestro figura de autoridad para el estudiante	Memorística Repetitiva Evaluación producto, calificación
CONDUCTISTA	Acumulan y asocian aprendizajes	Modelamiento de la conducta técnico-reproductiva <i>Relativismo ético</i>	Conocimiento inductivo conducente a las conductas observables	Fijación del aprendizaje a partir del refuerzo Fijación de aprendizaje a través de objetivos conductuales	Ejecutor de un programa Intermediario	Evaluación según criterio Conductas esperadas Sumativa
ROMÁNTICO	Concepto espontáneo Libre, natural	Máxima autenticidad Libertad	Experiencias libres o lo que el estudiante solicite	Libre expresión Sin inferencia	Maestro auxiliar – estudiante	Sin evaluación Sin inferencia Sin comparación
COGNITIVO	Progresivo y secuencial Estructuras jerárquicamente organizadas Cambios conceptuales	Acceso a niveles conceptuales superiores	Experiencias de acceso a estructuras superiores Aprendizaje significativo de la ciencia	Creación de ambientes y experiencias de desarrollo	Facilitador – estimulador del conocimiento Maestro ↔ Alumno	Evaluación cualitativa De referente evaluado Evaluar=calificar Evaluación con criterio
SOCIAL	Progresivo y secuencial El desarrollo impulsa el desarrollo de las ciencias	Desarrollo individual y colectivo pleno	Científico - técnico Polifacéticos Politécnico	Variada según el nivel de desarrollo y contenido Énfasis en el trabajo productivo	Horizontal Maestro ↔ Alumno	Evaluación grupal o en relación con los parámetros Teoría y praxis Confrontación grupal.

**Tabla 1.** Modelos pedagógicos y sus alcances. Adaptado de Flores (1995) por María E. León (2018)

Este trabajo pone en evidencia que la enseñanza de las ciencias ha tenido modos diferentes de ser abordada y entendida, que no hay un único método para acceder al conocimiento.

De igual manera Pozo y Gómez (1998) desde su propuesta presentan una amplia mirada de las diferentes formas de concebir la construcción del conocimiento, y de manera clara se exponen los supuestos epistemológicos, las metas que se plantean, los criterios de selección y organización de los contenidos, las actividades de enseñanza y evaluación de cada uno de los enfoques propuestos. Entendiéndose estos como una herramienta de reflexión para el maestro, que es quién finalmente analiza, crítica y asume responsablemente los referentes que se adecuen a su concepción de enseñanza- aprendizaje.

En las últimas décadas se habla de la importancia de la “alfabetización científica” una formación integral en ciencia que no solo abarca los conocimientos científicos, sino que también es pensada desde los requerimientos sociales, culturales, y tecnológicos de un mundo en constante cambio, esta mirada se reconoce como un proceso de investigación orientada que permita a los estudiantes participar de los eventos científicos; da un lugar a la población y a los conocimientos científicos y tecnológicos, posicionándolos al alcance de todos para desenvolverse y resolver los problemas de la cotidianidad, desde esta mirada la ciencia es considerada como un producto cultural humano. Esta es una postura que plantea relaciones con la formación de ciudadanía.

La enseñanza de las ciencias en la básica primaria requiere una mirada crítica que implica reconocer las teorías epistemológicas y aproximar los elementos de estas que contribuyan a replantear posturas, metodologías y dinámicas; esto con el propósito de orientar un cambio significativo en las prácticas, de la manera de concebir y abordar las ciencias en el contexto del aula escolar, así como también los sujetos que enseñan, cómo lo enseñan, y los procesos de desarrollo de los sujetos que aprenden cómo lo aprenden, desde el contexto socio-cultural en que se hallan inmersos, como lo propone la autora Leymoníe y Col. (2009 ) en los Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales, en el documento analizan y sintetizan los logros y dificultades de los niños de Latinoamérica y el Caribe con relación a las Ciencias Naturales, a partir de datos aportados por el estudio Regional y explicativo (SERGE), de allí se derivan elementos con los que se incentiva a los docentes a pensar y plantear la enseñanza de las ciencias

para una sociedad equitativa, justa, democrática y en permanente cambio. “El objetivo fundamental de esta educación es que el estudiante obtenga una perspectiva coherente, que entienda, que aprecie, que pueda relacionar con el mundo que lo rodea y le sea útil para manejarse en su vida cotidiana” (pág. 41)

### **2.2.1.1. ¿Qué se debe tener en cuenta a la hora de enseñar Ciencias en la básica primaria?**

La enseñanza de las ciencias en la básica primaria involucra de manera especial varios aspectos que no se pueden aislar y que requieren ser abordados con el propósito de generar las condiciones para que los niños conozcan su mundo y construyan significado a los eventos que allí acontecen, estos aspectos están relacionados con: la experiencia, la pregunta, el experimento, la formación de actitudes, la comunicación y el rol del maestro.

#### **2.2.1.1.1. *Vivir la experiencia***

En primer lugar es necesario comprender características y procesos que afectan al niño como un sujeto que está en permanente aprendizaje, pues desde que empieza a tener conciencia del mundo lo hace interactuando por medio de preguntas, es a partir de estas interacciones que el niño empieza a conocer, posicionado en su propia experiencia, en eso que vive, que lo toca, lo afecta y lo informa; como lo enuncia Larrosa y Skilar (2014) *la experiencia* es “eso que me pasa” (pág. 90) en este sentido, el enfoque de los autores se configura como un aporte importante al papel que ejerce la escuela primaria en procura de proveer situaciones que le permitan a los sujetos que aprenden entrar en contacto directo con su entorno; sin lugar a dudas la experiencia se constituye en una fuente de conocimiento básica en la construcción del conocimiento, todo aquello que pueda ser percibido a través de los sentidos se consolida como un insumo que ha de constituirse en un vasto campo de resolución de preguntas y ampliación de conocimiento desde los primeros años de vida.

En este caso, Guidoni & Mazzoli (1990) le asignan un lugar importante a la experiencia, considerando que todo nuestro modo de conocer se desarrolla con continuidad a partir de tener y organizar sensaciones; agregan que nuestro exterior “se mete dentro” de nosotros a través de los sentidos que poseemos y se entretajan rápida e inconsciente diversas sensaciones, de tal manera

que el conocimiento del mundo obedece a la posibilidad de juntar la realidad y considerarla como una estructura, para luego darle unos significados, estos autores precisan:

*Si la experiencia es aquello que se vive en una interacción directa con la realidad, conocimiento es aquello que viene como <desprendido> de la realidad misma, y reconstruido a través de un lenguaje de manera autónoma (...) A partir del nivel de experiencia, a través de un lenguaje hecho palabras y de representaciones, se puede, por tanto, construir y controlar el conocimiento”* (pág. 28)

Por tanto, la experiencia que cada niño vive, se constituye en un elemento básico, es personal, pero se construye en doble vía con el medio en que el sujeto interactúa y le permite afianzar nuevos aprendizajes, de este modo se consolida en una herramienta inseparable de la enseñanza de las ciencias en la básica primaria, al respecto Segura (2002) acude a la investigación realizada en 1998 en compañía de Molina, donde se exponen los propósitos de la experiencia

*... «Una de las metas de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela es enriquecer la experiencia de los alumnos. Este propósito debe verse de formas diferentes. No se trata únicamente de posibilitarles la observación de cosas y de fenómenos jamás observados por ellos y quizás lejanos de su vida cotidiana [...]. El punto de partida y posiblemente el centro de las actividades deberá relacionarse más bien con aquellos fenómenos y con aquellas cosas que suceden todos los días: con lo que «observamos» todos los días, pero que muchas veces «no vemos» o vemos mal por mirarlos a través de las explicaciones espontáneas de sentido común o por considerarlas evidentes y consiguientemente carentes de explicación diferente a la ocurrencia misma del fenómeno...».*

*... «¿Por qué es tan importante enriquecer la experiencia cotidiana? Cuando hablamos de la enseñanza de la ciencia en la escuela, debemos visualizar para tal empresa varios propósitos. Algunos de ellos se relacionan con el presente, otros con el futuro. Es así como, cuanto mayor sea el acervo experiencial del individuo, más elementos tendrá para en niveles superiores de escolaridad llegar a la elaboración de explicaciones y asignar significados precisos a los términos implícitos en ellas...»* (pág. 67)

Segura (2002) confiere un lugar bastante amplio a la experiencia y al respecto propone:

*Enriquecer la experiencia no sólo apunta a crear condiciones de significación en la medida en que se construyen los referentes para la futura teorización, sino que permite la adquisición paulatina de actitudes científicas, que implican una manera de ver la realidad y la teoría y, a la vez, una manera de dar valor a la experiencia y a los datos de laboratorio y de crear hábitos de veracidad y de tolerancia en la búsqueda de explicaciones (pág. 35)*

Ante las consideraciones expuestas es posible reflexionar en el papel tan meritorio que adquiere la experiencia cuando se trata de conocer el mundo, designando un lugar exclusivo a las sensaciones del sujeto que aprende, pues los ingresos perceptivos son personales, y aunque varios sujetos se enfrenten a una misma situación, para cada uno su modo de percibir y de vivir la experiencia es único, de acuerdo a diversos factores; por ejemplo si un grupo de estudiantes que siempre han vivido en la ciudad, son llevados al campo donde se confrontan con diversas sensaciones de tipo visual, auditivo, táctil, olfativo muy diferentes a las de su cotidianidad, existe la posibilidad de que en ellos se produzcan diversas reacciones que pueden estar asociadas con agrado, fascinación, asombro, fobias entre otros; cada uno se verá afectado de acuerdo a las sensaciones vividas y los significados que asigne estarán en estrecha relación con lo que experimentó y el entorno en el que se encuentra situado.

Kaufmaan (2001), propone la búsqueda de elementos que contribuyan a pensar la formación inicial en ciencias y dar un lugar significativo a la experiencia, que pasa de ser eventos externos al sujeto y se constituye como una afectación a partir del conocer el mundo, añade además que *“aspectos tales como el lugar de las ideas de los alumnos en el aprendizaje, la potencia y también las limitaciones de la exploración, resultan interesantes de analizar a partir de las propias actuaciones”* (pág. 12).

De este modo, se puede agregar que la presente investigación surge a partir de una experiencia vivida por los estudiantes en un acto cultural en el patio de la escuela, dónde la cotidianidad escolar, logra detener a los estudiantes en un momento de contemplación hacia una pequeña ave voladora que consiguió atrapar la atención y curiosidad de gran parte de grupo, para luego constituirse un trabajo investigativo acerca de los colibríes.

Considerada la experiencia de esta manera, los espacios de la escuela deben constituirse en escenarios, en donde los estudiantes tengan la posibilidad de vivenciar múltiples experiencias



que sean el insumo para la construcción de conocimiento y el fortalecimiento de habilidades científicas.

Son muchos los autores que han argumentado la importancia y validez de las “ideas previas”, “información no documentada” de “las preguntas” de “la experiencia” “la curiosidad” y “el rol del maestro en la enseñanza” por esta razón, son elementos a tener en cuenta a la hora de enseñar y de diseñar los planes de estudios en la educación básica, entendiéndose que dada una situación, el estudiante pone en juego su saber, y a partir de ahí el maestro debe proponer una serie de actividades que le permiten ampliar su conocimiento del mundo, pero he aquí que elementos como la curiosidad, deben estar inmersos en el proceso de acercamiento a la ciencia escolar, ya que son determinantes para que los niños se pregunten, formulen hipótesis, que observen, que analicen y que puedan inferir a partir de sus experiencias, y puedan dar explicaciones a partir de sus hallazgos, de las observaciones y de las afectaciones que hayan logrado, y de esta manera construyan su conocimiento, basado en el conocimiento científico que conserva estos principios

#### ***2.2.1.1.2. El valor de preguntar***

De igual manera *la pregunta* adquiere un valor relevante, y pasa a considerarse, como un elemento esencial en la adquisición de información y construcción de conocimiento, preguntarse es una relación en doble vía con el mundo en el que vive, pregunta y busca respuestas, las preguntas emergen en la interacción con el mundo y con las ideas de otros, la pregunta es una relación entre lo que se sabe de un objeto y lo que no se conoce por consiguiente en la enseñanza de las ciencias cobra gran valor esas ideas, concepciones, o aprendizajes previos de los que tanto se ha venido enunciando desde la psicología a la hora de preguntarse y construir un nuevo conocimiento, pues todo este conjunto posibilita que el sujeto amplíe su experiencia, se configure así mismo como sujeto de conocimiento y a la vez configure el objeto de conocimiento, es así que las preguntas se establecen como el punto de partida para acercar al niño a los fenómenos que suceden a su alrededor, de explorar a través de diferentes fuentes (libros, revistas, enciclopedias, contacto directo, experimentos y modelos entre otros), estas son el motor que guía al sujeto en la actividad de explicación de los acontecimientos del medio y permiten dar cuenta de las vivencias, es decir orientan la construcción de un nuevo conocimiento a partir de esa dinámica.

El papel de preguntar se consolida como elemento fundamental, pues en este proceso pueden emerger concepciones, expresar problemas que permiten impulsar la búsqueda de soluciones generando nuevas maneras de pensar y crear, que contribuyen en la transformación del pensamiento, como lo refieren Giordan André, Gérard De Vecchi (1995)

*Todos los estudios que hemos realizado en la historia de las ciencias sobre la construcción de los conceptos, hemos comprobado que el saber se ha construido siempre a partir de una pregunta, o de varias preguntas planteadas en forma sucesiva (pág. 259)*

Es la pregunta un componente de suma importancia en una búsqueda permanente de repuestas en los caminos de la ciencia, como lo manifiesta Segura (2002)

*En primer lugar, una persona formada dentro de una disciplina científica no es quien sabe las respuestas a muchas preguntas, sino quien posee preguntas ante lo que es evidente para otros. En segundo lugar, no basta con preguntarse cosas, es necesaria la actitud de búsqueda de respuestas (pág. 15)*

Por tanto, preguntar y trabajar en la búsqueda de respuestas ha de instaurarse como una tarea desde las aulas escolares, con el objeto de que el estudiante allegue múltiples posibilidades y fortalezca sus habilidades investigativas en la construcción de explicaciones y nuevas comprensiones.

### ***2.2.1.1.3. El experimento, fuente de ampliación de la experiencia***

Otro aspecto a considerar es la actividad experimental, que también adquiere un rol determinante en la construcción de conocimiento y que no puede abordarse como un proceso de verificación de conceptos construidos, es necesario pensarla y replantearla dándole un lugar diferente, desde la relación de sujeto- mundo, de esta manera debe proyectarse desde la ampliación de la experiencia, construcción de formas de hablar de un fenómeno, el hallar explicaciones, ampliación de las preguntas y formalización de esa experiencia, como lo presenta Malagón F. *et al* (2011)

Otra forma de presentar el grado de validez de la experimentación en la escuela básica la expresan Di Mauro y Furman (2012) en una investigación en la que rescatan lo señalado por el

Consejo Federal de Cultura y Educación (2014) donde se expone que “Un objetivo importante en las clases de ciencias del nivel primario es enseñar a los alumnos a comprender y generar los principios básicos de razonamiento para planificar e interpretar experimentos sencillos, una capacidad esencial de la actividad científica” de ahí que la actividad experimental es asumida desde la connotación de razonamientos lógicos que le permitan a los estudiantes comprender y explicar fenómenos que ocurren en su cotidianidad.

La actividad experimental adquiere un carácter dinámico y crucial, Malagón F. *et al* (2011) citan a Segura (1993) quién agrega:

*Pero pensar en la ciencia como un proceso y una actividad humana implica hacer de la experimentación un todo con la dinámica de la clase que se pone en relación con las búsquedas y las posibilidades de comprensión de los estudiantes. (pág.114)*

De igual manera Malagón, F. *et al* (2011), hacen algunas reflexiones al respecto del papel de la actividad experimental en la enseñanza de las ciencias, y desde la perspectiva fenomenológica muestran el fenómeno en primer lugar como lo que aparece frente a una conciencia, que requiere de alguien frente a quien aparecer, de igual manera requiere experiencias y observaciones intencionadas. En segundo lugar, el fenómeno se presenta tal como es, no oculta nada y en tercer lugar el fenómeno no es estático, cambia, se transforma y evoluciona en la medida que se hacen organizaciones.

A partir de esta perspectiva fenomenológica, el experimento ha de contribuir en la ampliación de la experiencia que se centra en la construcción de una base fenomenológica o hechos observables que se destacan del fenómeno y que han de permitir hablar, construir relaciones, lenguajes y teorización de esa experiencia. De igual manera, posibilita la concreción de supuestos conceptuales y la elaboración de instrumentos que facilitan hablar desde la experiencia del fenómeno a partir de sus cualidades y organización que conllevan a la formalización, es decir a construir un lenguaje que muestre la diferenciación de una cualidad o conjunto de cualidades que permitan el estudio y la organización del mismo.

La actividad experimental entendida de este modo, es un espacio de relación íntima y dinámica entre la construcción de fenomenologías y procesos de formalización. Desde este punto de vista el experimento no se puede reducir a la verificación de teorías.

En síntesis, las ideas expuestas permiten concluir que el experimento se constituye como una herramienta y un proceso dinámico que le posibilitan al sujeto organizar la experiencia, observar, interrogarse, hacer distinciones y caracterizaciones de los fenómenos que acontecen; de igual manera le permite reflexionar, organizar datos desde sus individualidades o colectividades y formalizar la experiencia.

#### ***2.2.1.1.4. La ciencia y su rol en el favorecimiento de actitudes.***

Por otra parte, se recurre a destacar la importancia de favorecer en el niño unas actitudes frente a sí mismo y al mundo, la curiosidad, la capacidad de asombro e interacción en ese conocer, el niño debe fortalecer relaciones de tipo afectivo basadas en autoestima, el respeto, tolerancia, el reconocimiento de los demás, el saber escuchar y sentirse escuchado, entender la diferencia y reconocer los aportes de los otros, de esta manera es posible contribuir para dar significado y sentido hacia el trabajo científico. La sensibilización es un factor determinante para identificar la problemática del entorno, y la formulación de proyectos de intervención en el mundo desde el planteamiento de los valores humanos y generar nuevas representaciones, ideas y objetos que permitan crear y transformar sin dejar de lado el equilibrio y armonía entre sujeto-sujeto y sujeto- objeto.

En los primeros años de escolaridad la enseñanza de la ciencia debe favorecer actitudes que conlleven a fortalecer habilidades de pensamiento, del tal modo que el maestro que enseña Ciencias Naturales en este nivel debe propiciar espacios en los que se promueva la observación, predicción, descripción, comparación, análisis crítico, síntesis; entre otros. De igual forma Fumagalli (1.997) cita a (Coll, 1997) para puntualizar que el contenido actitudinal engloba un conjunto de normas y valores a partir de los cuales se propone formar a los niños en actitud científica.

Así mismo se debe procurar el fortalecimiento de su propia identidad desde estrategias de trabajo que permitan asumir roles y actuar en consecuencia de ellos, con el ánimo de fortalecer su autonomía y capacidad crítica que se evidencie en actitudes de reconocimiento y respeto por sí mismo y por el otro, de tal manera que se reconozca como miembro activo de un colectivo y generen acciones armónicas de participación en pro del avance y transformación social.

#### **2.2.1.1.5. La ciencia comunica con diferentes lenguajes.**

El lenguaje en la construcción del conocimiento, se constituye en una posibilidad de reconstruir la realidad, a través de las palabras y de representaciones, a partir de una experiencia, ya sea implícita o explícita, el lenguaje permite comunicar eso que se está conociendo, en la medida en que vive una experiencia, aumentan las posibilidades de conocer y por ende el lenguaje ha de permitir una organización que ha de incidir en la formalización de eso que se conoce. Al respecto (Arca, Guidoni, & Mazoli, 2016) hacen explícita la triada Experiencia, lenguaje y conocimiento, con la que argumentan la construcción de conocimiento desde la dinámica de interrelación de estos elementos.

Candiotti De Zan et al., (2005) destaca que la función del lenguaje no se limita a una representación mental, no es solo medio expresivo de contenidos cognoscitivos, sino que posibilita la construcción de significados y en ese sentido produce retención, apropiación y anticipación de nuevos sentidos.

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, las imágenes se consideran como elementos comunicativos que cobran un valor muy significativo, y en este sentido se consideran una forma de lenguaje, ya que les permiten a las ciencias construir significados, comunicar todo aquello que no es expresable por la palabra, son una manera de mostrar la relación del hombre con su mundo exterior. Para Cassigoli *et al.* (2009) “*Las imágenes son representaciones dotadas de poder de significación y energía de transformación de lo real*” (pág. 107).

En los procesos comunicativos de los niños las imágenes, los dibujos a manera de emergencia de sus representaciones, de expresión de emociones y sentimientos, le permiten al maestro hacer inferencias acerca de las ideas, imaginarios, conceptos y transformaciones del pensamiento de los niños, concluyendo así que la imagen adquiere un valor relevante, pues da cuenta de las ideas, de un conocimiento construido.

A nivel comunicativo, las ciencias deben posibilitar el desarrollo de habilidades que contribuyan de manera progresiva en el fortalecimiento del pensamiento científico, de este modo se debe buscar un acercamiento a la lectura, a la producción escrita, desarrollo de la oralidad, desarrollo de un espíritu crítico, incentivar espacios de expresión y creación; la ciencia adopta

muchas formas de expresión que van muy ligados con lo estético con las múltiples formas de ver, interpretar, pensar y representar el mundo.

Por otra parte, en lenguaje se insta en la relación comunicativa que posibilita el fortalecimiento del yo y del otro, así como el reconocimiento a la diferencia y la construcción de consensos; el lenguaje permite la organización de ideas, favorece el papel de la argumentación y el discurso en la construcción de explicaciones.

#### **2.2.1.1.6. *El maestro...un transformador cultural***

Otro aspecto a tener en cuenta en el proceso de enseñanza de las ciencias, es el maestro, quien adquiere un papel relevante en este camino. En el nivel básico los maestros deben conseguir y fortalecer un gran número de habilidades, como sujeto inmerso en el acto educativo debe ser es un investigador incansable que se actualiza permanentemente, un mediador quien modula experiencias de aprendizaje y desarrollo del pensamiento, y a su vez es generador de espacios significativos de aprendizaje, postulante de ideas que suministren el aprendizaje de sus estudiantes, promotor de trabajo colaborativo, facilitador de una comunicación asertiva, guía en la exploración y experimentación de sus estudiantes, tiene en cuenta sus necesidades reconociéndolos como seres humanos sensibles y cambiantes, es entusiasta y contagia a sus estudiantes de ese espíritu, no desconoce ninguno de estos elementos a la hora de planear su currículo y tiene la misión de encaminar y orientar las primeras aproximaciones de los estudiantes en el campo de la ciencia. Formar en ciencia implica maestros que se pregunten, que sean capaces de impactar y de abrir puertas a la curiosidad de quienes aprenden. Vale la pena mencionar a Kaufmaan (2001) quién con su propuesta “Las ciencias en el nivel inicial” deja entrever la importancia que adquiere la formación e intervención del maestro y futuros maestros quienes tienen a su cargo la enseñanza inicial de las ciencias, así como también presenta los alcances que se pueden dar teniendo un mejor conocimiento del mundo, y como las ciencias deben posibilitar unas actitudes frente al mundo y así mismo, potenciando en los sujetos actitudes de autocrítica.

Desde la concepción cultural que se aborda el maestro en la maestría en docencia de las Ciencias Naturales, Valencia *et al.* (2016) destacan:

*El maestro por su parte, deja de ser un distribuidor de saberes, para ser concebido como un posibilitador cultural y como un intelectual ideológicamente comprometido que le apuesta a nuevas maneras de entender los contextos en los que se desarrolla su labor y en esta medida, aporta a la construcción de nuevos órdenes escolares (pág. 311)*

De acuerdo con lo anterior, el maestro que enseña ciencias naturales, se posiciona en un lugar diferente y adquiere el compromiso como incansable investigador, mediador y promotor cultural, que asume el conocimiento en permanente construcción e interacción con el entorno, debe situarse en lugar estratégico, como lo sugiere la Escuela Pedagógica Experimental (2002), quienes desde su propuesta de innovación pedagógica sostienen que el maestro debe ser el centro de la pedagogía, la escuela y protagonista de la educación.

Las reflexiones abordadas en los párrafos anteriores reúne elementos teóricos, que sin duda alguna orientan a los maestros que enseñan ciencias naturales en el nivel de básica primaria, con el objetivo de hacer de la enseñanza de la ciencia una experiencia trascendental en el campo de la educación.

#### **2.2.1.2. ¿Por qué enseñar ciencias naturales en la básica primaria?**

Vale la pena hacerse esta pregunta, y esto nos situaría en el mundo que los niños están conociendo, el cual les ofrece una gran variedad de fenómenos naturales y avances, que generan inquietudes y el deseo de encontrar explicaciones, se encuentran rodeados por una gran cantidad de aparatos electrónicos tras los cuales hay siglos de trabajo científico y en la mayoría de los casos no tienen explicaciones para su funcionamiento, en primer lugar surge como una necesidad individual y posteriormente como una necesidad social que le implica aprender a conocer el mundo e interactuar con el de manera responsable, coherente y progresivamente.

Es importante clarificar que la ciencia escolar difiere en cierta medida de la ciencia de los científicos, Fumagally, (2013) aclara que al hablar de ciencia escolar se discrimina un conocimiento que, si bien toma como referencia el conocimiento científico, no se identifica sin más con él (pág. 5) desde esta perspectiva es claro que la escuela primaria cobra un papel determinante en la formación de los futuros hombres de ciencia, y su labor, en primera instancia

es contribuir en el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades propias del conocimiento humano, así como propiciar los espacios de desarrollo de actitudes y procedimientos hacia el trabajo en equipo y en comunidades académicas.

En la escuela primaria se trata de construir esquemas de conocimiento, y a partir de ellos cuerpos de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que vienen a ser la esencia de la ciencia escolar, y que han de ser referente para los estudiantes en el desarrollo de las habilidades científicas, tales como: observar, explorar, analizar, recolectar información, organizar datos, inferir, comparar, clasificar, categorizar, identificar resultados de las experiencias, explicar, evaluar, compartir y ampliar su conocimiento del mundo, tendientes estas a fortalecer en los estudiantes la visión, compromiso y disciplina, propios de la ciencia, como lo plantea Fumagally (2013) dentro de sus argumentos en la enseñanza de las Ciencias en básica primaria, establece el lugar que se le asigna a las estructuras cognoscitivas en el proceso de aprendizaje escolar, clarificando que la enseñanza de las ciencias no está dirigida a la construcción de estructuras cognoscitivas, pues desde la estructura genética ellas se construyen en la interacción del sujeto, pero estas marcan posibilidades de razonamiento y aprendizaje propios de la formación en la escuela.

En este sentido, la formación en ciencias naturales en la básica primaria no pretende formar científicos, pero si busca desarrollar habilidades de pensamiento de manera progresiva, del tal modo que estas habilidades se establezcan y se fortalezcan a lo largo del proceso educativo, al respecto J.I. Pozo & M.A. Crespo (1998) argumentan:

*La labor de la educación científica es lograr que los alumnos construyan en las aulas actitudes, procedimientos y conceptos, que por sí mismos no lograrían elaborar en los contextos cotidianos y que, siempre que esos sean funcionales, los transfieran a nuevos contextos y situaciones (pág. 15)*

Otro referente muy importante en el campo de la enseñanza de las ciencias se da desde los seminarios propuestos en la maestría a partir de la generación de una serie de reflexiones teóricas y prácticas que se instauran con punto de partida en la construcción del conocimiento científico desde la escuela como territorio de transformación cultural y el aula como un sistema de relaciones como lo argumentan Valencia *et al.* (2016), quienes concluyen en su artículo



*Desde este sistema de relaciones es posible pensar las ciencias y su enseñanza en términos de actividad de la cultura, en donde lo que prima no es la reconstrucción de los cuerpos teóricos-experimentales disciplinares, sino la generación de condiciones comunicativas y experienciales para construcción de explicaciones complejas del mundo (pág. 315)*

De igual manera la Secretaria de Educación Distrital (2011), emana las orientaciones pedagógicas para la enseñanza de las ciencias en la que plantea un esquema general de estrategias, propósitos y ejes de contenido previsto para cada ciclo, en este caso abordaremos el ciclo A, donde se direccionan a desarrollar la capacidad para construir explicaciones, así como la posibilidad de enfrentarse a problemas con una mayor nivel de abstracción y complejidad, como se evidencia en el propósito correspondiente a este ciclo *“fortalecimiento de los primeros niveles de complejidad en los procesos de pensamiento y acción, que son describir, comparar y predecir sobre objetos y sucesos”* (pág. 46)

El Ministerio de educación Nacional (2004) dice que *“En un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo”* (pág. 6)

Mientras que la (Secretaría de Educación Distrital, 2007) agrega:

*Uno de los retos más importantes de la didáctica de las ciencias es establecer criterios claros para seleccionar los contenidos que han de ser enseñables, conforme a los valores vivenciados en la escuela, que no siempre están cerca de los de la ciencia erudita (pág. 33)*

A partir de estas reflexiones es importante deliberar y autocriticar las prácticas y metodologías de los maestros, quienes tenemos a cargo la formación de los estudiantes en ciencias naturales en la educación básica, es preciso establecer cambios conducentes a la transformación consciente y responsable de los procesos educativos asumidos con el ánimo de formar hombres y mujeres, fortaleciendo la propuesta de la enseñanza de la ciencia como un campo de pensamiento, una actividad cultural de esta manera contribuir en la proyección y construcción de un mundo humana y científicamente educado.

### **2.2.2. El arte, una manera de conocer y transformar el mundo**

*“La mirada al ser penetrada por la libertad, se convierte en una mirada creadora. Y lo mismo le sucede a la memoria, al movimiento muscular y o a la imaginación”*

*(José A. Marina)*

Desde la aparición del hombre en el mundo se genera una interacción que va marcando huella a través de la historia y que ha de configurarse en el tiempo y en el espacio a través de diferentes manifestaciones impulsadas por la misma necesidad o quizá por instintos, es así, como vestigios imborrables han servido para reconstruir la historia y conocer modos de vida, es por eso que es factible hablar de una prehistoria en donde otras formas convencionales de comunicación no eran posibles y solo con la ayuda de los distintos rastros artísticos como la pintura y la escultura, la humanidad ha podido conocer características propias de nuestros ancestros. (Gil Tovar, 1998) alude que los pintores y grabadores que hace unos veinte mil años trabajaron para dejar en las paredes de las cavernas de Altamira y de Lascaux expresivas imágenes de caballito y bisontes no sabían, desde luego, que estaban haciendo algo que miles de años después iba a ser conceptualizado como arte, y por consiguiente ser llamados artistas.

Podemos decir que el arte nace cuando el hombre experimenta curiosidad en lo que lo rodea y vive en el mundo, las diversas imágenes esculpidas, expresivas pinturas rupestres son rastros que permiten hablar de sus vivencias: la caza, dibujos de diversas especies animales, construcciones megalíticas desde el paleolítico superior; se constituyen como un punto de partida de los innumerables hechos que en su momento fueron realizados con fines de supervivencia y trabajo por parte de quienes los hicieron, pero que desde la apreciación artística han posibilitado la recolección de acontecimientos que han dado cuenta de un hombre inmerso en un mundo culturalmente cambiante, progresivo, y expuesto al mundo de las subjetividades, desde las diferentes miradas de creación y expresión, develando un gran sentido estético en las formas, a la vez que se integra con la naturaleza la hace parte de sus productos transformándola y la recreándola.

### **2.2.2.1. ¿Qué es el arte?**

Es el arte una actividad propiamente humana que requiere una organización del pensamiento en la que se refleja facultades, que posibilita expresar emociones, sentimientos, experiencias, crear mundos posibles desde la sensibilidad que caracteriza al hombre, hablar del mundo de otras maneras estableciendo un diálogo con ese mundo a través de diversos lenguajes que involucran sentir, crear, hacer y el transformar. Considerar el arte como un vínculo simbiótico entre el hombre y el mundo, es una manera de entender la multiplicidad de creaciones e interacciones con las que a lo largo de su existencia el ser humano ha exteriorizado y materializado sus pensamientos, ya sea de manera artística o intelectual, el mundo se haya impregnado de sus sentires y saberes con las imágenes, formas, colores, texturas etc., El arte viaja con el hombre a través de su historia, cambia, se modifican las técnicas, los modos de expresar, los elementos o herramientas empleadas para estos fines, la relación con el mundo y la forma en que el sujeto lo percibe y lo expresa.

(Gil Tovar, 1998) considera *“El arte es fenómeno de expresión y muda con arreglo a lo que el hombre desea expresar y a su visión del mundo, y no con arreglo a los avances de las ciencias y las técnicas”* (pág. 16). De esta manera el arte constituye parte de la cultura, en la que se halla inmerso de manera inherente, la nutre, pero a la vez se retroalimenta, la transforma y se instaure en ella de diversas maneras; es la cultura un agente revelador de creencias, vivencias y constructos sociales e individuales que se encarga de dar identidad y reconocimiento de los grupos humanos a través de diferentes manifestaciones. Es el ser humano dotado de razón, quien como agente socio-cultural es capaz de mirarse a sí mismo, de conocerse, reflexionar y desde allí siente la necesidad de cambiar y mejorar su estado natural, surge entonces una necesidad de transformación espiritual y material que le da un sentido vital.

### **2.2.2.2. El arte dejando huella.**

Los diferentes periodos desde los que se ha mirado el arte a través del tiempo y sus contribuciones culturales permiten ver elementos como las formas, colores, tamaños, textura,

brillo, proporción con los que se intenta representar la realidad intrínseca y extrínseca de los sujetos, dan caracterización que pone en evidencia las diversas maneras como se ha entendido el arte y las construcciones culturales que han surgido en torno a este y con las que se ha dado sentido y significado a la relación hombre-mundo.

El arte y sus diferentes manifestaciones se ha instaurado en el mundo, hecho que ha posibilitado develar formas de vida, ideologías, creencias y constructos de la humanidad, en las antiguas civilizaciones adquirió valores estéticos sociales y culturales, por lo que vale la pena destacar aportes que a lo largo del tiempo se han evidenciado, no pretendiendo una descripción histórica y cronológica, pero si destacar de alguna manera las perspectivas y legados, que desde el arte han permitido reconstruir, hacer historia y sobre todo ver cómo el hombre desde siempre ha establecido una estrecha relación con el mundo y en los diferentes momentos de la historia lo ha plasmado a través del arte como ese lenguaje que ha posibilitado trascender barreras de cultura, tiempo y espacio inimaginables. Al respecto de estas ideas (Gil Tovar, 1998) describe

*A lo largo de la historia de la cultura observamos sin ningún esfuerzo cómo la actividad de los artistas y la presencia de sus obras literarias, arquitectónicas, pictóricas, musicales, teatrales, escultóricas o de otro tipo sirve constantemente y en alto grado a la relación entre las gentes y a la estructura social que ellas crean (pág. 76)*

A través del tiempo, hemos sido testigos de la gran filialidad del hombre con el mundo, de su manera de percibirlo y transformarlo; es el arte una manera de ver ese encuentro del hombre con el mundo a través de diferentes acercamientos, marcando hitos para toda una humanidad.<sup>1</sup>

Desde las antiguas civilizaciones, son innumerables los hechos que plasman la manera en que la humanidad ha intentado manifestar la transformación de pensamientos y del mundo a la luz de las inspiraciones artísticas.

Una cultura como la egipcia ha impactado transcendentalmente, su riqueza artística ha inspirado a toda una humanidad y a través de sus trabajos arquitectónicos es posible contemplar la introducción de elementos de la naturaleza que toman gran valor en las construcciones, expresando en ellas fuertes estructuras que dejan al descubierto elementos propios de esa cultura,

---

<sup>1</sup> Las épocas pasadas cobran vida ante nosotros sobre todo por la arquitectura, la música, la pintura, la escultura, la literatura que dejaron. Eliminemos todo esto y ¿qué nos queda para tenerlas presentes? Aún más: la idea-esa “cierta idea” casi siempre parcial y a menudo engañosa que solemos conservar sobre una época determinada-solo la tenemos a través del arte. (Gil Tovar, 1998)

denotando concepciones de sentido religioso, y la fuerte vinculación de la naturaleza en sus actividades de rutina que plasmaron en las esculturas. De acuerdo a los aportes hechos por (Mujeriego, s.f.) se puede considerar que sin lugar a duda, construcciones como los Speos, Mastaba, Pirámides y el hipogeo, son caracterizaciones de creencias de la idea de mundo, así como los colores en las obras pictóricas y la idea de utilitarismo son considerados rasgos particulares de la obras de arte Egipcias.

Si nuestra mirada se posiciona en el arte griego, el antropocentrismo y el racionalismo se unen en la búsqueda de la belleza sublimada a las proporciones, estas obras han servido de referente durante siglos, donde los cánones de belleza fueron unos de los principales legados, mientras la cultura romana fundamenta su obra en la exaltación y grandeza imperial, predominó el espíritu urbano, y utilitarismo en la arquitectura, la majestuosidad y robustez en las construcciones se evidencia en las obras que tomaron fuerza desde las construcciones de templos, basílicas, estadios entre otros y que han servido de referente a lo largo del tiempo en la arquitectura. Desde el punto artístico ha sido posible entender la mirada y relación que el ser humano ha tenido con el mundo, el surgimiento del arte románico cargado de alta simbología, nos presenta una relación del hombre marcado por sus creencias e influencias cristianas, la construcción de monasterios, conventos, evidencian la edad media con un arte influenciado de simbolismo y status religioso; mientras que en la edad moderna marca significativamente con el renacimiento como una propuesta de “ruptura” de la unidad estilística, el teocentrismo es reemplazado por el antropocentrismo, las obras de “El Bosco”, marcada por lo dantesco, macabro que lo hizo enemigo y perseguido por la iglesia, mientras Rafael, con su obra “El David”, sin duda se convierte en un icono de la idealización de la belleza humana que ha de ser símbolo en el mundo artístico; y de otro lado el distinguido Leonardo Davinci, quien con su vida y obra se destaca, con sus conocimientos de ciencia, anatomía, botánica, arquitectura, filosofía, ingeniería entre otros, logra dar aportes significativos desde sus obras: El hombre de Vitruvio, La Gioconda, La última cena, son algunos de los trabajos que se posicionaron en las diferentes esferas culturales de la humanidad, y que se reconocen por el gran aporte que desde el arte y la ciencia dieron a la humanidad.

Siguiendo este camino artístico nos encontramos con el Barroco, donde las luces, sombras y color constituyen elementos importantes a la hora de expresar la naturaleza viva y muerta, la

expresión del dramatismo y vitalidad cobran importancia al representar escenas de la vida de los santos y cotidianidad.

La edad moderna empieza a mostrar otras formas de la reacción del hombre frente a los fenómenos físicos que acontecen en la naturaleza y esto entra a formar parte de las obras, hay una mirada más subjetiva y de sentido onírico, con las llegada movimientos artísticos como el romanticismo, impresionismo, expresionismo, cubismo, neoclasicismo, abstraccionismo, entre otros se hace evidente la postura de un hombre que interactúa con un mundo expuesto a cambios, se aleja un poco la imaginación y la realidad se hace presente en las obras, toma más valor el ahora, la impresión captada por los sentidos y los colores se aprecian de forma más significativas, de este orden encontramos artistas como Georges Seurat, quien se destaca en la teoría del color y divisionismo, de la misma línea consideramos al convertido Vincent Van Gogh, quien presenta una obra cargada de colorido y significación.

Dentro del surgimiento de una serie de movimientos artísticos se destaca el surrealismo, donde entra en juego otra esfera de la dimensión humana, el inconsciente empieza a tomar forma parte de la actividad creadora y de manera organizada empieza a expresar el mundo desde los sueños, desde lo fantástico sin obstáculos morales ni éticos, como lo presentó Salvador Dalí en sus obras. Son innumerables las formas en que se ha intentado representar el mundo a partir la mirada artística, las apreciaciones de mundo difieren de lo <real>, el abstraccionismo muestra un mundo concebido de manera diferente a la convencional, las figuras, las formas y el color tienen otras connotaciones, como lo presentó Kandinsky, quien en sus obras muestra un gran sentido de sensibilidad influenciado por la música de Wagner lo que plasma en matices de color y figuras llamativas que impactan por riqueza expresiva a través de las imágenes. La diversidad de formas como el hombre ha interiorizado y exteriorizado el mundo, nos hablan de un ser que se ha instaurado y transformado, tanto en su estilo de vida con en la manera de expresar y crear, es así que en el siglo XX las máquinas y el movimiento se poseionan de las expresiones, y los objetos pueden ser vistos desde diferentes ángulos como lo muestra Pablo Picasso en una concepción diferente de la realidad, del juego del espacio y el color, con alto grado de subjetividades. El arte como ese lenguaje imparale le ha permitido al hombre expresar, crear y hablar del mundo de distintas maneras en un mundo mediado por lo sensible, captable, apreciable y cambiante.

### 2.2.2.3. ¿Qué importancia tiene el arte en la educación básica?

En la educación básica primaria, el arte es abordado desde la educación artística, configurándose como una área que aporta elementos fundamentales en los aprendizajes de los niños, y como tal se debe involucrar, entendiendo que esta dimensión no solo está planteada para quienes muestran ciertas cualidades artísticas, sino que debe ser generalizada para todo el grupo de estudiantes, que si bien no pretenden ser artistas, se encuentran en un proceso de construcción de conocimiento y requieren ser incluidos en espacios que les permitan ampliar las miradas de mundo, fortalecer una conciencia multicultural<sup>2</sup>, comprender y experimentar la diversidad; el arte mejora la actitud hacia el ser, el civismo y la comunidad. Los procesos artísticos no pueden reducirse a técnicas o elaboración de objetos estéticamente elaborados, más que esto, los espacios que se deben generar son de sensibilización, que posibilite como un pensamiento divergente y expresiones espontáneas de los estudiantes, que contribuyan a generar identidad y reconocimiento de subjetividades desde la realización y disfrute de sus producciones.

En este sentido el Ministerio de Educación Nacional, plantea el desarrollo de tres competencias a propósito de la educación artística: la sensibilidad, la apreciación estética y la comunicación, situando el aprendizaje en un ambiente característico de las artes plásticas o musicales, sin desconocer otras manifestaciones artísticas como la danza, el teatro entre otros que contribuyen de manera significativa en el desarrollo de habilidades. Vale la pena clarificar mi intención investigativa esta direccionada en las artes plásticas y por ende desde esta postura van mis reflexiones y argumentos.

Hablar de la educación artística en la escuela, implica hablar de la experiencia sensible y a su vez de la libertad en el pensamiento que esta conlleva, posicionándola en un lugar privilegiado, al hablar de lo sensible hay un alto grado de disposición por parte de los estudiantes que se encuentran expuestos a múltiples interacciones, ya sea del medio o con los sujetos que se encuentran en él, es así que los estímulos se constituyen en valiosas estrategias que contribuyen en el acto de percibir de manera más consiente, esto significa que las imágenes y los estímulos, no solo son recibidos, sino que entran en un proceso de percepción que implica un acto biológico,

---

<sup>2</sup> La multiculturalidad según lo plantea Ahuja *et al.* (2004) puede entenderse como el reconocimiento del otro como distinto, pero necesariamente implica el establecimiento de relaciones igualitarias entre los grupos.

y a la vez relaciona procesos de cognición que están inmersos en el acto de aprender, en la medida que los niños reciban estímulos sus construcciones serán más estructuradas.

De acuerdo con lo expresado en los lineamientos curriculares, la educación artística es la encargada de propiciar experiencias desde lo sensorial; tocar, escuchar, oler, saborear, sensaciones que producen disfrute por parte de quienes aprenden. (MEN, 2010)

*La sensibilidad es una competencia que se sustenta en un tipo de disposición humana evidente al afectarse y afectar a otros, e implica un proceso motivado por los objetos elaborados por los seres humanos en la producción cultural y artística sensibilidad y percepción, son inherentes en el proceso de aprender (pág. 26).*

Al respecto de la apreciación estética, se puede decir que está relacionada con lo sensible-racional, es la manera como se asocia lo sensible con las ideas y conceptos derivados de una producción artística, hace referencia a los procesos mentales necesarios para comprender los hechos artísticos, potencializa habilidades de indagación, esto implica en el niño la apropiación de operaciones mentales y de símbolos propios de la cultura que han de permitirle comprender los hechos artísticos permeados por la cultura y cargados de significación.

Por otro lado, el proceso de comunicación desde el arte se refiere al hacer, es la disposición productiva que integra la sensibilidad y la apreciación estética en el acto creativo, en un primer lugar la comunicación de quien expresa con lo que expresa, y en un segundo lugar, con los otros sujetos que a manera de receptores son afectados por un mensaje a través de las expresiones de quien la emite, la competencia comunicativa en este sentido posibilita entrar en contacto con otros y poner en contexto las ideas. Gil Tovar (1998) agrega “*Solamente cuando la expresión es compartida por otros se convierte en comunicación*”. (pág. 31) de este modo, el favorecimiento que implica la comunicación ha de constituirse como agentes culturales, que se instauran en grupo humano, desde los procesos pedagógicos incentivados por el arte se abren posibilidades de interacción intersubjetiva, e intercultural que contribuyen de manera transcendental el establecimiento de identidades desde lo individual y colectivo.

El MEN (2010) menciona que:

*La competencia comunicativa de la Educación Artística busca que los sujetos que la ejercen accedan y se vinculen con los contextos artísticos y culturales, de manera que puedan*



*relacionarse en y mediante éstos a través de la producción artística y la transformación simbólica.* (pág. 43)

Según las consideraciones anteriores, se puede concluir que la educación artística no son solo técnicas, no son solo actividad manual, postura que en los últimos tiempos han defendido autores como (Acaso, 2009), quién argumenta que las artes no son manualidades, reconoce que a partir de esta enseñanza los estudiantes desarrollan actitud crítica para enfrentarse a la información visual que se recibe del contexto actual, sin despojarla de lo manual, pero si descentrándolo, también destaca la importancia de la correcta formación y actualización de los docentes para impartir una educación de calidad para recobrar el verdadero valor que se le debe dar a la educación artística en el contexto escolar.

Con los argumentos expuestos, se incita en primer plano a comprender el valor del arte en los procesos de aprendizaje y sus aportes en la formación de los sujetos culturales y en segundo plano, hacer un giro transcendental con relación a las prácticas de enseñanza del arte en la escuela, tanto del maestro, como de la forma en que son vinculadas esas prácticas escolares, de tal modo, que permita entender el valor de estos aportes y dinamizarlos en la construcción del conocimiento escolar.

### **2.2.3. Construyendo significados...construyendo mundo... construyendo conocimiento**

*“Sólo una sociedad que establezca nuevos vínculos de formas de participación en los procesos que decidan su vida y de apropiación general del arte y la ciencia, estará en condiciones de estimular una cultura que el pueblo colabore a crear y en la que pueda reconocerse”.*

*Estanislao Zuleta.*

Considerar la ciencia y arte como disciplinas que le permiten al hombre dar sentido y dotar de significado el mundo en el que interactúa, es una manera de movilizar nuestra mirada y comprender la importancia que adquieren en la construcción de conocimiento.

(Geertz, 1994) plantea:

*Las cosas que tienen sentido para nosotros no pueden abandonarse, como si flotasen en mera transcendencia y por eso describimos, analizamos, comparamos, juzgamos y clasificamos: por eso construimos teorías acerca de la creatividad, la forma, la función social; también por eso consideramos el arte como un lenguaje, una estructura, un sistema, un acto, un símbolo, un modelo de sensaciones; finalmente, empleamos metáforas científicas, espirituales, tecnológicas, políticas; y si todo esto falla, encadenamos frases oscuras y esperamos que algún día otro las esclarezca por nosotros (pág. 118)*

Estos argumentos, son un gran aporte al considerar el conocimiento de mundo en el que los niños se hallan inmersos, pues aunque creemos que tenemos un mundo construido, cada ser humano crea sus propios mundos a partir de otros preexistentes como lo expuso N. Goodman (1990) son el arte y la ciencia dos aliados en la construcción de conocimiento, y por ende de mundos, contrario a lo que tradicionalmente se pensaba, del antagonismo existente entre ellos, pues coexiste una convergencia entre estas dimensiones del conocimiento que contribuyen en la cognición mediante la construcción de significados, la creación de sistemas simbólicos y las representaciones; son estos los aspectos que intentaré fortalecer basándome en aportes importantes de C. Geertz, N.(1994), N. Goodman (1990), Candiotti de De Zan M. y col, (2005 ) A. Imanol (2008), R. Juanola ( 1997), L. Palacios y otros (2006).

Comenzaré por considerar el arte más allá del carácter emotivo y expresivo como se le ha apreciado en la mayoría de los casos, para destacar el papel desde el carácter sensible en los constructos humanos, y a la vez destacar el arte inmerso en la cultura y desde allí, recalcar como esta dimensión humana, se apropia de sentido, se vuelve lenguaje, habla por sí solo y logra expresar los silencios que se han guardado a través del tiempo, pero lo más importante se considera un acto simbólico transversalizado por la sensibilidad que supera los límites de lo emocional, una sensibilidad que interviene en la creación, en la que significado y significante se conectan para expresar ideas desde lo simbólico e interactúan con lo social, desde las esferas de las subjetividades, interactúa de manera permanente y se instaura dentro de la cultura. Al respecto Aguirre- Arriaga (2008) resalta que *“Entender la sensibilidad estética de esta manera supone rescatarla del ámbito de lo emotivo, en el que ha sido ubicada históricamente, y considerarla como una forma especial de conciencia de mundo, propia de un contexto cultural determinado”*. (pág. 4) por lo tanto abordaré la construcción de conocimiento desde diferentes aspectos, donde

el arte y la ciencia comparten procesos que posibilitan experiencias significativas en el campo del conocimiento humano.

En este sentido es necesario comprender el arte con una mirada que sobrepase las esferas del sentimiento, de la satisfacción personal y espiritual, pues desde estas consideraciones difícilmente puede hallarse un punto de convergencia con la ciencia; de ahí que se requiere abordarlo como un proceso de expresión, representación, simbolización, lenguaje, creación construcción de conocimiento y de mundo, porque es allí, desde las perspectivas relativistas y fenomenológicas de conocimiento, que también se le asignan a la ciencia estas cualidades y posibilita preguntarse por relaciones arte- ciencia

### **2.2.3.1. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de significación?**

Candioti de De Zan., *et al* (2005) enuncian “*La idea de construcción de significados ha sido, sin embargo, trivializada en cuanto se la reduce a un proceso mental, funcionando en este caso como pauta orientadora para la organización de contenidos de enseñanza o para diseñar estrategias didácticas*”(pág. 164) considerar estas ideas nos convoca a preguntarnos cómo estamos entendiendo este término de significación en los procesos educativos y si realmente se confiere ese valor en las prácticas de enseñanza –aprendizaje.

A partir de los aportes de estas autoras, se concibe el significar como una acción del sujeto, un proceso de interiorización en el que se construye el objeto para sí en la trama de relaciones e interacciones de la cultura, es conferir un sentido, esto implica introducir la construcción de significados como un proceso dinámico que involucra un carácter público, es ir más allá de lo dado, no solo desde el lenguaje, si no desde la praxis, visualizando otras posibilidades.

Significar entonces desde la ciencia implica replantear la comprensión teórica que se tiene al respecto, como cuerpo de conocimientos acabados establecidos, saber absoluto, y leyes validadas; *significar* es detenerse a observar, preguntar, hacer miradas holístico-reduccionista, formular hipótesis, vivir las experiencias, reflexionar, atreverse a ver otras opciones, plantear relaciones, establecer explicaciones, es decir dinamizar la comprensión de las ciencias, desde la perspectiva escolar y cultural, de tal manera que el conocimiento científico adquiera una cercanía, un verdadero sentido de quienes aprenden.

En términos de significar el arte, podemos decir que da sentido, materializa, comunica, se transforma en imágenes, en formas y habla a través de las diferentes dimensiones del conocimiento, y aunque sea apreciado por gran número de sujetos su significado no es el mismo para todos ellos, esta mediado por las subjetividades, el lugar y los actos culturales que caractericen el contexto, generando diversas interpretaciones y sensaciones. Es quizá el arte una dimensión que de manera simbólica permea culturalmente a lo largo de la historia, generando horizontes estéticos, creando, recreando mundos posibles a partir de la sensibilidad y la expresión desde las diferentes perspectivas humanas, esto implica que no solo expresa lo bello, tiene múltiples implicaciones; tiene el alcance de influir en la construcción del conocimiento y relacionarnos con el mundo a partir de símbolos como lo enunció N. Goodman (1990), para este autor el arte, no solo tiene el valor del placer estético y la experiencia artística, si no que va a incidir en la construcción de mundo desde los símbolos, también se interesa por las maneras de trabajar, los instrumentos que empleamos, lo fascinantes y variados resultados que obtenemos.

Desde las diversas posibilidades artísticas la significación viene a constituirse en un canal que permite objetivar las nuevas comprensiones que se producen de las vivencias de los sujetos, que si bien es cierto no se menosprecian, en la mayoría de casos se ignora el valor que se despliega de estas.

Otro aporte que permite una visión un poco más cercana a la significación la hace Bruner (1991) quien vincula la formación de significado directamente con la interacción que hace el sujeto en su entorno cultural, considerando que la mente posee una organización interna y funciona basado en representaciones internas, en la que tienen lugar entradas y salidas basadas en entidades simbólicas; agregando que no existe una manera única de construir significado, que una vez estos se producen, se hacen públicos y compartidos en la cultura que es donde adquieren validez, de lo contrario no sirven para nada.

Bruner enfatiza en que los sistemas simbólicos son elementos que los individuos utilizan para construir significados, que son sistemas que se encuentran profundamente arraigados en el lenguaje y en la cultura, por lo tanto, es la cultura es el factor principal a la hora de construir las mentes de quienes viven en ella.

Para concluir este apartado, vemos como Bruner (1991) y Candiotti de De Zan., *et al* (2005) coinciden en expresar que la construcción de significados se da en interacción cultural, en donde se instituyen, se hacen públicos y adquieren validez. De este modo se puede considerar que

la significación es un proceso de interacción, es un acto inherente a la cultura porque es allí donde adquiere sentido y como tal debe ser abordado.

### **2.2.3.2. El valor de la simbolización en el proceso de construir conocimiento**

*“Es imposible concebir a la actividad de simbolizar como algo separado de la imaginación y la creatividad humanas: el hombre vive en un universo simbólico”*

*Cassirer*

Desde este interés particular, comenzaré por hacer un acercamiento a la concepción de símbolo, entendiendo este como una construcción humana que vincula la realidad con el imaginario, posibilitando una conexión de la mente, el pensamiento con el exterior a partir de diversas formas de creación, desde las imágenes, las palabras, los gestos confluyen en una creación de sistemas simbólicos que se configuran para establecer procesos comunicativos. El símbolo se instituye como consensos que toman un sentido en un contexto particular, de este modo podemos decir que su carácter representacional no es universal, obedece a contextos particulares. Al respecto (Marín Viadel, 2003) dice:

*La palabra “símbolo” significa “juntar”, “reunir” “encontrar un reconocimiento”. Se trata de una representación, gracias a la cual los seres humanos somos capaces de asociar una realidad a otra cosa, a la que ésta se asocia directa o indirectamente. Cuando hablamos de pensamiento simbólico nos referimos a la capacidad de pensar, imaginar o crear por medio de símbolos. (pág. 122)*

En ese sentido se ahonda en la importancia del símbolo en la construcción de conocimiento, su carácter de conferir significado y su relación en las representaciones.

(Palacios, 2006) referencia la postura de Cassirer, citada por Gardner (1987, pág. 64):

*Los símbolos no son simples herramientas o mecanismos de pensamiento. Ellos mismos son el funcionamiento del pensamiento, son formas vitales de actividad y los únicos medios de que disponemos para “hacer” la realidad y sintetizar el mundo. Es imposible concebir a la actividad*

*de simbolizar como algo separado de la imaginación y la creatividad humanas: el hombre vive en un universo simbólico.* (pág. 9)

Para Gardner (1987) los símbolos se constituyen en unidades básicas del pensamiento humano y estos van a permitir sintetizar el mundo.

Por otro lado, Goodman (1990) desde su teoría, promueve la aceptación de diversos mundos, destaca que el mundo es una construcción simbólica y propone que para comprender el valor de los símbolos es necesario visualizar el contexto en el que se generan, le confiere a los símbolos expresión, representación, ejemplificación y amplía esta visión con el análisis de los símbolos en función del uso cognitivo que hacemos de ellos haciendo alusión a **símbolos articulados**, considerando a aquellos que están expuestos a copiarse, reproducirse, sin que su relación representativa se altere, en tanto podríamos decir que si recurrimos al símbolo de un corazón, este viene a representar el amor en diversos contextos culturales. Por otro lado, menciona los **símbolos densos** considerando aquí, los símbolos que no se pueden copiar, pues el intento de copiarlos altera su relación representativa, en este caso podemos ejemplificar con una pintura, al intentar copiarla los símbolos con los que se representa pueden modificar su originalidad y su representatividad. Cuando un estudiante recurre a expresarse a través de la pintura, hace uso de diferentes elementos que se consolidan como símbolos densos.

(Marin Viadel, 2003) Refiere que los dibujos infantiles poseen una fuerte carga simbólica, porque recurren a la utilización de sistemas flexibles, figuras y objetos para representar la figura humana (...), así como la utilización de espacios y tamaño para referir a la jerarquía afectiva.

En esta propuesta se hace referencia a los símbolos, porque desde la individualidad y las subjetividades, así como en sus interacciones los estudiantes cuando significan recurren a representaciones con las que comunican y en esta relación están expuestos a la vinculación de sistemas simbólicos que se constituyen en unidades para mostrar el mundo.

(Vallejo Delgado, 2001) Agrega que en el símbolo la forma tiene la capacidad de encerrar un contenido que le pertenece, subrayando la unión entre interioridad y exterioridad que acontece en la comunicación humana.

Desde la antigüedad lo simbólico tiende a relacionarse con las manifestaciones artísticas y desde las representaciones gráficas, los seres humanos han buscado una manera de conectar su realidad interior con la realidad exterior, las imágenes, gestos, pueden reunirse en un solo objeto o persona para crear un sistema de símbolos, una imagen de mundo, una representación.

Lo simbólico está asociado con inteligencia y esta a su vez como una facultad propia de los seres humanos que les permite interpretar, resolver problemas y dar sentido al mundo en el que vive.

A través de los símbolos se facilita la vinculación de nuevos constructos con la realidad, y es a través de las representaciones que se hace posible mostrar aquello que se conoce y se vincula con lo nuevo, y es a partir de esa posibilidad que los símbolos se constituyen como medio de exteriorización, es decir cobran el valor de significantes con la realidad.

### **2.2.3.3. Sobre las representaciones.**

Al referirnos a las representaciones aludimos a esa facultad que tiene el ser humano de mostrar aquello que conoce, es un proceso personal que le permite a los sujetos estructurar su conocimiento. Según los argumentos de (Bonilla-Estevez & Molina-Prieto, 2011) citan:

*Re-presentar es la posibilidad de volver a presentar un objeto en su ausencia, desde otro código” (Schwarcz, 2006). Es un proceso que permite, a partir de la construcción de una imagen mental, la creación de una imagen material. Es figura, imagen o idea que sustituye a la realidad. (pág. 21)*

Una representación no puede considerarse como la imitación de algo que existe, subyace fuera de sí; puede entenderse como el conjunto de ideas que adquieren su propio valor, por consiguiente podemos abordarla como un modelo que permite explicar, organizar ideas y que interviene como un elemento determinante en el proceso de construcción de conocimiento, al respecto Giordán & De Vecchi, (1995) agregan que la concepción o representación en términos de esta propuesta, viene a establecerse como un proceso en el que intervienen cinco componentes: **P**=Problema, que se constituye por una serie de preguntas e interrogantes que inducen, ponen en marcha la concepción. **M**=Marco de referencia, considerado como las representaciones sobre las que se apoya la persona para producir concepciones. **O**= Operaciones mentales, hace referencia al conjunto de operaciones intelectuales o transformaciones que la

persona domina y que le permiten poner en relación los elementos del marco de referencia y así producir y utilizar la concepción. **R**= Red semántica, se considera como la organización que se pone en marcha a partir del cuadro de referencia y las operaciones mentales y **S**= Significantes, que vienen a ser el conjunto de símbolos y signos necesarios para la producción y explicación de la concepción, como lo sugirió el profesor Wermuss; por lo tanto se abandona el carácter netamente mental para posicionarla en el lugar de un proceso de construcción de lo real, en la que intervienen los sentidos y como tal se ve afectada por una serie de factores como los valores sociales, los fenómenos naturales y el medio de divulgación científica. En estos términos una representación puede actualizarse, esto se relaciona con la experiencia vivida y las preguntas que se plantean, así como también el desarrollo evolutivo, es decir tiene una génesis al tiempo individual y social, además la importancia de estas radica no en lo que expresa directamente, sino en lo que permite inferir de la mente de quien aprende.

La representación hace uso de sistemas simbólicos para establecer comunicación a través de la imagen u otras formas representacionales, da cuenta de las relaciones que establece el sujeto con el objeto de estudio, estas se constituyen como un insumo que permite vincular la mente y realidad, posibilitando una interacción que permite la creación de mundos, es decir la producción de nuevos conocimientos. Existen múltiples maneras de representar que se nutren de información, del entorno, del objeto físico, de las experiencias, de los conceptos; que se constituyen para el sujeto en una posibilidad de ampliar sus explicaciones y por ende su conocimiento.

Podemos decir entonces que las representaciones no pueden tomarse solamente desde las imágenes y los modelos; recurren a diversos símbolos, entre estos los esquemas, los gráficos, la mímica, el lenguaje oral y escrito que va establecer una comunicación más puntual de los constructos alcanzados y esto se refleja en el discurso de los sujetos, que ha de constituirse en las representaciones que permiten deducir la capacidad de abstracción, la posibilidad de observación, la discriminación de elementos, descripción de los detalles, la argumentación de ideas y el nivel de apropiación de nuevos saberes de quienes se encuentran inmersos dentro de las experiencias propuestas.

Valencia., *et al* (2016) hacen una comprensión acerca de la representación, la cual no es entendida como entidad gnoseológica, (...), sino como una dinámica social que se configura en



las prácticas de enseñanza y donde se recrea permanentemente, como espacio discursivo en el que se debaten los sujetos y se actualizan los mundos en los que participa.

De este modo las representaciones ocupan un lugar relevante en el proceso de aprendizaje, porque se constituyen en un insumo que ha de permitir inferir el progreso en cuanto la construcción de conocimiento, la caracterización de este proceso y legitimar el conocimiento. Cuando el sujeto representa está mostrando lo que conoce, como lo explica Valencia., *et al* (2016) “*conocer es representar y representar es conocer*” (pág. 312)

Desde las perspectivas planteadas la representación es considerada como acto de conocer que viabilizan la construcción del conocimiento, reconociendo que son el resultado de la interacción del sujeto con el entorno, con la cultura y por ende contribuye en la formación de sujetos sociales de conocimiento.

Otro aspecto que no se puede desconocer en la construcción de conocimiento es la capacidad creadora del ser humano que fue planteado Dewey (1929), Lowenfeld (1977) y Gardner (1993) quienes se interesaron por indagar y dar sus apreciaciones al respecto. En consecuencia, es un aspecto que no se puede invisibilizar en este proceso y por el contrario vale la pena ahondar un poco en el papel que desempeña la creatividad en el acto humano de conocer.

#### **2.2.3.4. Al respecto de la creatividad**

Puede considerarse como el motor o fuerza interior que nos mueve a hacer algo en todas las esferas del interactuar humano, no es exclusiva de artistas o genios, simplemente es una condición del ser humano; viene a constituir un punto de partida en la creación de símbolos que han de configurar bases en la construcción de nuevos saberes sin restricciones y que en cierta medida le permite a los sujetos un desenvolvimiento pleno; la creatividad conlleva a exitosas y comprensibles leyes en ciencia, como también a la creación de sencillas o complejas obras de arte.

Gardner (1997) hace un estudio en su libro *Arte, mente y cerebro*, con el que pretende analizar y hacer comprensibles los procesos de creatividad humana, con especial aproximación en las artes.

Frente al proceso de construcción de conocimiento es importante reconocer cómo la mente de quien aprende se va desarrollando y crece, como lo mencionó J. Dewey (1929). En la medida en que la mente se ve afectada por nuevas experiencias se enfrenta a cambios, desde el

arte va adquiriendo poder para la representación simbólica, desde lo estético de manera subjetiva, mientras que desde la ciencia va adquiriendo claridad para lo comprobable y regido por reglas, es decir va adquiriendo el valor de lo <objetivo>, aunque en diferentes contextos históricos, se le haya conferido a la ciencia cierto grado de superioridad, es posible comprender que el desarrollo de la lógica y de la mente, supera las esferas de lo tradicional, y no solo desde estas apreciaciones se debe mirar, pues cada una de estas dimensiones: arte y ciencia, aportan en el desarrollo de procesos de interacción que finalmente favorecen el conocimiento de una manera más dinámica y significativa, permitiendo representar, simbolizar y por ende crear mundos, desde las diferentes perspectivas; el arte lo hace desde las formas, los colores, la armonía, la composición, la concreción de ideas e imaginarios en la composición entre otros; la ciencia desde sus desarrollos, de las diversas teorías, leyes; en este sentido crear mundos podría entenderse, como la emergencia y organización simbólica de lo que existe, desde las representaciones, a partir de las subjetividad y la <objetividad><sup>3</sup>, es decir generar nuevos conocimientos a partir de otros saberes ya establecidos, tanto intrínsecos como extrínsecos, desde la mirada de Goodman (1990) crear mundos desde mundos preexistente.

#### **2.2.4. ¿De qué manera Arte y Ciencia convergen en la construcción de mundos y conocimiento?**

*“Es una gran cosa entregar al corazón su parte en el adelanto de la ciencia”.*

*Luis Pasteur*

En los apartados anteriores se ha venido abordando aspectos que, a consideración de esta propuesta investigativa, se consolidan como elementos integradores y articulados en la enseñanza de la ciencia en la básica primaria y justamente a partir del encuentro de la ciencia y el arte en la construcción del conocimiento ha permitido hallar aspectos que merecen su consideración en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes.

---

<sup>3</sup> “ Si me encuentro con el otro , consciente de que no tengo ni puedo tener acceso una realidad trascendental independiente de mi observar, el otro es tan legítimo como yo, y su realidad es tan legítima como la mía” La Objetividad entre paréntesis, es un término empleado por el científico (Maturana, 1997) para explicar la intervención de las emociones en el proceso cognitivo, donde existen tantas realidades como seres, permitiendo desde esta “objetividad subjetiva” la convivencia con otros que les permitió ser, a quienes los legítimo como seres tan válidos como yo.

Algunos autores en diferentes momentos de la historia, orientaron su mirada en investigar y ampliar las esferas del conocimiento humano, entre ellos vale la pena destacar los aportes de; M. Montessori (1887) quien se interesó por el desarrollo de la sensibilidad en la edad temprana, P. Parini (1970), desarrolla un estudio de la mente que relaciona constructivismo, lingüística, artes y cibernética, Lowenfeld (1977) en su libro “La capacidad creadora” plantea el carácter natural del desarrollo de la creatividad de los niños y niñas, Gardner (1993) posesiona la mente humana ante la capacidad de producir sistemas simbólicos que originan pensamientos capaces de crear y transformar entre otros, desde un enfoque cognitivo plantea la actividad simbólica y desde un enfoque afectivo la explicación de los símbolos en la vida emocional y afectiva de los niños.

Son muchos los trabajos que se han adelantado frente al conocer, la curiosidad y necesidad de encontrar explicaciones, y que a lo largo de la historia han originado investigaciones que contribuyen a la comprensión de estos aspectos, pero sobre todo brindan aportes significativos que de una manera representativa se ven reflejados en desarrollo, construcción, y comprensión del conocimiento humano, así como en la transformación de las prácticas en los contextos educativos.

En este sentido, conocer se concibe como un conferir significado, dar sentido, lo que lo relaciona directamente en prácticas intersubjetivas que se dan dentro de un contexto a lo largo de la historia y va adquiriendo valor en la interacción cultural, por lo tanto, el acto cognitivo, requiere ser considerado como un proceso en el que se involucra la percepción, el lenguaje, aspectos representativos, imaginativos, creativos y prácticas compartidas, no puede considerarse como una actividad meramente mental, requiere flexibilizarse, movilizarse y abordarse de diferentes perspectivas de manera dinámica. Al respecto Candiotti de De Zan *et al.* (2005) destaca

*Por esto creemos que hay que asumir la complejidad de los aspectos creativos expresivos y comunicativos, complejidad que implica trayectos plurales y cánones de visibilidad diversos. La consideración de estos aspectos supone un desplazamiento teórico que implica “descentrarse” respecto a la concepción claramente instrumentalista del conocimiento (pág. 186)*

Frente al interés que motiva esta investigación y en búsqueda de dar respuesta al interrogante de *¿Cómo arte y ciencia contribuyen en la construcción de conocimiento?* (Juanola 1 Terradellas, 1997, pág. 15) Rescata las apreciaciones de M. Khun (1980: en Csikszentmihalyi, 1988) quien expresa que la ciencia y el arte son sistemas variables que

abastecen el conocimiento, de este modo, estas dos dimensiones del conocimiento humano cumplen un papel muy importante: posibilitan en los sujetos, preguntarse, predecir, analizar, ayudan a desarrollar la creatividad y en un esfuerzo común, permiten la contemplación del entorno y construcción de nuevos mundos.

En términos de las ideas expuestas anteriormente, con relación a la construcción de conocimiento es preciso considerarse como un proceso, en el que entran en juego aspectos relevantes como la mente, el simbolismo, la percepción, las representaciones, la sensibilidad, y la creatividad; no se da en la inmediatez, requiere observar el mundo, pensar, vivir la experiencia, hacerse preguntas, armar las propias ideas, formalizar y comunicar. Construir conocimiento en términos de (Bautista & Cárdenas, 2017) Observar el mundo, organizar la experiencia para construir explicaciones y conocimiento. Construir conocimiento es el resultado de conocer.

En los anteriores párrafos se ha venido abordando la convergencia entre el arte y la ciencia en la construcción del conocimiento, reconociendo las posibilidades que se derivan de esta relación, identificando formas de conocer mediadas por las motivaciones de los sujetos que aprenden y por las condiciones en que se desarrollan estos procesos.

En este marco de referencia se identifica que pensar las convergencias solo tiene sentido desde una mirada inter o transdisciplinar en la enseñanza y allí los aspectos de convergencia identificados son: arte y ciencia son actividades culturales; arte y ciencia son formas de conocer el mundo; arte y ciencia son procesos subjetivos; arte y ciencia son formas de expresar a través de lenguajes; arte y ciencia son procesos de significación; arte y ciencia están inmersos en un universo simbólico y hablan del mundo a través de la simbolización; arte y ciencia construyen representaciones del mundo; arte y ciencia crean mundos posibles; Arte y ciencia operan a través de relaciones y correspondencias en el mundo y arte y ciencia tienen su génesis en las sensaciones y experiencias de los sujetos en el mundo. EL SUJETO

El siguiente gráfico presenta la síntesis de las consideraciones que a partir del entrecruzamiento del arte y la ciencia se derivan en la construcción del conocimiento

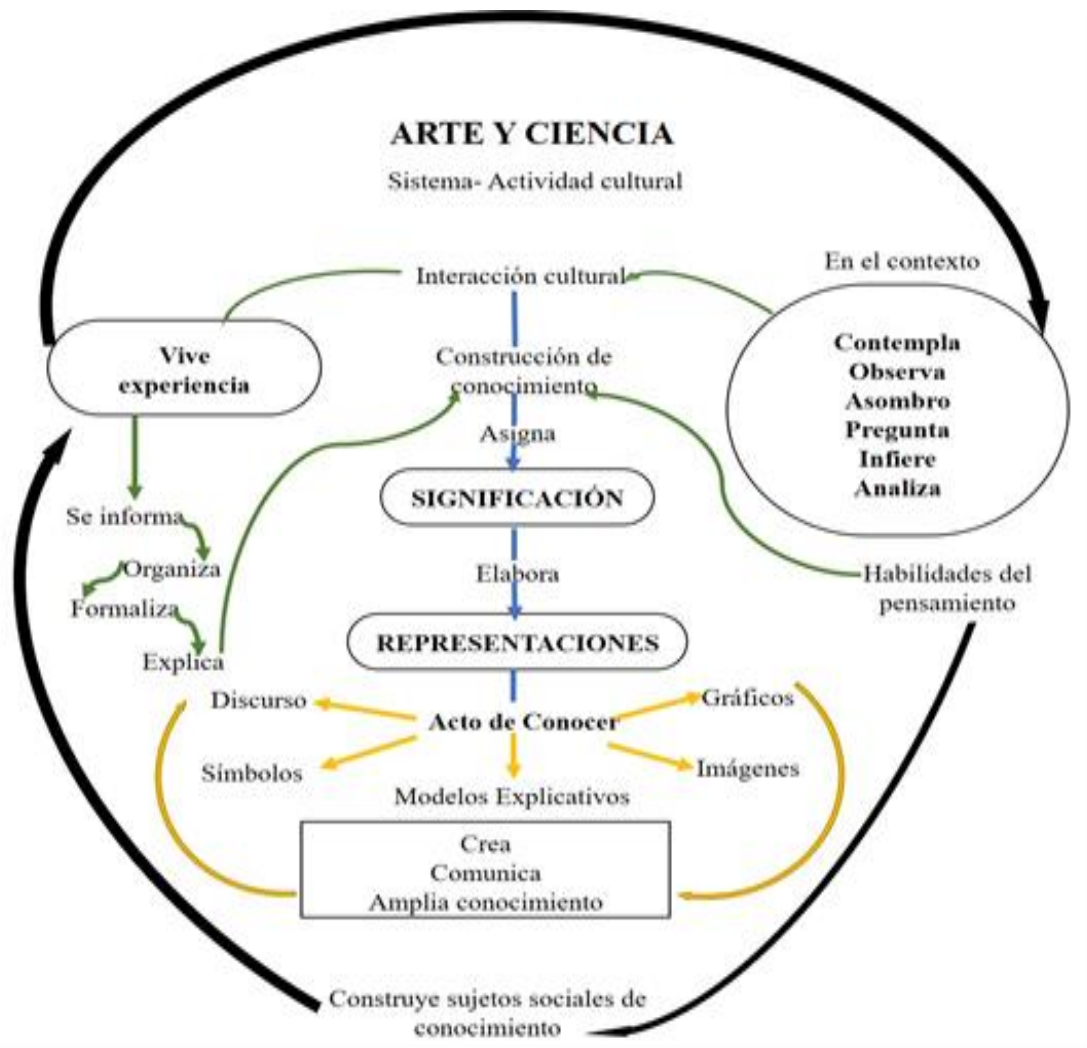


Diagrama 1. Arte y Ciencia construyen conocimiento adaptado por: María E. León (2018)

## CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 3.1. Consideraciones metodológicas.

La presente investigación se desarrolla desde los planteamientos de la metodología cualitativa la cual se caracteriza por el estudio de situaciones problema que se abordan desde lo particular a lo general, en este sentido según Rodríguez *et al*, (1999) este tipo de investigación es una fuente de información representativa para comprender una situación partiendo de la indagación de los hechos, desde esta perspectiva la teoría es algo deseable, ya que todo aquello expuesto a la descripción, comprensión y transformación se constituye en insumo. La investigación cualitativa busca hallar coherencia de los hechos que aparecen distantes y a través de esta teoría se posibilita hallar comprensiones que hasta ahora no se reconocían.

La investigación cualitativa se caracteriza porque el investigador se encuentra en contacto directo con el sujeto real, observándolo, analizando y comprendiendo sus formas de interacción y a través de diferentes técnicas o métodos obtiene, registra y analiza las situaciones aportadas por el sujeto u objeto de estudio para su interpretación, por consiguiente, es posible identificar dentro del proceso investigativo la fase preparatoria, trabajo de campo, fase analítica y fase informativa.

Esta investigación es abordada desde una perspectiva interpretativa en la cual según Rodríguez *et al*, (1999) argumenta que el investigador se basa en la intuición y reconoce los sucesos relevantes. En este sentido el enfoque interpretativo posibilita descubrir e interpretar dentro de un contexto dado, considera las condiciones o relaciones que existen, las prácticas que prevalecen, las creencias, los puntos de vista, se preocupa de cómo lo que es, o lo que existe, se relaciona con un hecho precedente que afecta una situación presente. Para Erickson (1986), citado por Stake (1999), es la función que le permite al investigador recoger datos e interpretarlos de manera fundamentada.

Según Lincoln & Gubba (1985) las características de la investigación interpretativa son: los fenómenos no son aislados de sus contextos, el sujeto es el instrumento de investigación, se adapta a las realidades múltiples con que se ha de trabajar, el análisis inductivo ofrece ventajas en la descripción y comprensión de la realidad plural además del ambiente en el que se desarrolla la investigación, por último se propone demostrar la credibilidad del proceso investigativo y de los resultados que este genera.

El método cualitativo utilizado es el de Investigación – Acción (I-A). ELLIOTT (1981) ha definido la investigación-acción como “el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella”. La investigación-acción la llevan a cabo los profesionales en ejercicio tratando de mejorar su comprensión de los acontecimientos, las situaciones y los problemas para aumentar la efectividad de su práctica.

La investigación-acción pretende proporcionar materiales para el desarrollo del juicio práctico de los actores en situaciones problemáticas. La validez de los conceptos, los modelos y los resultados que genera depende no tanto de las pruebas de verdad científicas cuanto de su utilidad al ayudar a los profesionales a actuar de manera más efectiva, más capaz e inteligente. Las teorías no se validan con independencia de la práctica y se aplican luego al *currículum*; por el contrario, se validan mediante la práctica. En este caso la metodología se apoya en el proceso de sistematización.

La sistematización de las experiencias se va dando alternamente al desarrollo de las experiencias con la recolección y registro de datos, representaciones, sensaciones, percepciones, emociones que se derivan, para un posterior análisis de los mismos teniendo en cuenta la actividad y los aspectos que se plantean en marco teórico, que de cierta manera permiten dar cuenta de los objetivos alcanzados.

En el marco de la presente investigación se establecen 4 etapas Contextualización, fundamentación, diseño de la propuesta pedagógica e intervención en el aula, análisis y reflexiones.

### **3.1.1. Etapa 1. Contextualización:**

Se enfoca en la contextualización y delimitación, para este fin, se recurre a la cotidianidad de la escuela, analizando las prácticas educativas y las experiencias concretas que generaron el interés investigativo, una vez identificado ese interés se recurrió a realizar un abordaje bibliográfico que permitió una orientación en la conceptualización de la pregunta investigativa.

### **3.1.2. Etapa 2 . Fundamentación:**

Se recurrió a realizar un abordaje bibliográfico que permitió una orientación en la conceptualización de la pregunta de investigación y permitiendo enmarcar la problemática dentro del campo conceptual, en el que se analizan los siguientes aspectos:

La enseñanza de la ciencia en la escuela primaria

Elementos que se deben tener en cuenta a la hora de enseñar ciencias en la básica primaria

Vivir la experiencia

El valor de la pregunta

El experimento como fuente de ampliación de la experiencia

La ciencia y su favorecimiento de actitudes

La ciencia comunica a través de diversos lenguajes

El maestro un transformador cultural

¿Por qué enseñar ciencias naturales en la básica primaria?

¿Qué es el arte?

El arte dejando huella

¿Qué importancia tiene el arte en la educación básica?

Construyendo significados... construyendo mundo... construyendo conocimiento

¿A qué nos referimos cuando hablamos de significación?

El valor de la simbolización en el proceso de construir conocimiento

Sobre las representaciones

Al respecto de la creatividad

¿De qué manera Arte y ciencia convergen en la construcción de mundos y conocimiento?



### **3.1.3. Etapa 3. Diseño e implementación de la propuesta pedagógica**

Una vez analizados los referentes teóricos se procede a elaboración de una propuesta de intervención, pretendiendo develar en el aula los elementos que se derivan a propósito de la relación arte y la ciencia en la construcción del conocimiento científico escolar en la básica primaria. En el marco de la intervención se diseñaron 3 fases organizadas en 6 sesiones (**Tabla 2**).

Se implementó la propuesta de aula con 34 estudiantes en edades entre los 9 y 12 años, de grado quinto de básica primaria, en contextos del aula, la escuela y el observatorio de colibríes

### **3.1.4. Etapa 4. Recolección de datos y análisis de la experiencia**

Se procedió a la recolección de guías, trabajos, fotos y videos que se desarrollaron en la intervención para realizar los respectivos análisis y generar la correspondiente interpretación. Se recurrió a leer los testimonios, escritos y orales, dibujos y acciones de los estudiantes identificando las explicaciones dadas y la manera como arte y ciencia se relacionan en la actividad, en general rastreando cada aspecto, se hace el análisis e interpretación de la información, trabajos, se leen los testimonios escritos y orales, los dibujos y acciones de los estudiante, se observan videos, identificando las explicaciones dadas y la manera como arte y ciencia se relacionan en la actividad, en particular rastreando aspectos que se plantearon en el marco teórico respecto a estas relaciones que permitieran hacer un análisis en cuanto al favorecimiento de la convergencia del arte y la ciencia en la construcción de conocimiento.

## **3.2. Caracterización de la población**

La implementación de la propuesta de aula a partir de la cual se recoge información que posibilita dar cuenta de la problemática planteada en este trabajo investigativo se llevó a cabo en la escuela Normal Superior Distrital María Montessori, fundada en 1951, se encuentra ubicada en la zona urbana calle 14 sur con 14 localidad Antonio Nariño, que cuenta con dos sedes: en el barrio Restrepo la sede A y en el barrio Berna, la sede B. Actualmente funciona jornada mañana

y tarde en la primaria, acoge estudiantes desde jardín hasta el ciclo profesional, cuenta con aproximadamente 3.200 estudiantes y 120 maestros. Desde el 2004 se ha venido implementado la organización por ciclos con el ánimo de articular el currículo a las características de los estudiantes.

Esta intervención se desarrolla con 34 estudiantes de grado 501 de la jornada tarde, entre 9 y 12 años respectivamente, quienes provienen de familias pertenecientes a estratos socio-económicos 1, 2 y 3. Son estudiantes participativos, colaborativos y durante el año escolar han venido desarrollando un trabajo importante, al respecto de la construcción de su autonomía, hacen ejercicios de liderazgo a partir de la organización de comités.

En la básica primaria, es una gran tarea resignificar el aula como un sistema <sup>4</sup> de relaciones en las que interactúa el estudiante, donde la experiencia de los sujetos es un punto de partida para la construcción del conocimiento científico escolar. Aprovechando lo atractiva que es esta área para los niños, se generan espacios de experiencia que modifique su manera de construir conocimiento, que se pregunte, donde se valoran sus ideas previas y sus representaciones de mundo y se incentive la curiosidad.

### **3.3. Propuesta de Aula**

Para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, se procede al diseño de una propuesta de aula que permitiera hallar las relaciones de Ciencia y Arte en la construcción del conocimiento con los estudiantes de grado 501 de la jornada tarde de la escuela Normal María Montessori. Como elemento problematizador en la propuesta de implementación, se parte de la inquietud y curiosidad que manifiestan los estudiantes por un colibrí que visita los jardines de la escuela; de este modo se procede a diseñar una ruta de trabajo (**Tabla 2**). Que muestra de manera detallada cada una de las actividades propuestas y, en la que se incluyen elementos propios de la

---

<sup>4</sup> En el aula convergen los sujetos con su historia de vida, saberes e intereses, los contenidos que tradicionalmente privilegian como necesarios y deseables, los rituales y modelos de clase que el maestro establece, las maneras de asumir los roles de maestro y estudiantes, el uso de texto y otros elementos informativos, los tiempos, los horarios, las normas y las rutinas que se asignan al espacio escolar. Todos esos factores que se entretajan de formas diversas permiten comprender e aula como un sistema de relaciones dónde suceden eventos únicos e irrepetibles. Pedreros, R., Vargas, M., & Jiménez, G. (2016).

Ciencia y del Arte con el propósito de fomentar el conocimiento de mundo en los estudiantes de grado 5° de primaria, desde distintas perspectivas de significación, representación y emergencia de lenguaje simbólico, a partir del estudio de la función ecológica de los colibríes.

A continuación, en la (**Tabla 2**). Se relaciona las fases con las respectivas sesiones, momento, intención y actividades.

La intervención se orientó desde el reconocimiento y caracterización de las aves, posteriormente se focaliza en el conocimiento del colibrí desde sus estructuras morfológicas, anatómicas y sus relaciones ecológicas.

Tabla 2. Fases de implementación de la propuesta con su respectiva intención y las actividades desarrolladas

<b>FASE</b>	<b>SESIÓN</b>	<b>INTENCIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>EXPLORATORIA</b>	<b>N° 1</b> ¿Qué características tienen las aves?	A través de la caracterización de las aves los estudiantes empezaran a reconocer el objeto de estudio de manera más detallada	1. El pajarito 2. Entre muchos, somos únicas 3. Entre cantos y cantos por el mundo van volando
	<b>N° 2</b> Los colibríes, pequeños guerreros	Identificar y caracterizar los colibríes como aves que aportan significativamente en los procesos ecológicos haciendo uso de los saberes propios de la ciencia y las disciplinas artísticas.	1. Preguntas de aproximación 2. Documental: Conociendo a los colibríes. 3. Actividad artística-Plenaria
<b>ACERCAMIENTO E INTERACCIÓN</b>	<b>N° 3</b> Al encuentro	Generar el encuentro de los estudiantes con los colibríes posibilitando nuevas vivencias, la observación directa de estas aves, sus características, relación con el medio y partiendo de esta experiencia plasmen sus emociones a través de la creación y expresión artística	1. Preguntas generadoras 2. Salida pedagógica guiada, al Observatorio de colibríes La Calera. 3. Taller :conociendo un poco más acerca de los pequeños guerreros 3. Taller: sensaciones, y expresiones

	<p><b>Nº 4</b> Entre flores y flores revoloteando van pequeños los pequeños voladores</p>	<p>1. Buscar explicaciones que permitan comprender la función de las estructuras (plumas, alas, patas, forma del pico, cola) y adaptaciones de los colibríes, en función de la supervivencia y relación con el medio.</p> <p>2. Posibilitar espacios para creaciones artísticas, ampliación de la experiencia y elaboración de modelos que permitan dar cuenta de las comprensiones alcanzadas.</p>	<p>1. Estructura e importancia de la flor. Salida a los jardines de la escuela. Trabajo individual y grupal</p> <p>2. Concreciones acerca de los colibríes (distribución de la temática en grupos)</p> <p>¿Qué estructuras poseen los colibríes?</p> <p>¿Qué son las plumas? ¿Para qué les sirven? ¿Qué función tienen las alas? ¿Qué función tiene la cola? ¿Para qué les sirve el pico? ¿Por qué son diferentes? ¿Dónde viven? ¿De qué se alimentan? ¿Cómo se relacionan con otros seres de la naturaleza?</p> <p>2. Recreando pequeños voladores</p> <p>3. Preguntas de investigación</p>
	<p><b>Nº 5</b> ¿Qué es la polinización? ¿Cuál es la importancia ecológica de los colibríes en el proceso de polinización y otras relaciones ecológicas?</p>	<p>1. Determinar la importancia de los colibríes en la polinización, como parte del proceso de reproducción vegetal.</p> <p>2. Interactuar artísticamente desde las partes al todo, expresando a través de la pintura.</p>	<p>1. Historia: Entre flores y flores</p> <p>2. Armandó experiencias.</p>
<p><b>APROPIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b></p>	<p><b>Nº 6</b> Presentación de preguntas de investigación</p>	<p>Generar un espacio en el aula de clase que permita a cada grupo poner en conocimiento de sus compañeros las comprensiones y modelos alcanzados a partir de las preguntas de investigación.</p>	<p>Cada grupo presenta los resultados del trabajo investigativo y hace explicación de los modelos elaborados</p>

	<p>Nº 7 Actividad de cierre y socialización: el pequeño guerrero sobrevolando el gran mundo.</p>	<p>Socializar los resultados obtenidos a través de las diferentes experiencias y actividades propuestas en el marco de esta intervención</p>	<p>1. Invitación 2. Muestra científico-artística</p>
--	--	--	--

### 3.5. ETAPA RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA:

En esta etapa se recogieron y analizaron los testimonios de los estudiantes a través de guías, trabajos escritos, grabaciones, videos, fotos, dibujos y modelados. Los análisis realizados permiten dar cuenta de las relaciones arte y ciencia que se tejen en el aula, pero también de aspectos que deben reformularse atendiendo a lo que va emergiendo en el espacio de la clase.

Los análisis realizados permiten dar cuenta de las relaciones arte y ciencia que se tejen en el aula pero también de aspectos que deben reformularse atendiendo a lo que va emergiendo en el espacio de la clase.

## CAPÍTULO 4: ARTE Y CIENCIA: VIVENCIAS EN EL AULA

Para la intervención en aula se toman elementos de la enseñanza de la ciencia mediante la investigación dirigida, propuesta por J.I. Pozo & M.A. Gómez (1998) teniendo en cuenta aspectos tan importantes como el actitudinal, conceptual y metodológico, donde el maestro que orienta el proceso, adquiere el rol de director de investigación, plantea los problemas y dirige su solución. Se adoptan estrategias metodológicas de trabajo en aula y el contexto natural, partiendo de trabajo individual y construcciones colectivas involucrando la pregunta como eje problematizador en las experiencias propuestas, así como un trabajo colaborativo y en equipo.

El diseño de la propuesta de intervención se originó a partir de las necesidades de los estudiantes, teniendo en cuenta su edad, grado de escolaridad y dando lugar al desarrollo de sus intereses, y es a partir de una inquietud que manifiestan los estudiantes por la reiterada visita de un colibrí a los jardines de la escuela, desde donde se partió a la construcción de una ruta de trabajo que de manera progresiva introdujera a los estudiantes, en un primer lugar en la profundización del conocimiento propio de las aves y en segundo lugar en el conocimiento de colibrí y su función ecológica en la naturaleza.

Con esta perspectiva se aborda las Ciencias Naturales desde la experiencia sensible de quien aprende con sus múltiples posibilidades y sus motivaciones, con el objetivo de despertar el interés, la curiosidad, la creatividad y ampliar su campo de conocimiento a partir del desarrollo y afianzamiento de las habilidades de pensamiento como: observación, clasificación, descripción, comparación, análisis, inferencia que contribuya en la construcción de un pensamiento investigativo y crítico que les permita a los estudiantes dar explicaciones del mundo en el que viven, así como también hacer propuestas creativas y transformadoras de su entorno de manera significativa, y la vez convertirse en una herramienta para el maestro en la generación de aprendizajes significativos. Al respecto de la experiencia sensible intrapersonal (Ministerio de Educación Nacional, 2010) agrega:

*Niños y niñas aprenden de su propia experiencia. Con base en ella adquieren una noción de su corporeidad y un desarrollo psicomotriz y afectivo equilibrado; amplían su disposición perceptiva de la realidad exterior cambiante, visible, tangible, audible, olfateable y saboreable y*

*de sus propias fantasías y evocaciones; desarrollan su intuición, su capacidad de soñar y de imaginar creativamente* (pág. 30)

La propuesta se diseñó en tres fases que se encuentran organizadas en 6 sesiones, con intensidad horaria diferenciada conforme al planteamiento de las mismas, y una actividad de socialización que se configura como actividad de cierre.

Cada sesión tiene una intención de aprendizaje y consta de unos momentos en los que se da lugar a espacios de experiencia e interacción de manera individual y grupal, posibilitando la socialización de las nuevas comprensiones.

La fase *exploratoria* permite a los estudiantes el acercamiento con el objeto de estudio, y al maestro sondear experiencias, conocimientos de los estudiantes frente a las aves, así como reconocer cómo los estudiantes expresan, exteriorizan ideas y sentimientos acerca de las aves empleando lenguajes artísticos.

La fase de *acercamiento e interacción* posibilita que los estudiantes se relacionen con el objeto de estudio, compañeros, maestros y fuentes de información y desde esta interacción vivan las experiencias, se formulen preguntas que los lleven a observar, describir, caracterizar, problematizar y por ende buscar respuestas a sus interrogantes y establecer nuevas comprensiones.

En la fase de *Apropiación y socialización* se generan los espacios para que los estudiantes amplíen su conocimiento con relación al objeto de estudio haciendo uso de diversas fuentes de información y de conocimiento y una vez vividas las experiencias, las amplíen, interioricen y formalicen las nuevas comprensiones en el contexto escolar (**Tabla 3**)

A continuación, se muestra de manera descriptiva los desarrollos de cada una de estas fases con el propósito de develar las relaciones ciencia- arte que allí se construyen y las implicaciones para la enseñanza de las ciencias en básica primaria.

**Tabla 3.** Fases de intervención en el aula.

Fotografías: María. E. León (2017)



#### 4.1. Fase exploratoria:

##### 4.1.1. Sesión N° 1. Entre muchas somos únicas.

En esta sesión se pretendía que a través de la caracterización de las aves los estudiantes empezaran a reconocer el objeto de estudio de manera más detallada.

Esta primera sesión se trabajó en tres momentos, y se inicia la actividad con la dinámica de grupo denominada "El pajarito" en la cual los estudiantes expresan el conocimiento que poseen de las aves indicando las cualidades que consideran propias de ellas.

En el segundo momento "Entre muchas somos pocas" los estudiantes disponen de una galería de imágenes de seres vivos dispuestas en la pared del salón, entre estas algunas de las



aves que le son más conocidas, en esta actividad se propone que los estudiantes describan los seres vivos de las láminas y establezcan características comunes y características diferenciadoras que poseen las aves.

En el tercer momento “Entre cantos y cantos por el mundo van volando” se ambienta el aula de clase con sonidos emitidos por las aves, se hacen pausas y se les pide a los estudiantes que intenten identificar a que ave pertenece cada sonido, complementando este espacio los estudiantes tienen la posibilidad de elaborar modelos de aves dentro de una actividad artística recurriendo a la técnica de modelado con plastilina.

#### **4.1.1.1. Momento 1**

En el momento los estudiantes se muestran motivados, entonan el estribillo propuesto, pero algunos se intimidan ante la situación de dar una característica de las aves, para lograrlo se apoyan en diferentes simbolizaciones con palabras, gestos, mímicas y cantos que le permiten establecer una interacción con sus pares y ponen en contexto los conocimientos que han adquirido, ya sea por conocimiento común o por los conocimientos construidos en sus años de escolaridad.

Desde este primer acercamiento es posible determinar que hay unos constructos que el estudiante retoma de diferentes formas con los que intenta dar cuenta de las aves, las reconoce como un ser de la naturaleza, las caracteriza de un modo muy general, intentando responder a unos criterios preestablecidos en el anexo 1 y a través de códigos representacionales hace uso de las palabras y de manera simbólica, recurre a movimientos con sus brazos con los que intenta dar una caracterización y representar los conceptos que tiene al respecto de ave.

Ante la pregunta: ¿Qué es un ave?

*Estudiante 1:* “Es un ser de la naturaleza capaz de volar”

*Estudiante 2:* “Es un ser vivo que consta de plumas, pico, no tiene dientes”

*Estudiante 3:* “Un ave es un ser vivo que vemos en la naturaleza que tienen formas variadas, colores y cantos muy lindos”



**Figura 2.** Primera caracterización de las aves. A y B. Dinámica del pajarito

Fotografías: María. E. León (2017)

Estas apreciaciones posibilitan inferir el nivel de categorización de cada estudiante acorde a sus ideas previas; mientras el *estudiante 1* hace una primer apreciación del ave como un ser de la naturaleza diferente al ser humano y destaca la capacidad de volar, atributo característico de las aves; *el estudiante 2*, hace una aproximación a la caracterización de las aves en la que asigna cualidades propias de las aves, pero además señala caracteres morfológicos “no tiene dientes” que diferencian a este grupo de animales, de otros vertebrados; mientras que el *estudiante 3* hace una mirada desde el ser, pero además le atribuye cualidades estéticas, se detiene en sus formas, estableciendo que aunque son aves, no todas tienen las mismas formas y que además presentan variedad de color y hace alusión a la cualidad del canto, expresando agrado al respecto, establece elementos diferenciadores.

Con relación a esta pregunta, un alto porcentaje del grupo coincide en reconocer que son seres vivos, que están en la naturaleza que pueden volar, emplean ciertas categorías para la clasificación desde el ser, lo vivo; distinguen y categorizan elementos diferenciadores de las aves,

sus respuestas obedecen a sus saberes previos y a la interacción con sus pares, no se valen de otras fuentes de información para argumentar, hay una distinción, establecen unas descripciones primarias e intentan categorizar, le asignan un significado desde las diferentes relaciones establecidas, permitiendo hacer representaciones recurriendo a las ideas y vivencias que han adquirido de ave y las relacionan con las imágenes; sus estructuras cognitivas van adquiriendo nuevos elementos, el ave no solo es un ser de la naturaleza, a partir de estos adquiere nuevos significados, dentro de la concepción de los estudiantes.

Conocer implica diferenciar por ello se plantea la pregunta ¿Qué hace a las aves diferentes de otros seres vivos?

**Estudiante 1:** “Que vuelan y tienen plumas”

**Estudiante 2:** “Que tienen pico, pueden volar, que tienen plumas”

**Estudiante 3:** “Las hacen diferentes sus plumas y forma de volar”

A partir de estas respuestas es posible analizar, que hay una significación de ave en los estudiantes, y por ende una aproximación al conocimiento de las mismas, hay un alto porcentaje de estudiantes que les asigna la facultad de volar como un elemento diferenciador con relación a otros seres vivos, se muestra una distinción del objeto de estudio, en cuanto establecen las estructuras externas para la caracterización de las mismas, otros estudiantes se detienen más en el detalle, como formas, color, estructuras: picos, alas, patas y hábitat mientras que otros generalizan, sin abandonar la idea de que tienen plumas, condición característica que destaca gran parte de los estudiantes participantes. Sus descripciones obedecen más a lo percibido visualmente del objeto de estudio, para hacer la representación se valen de todo aquello que desde lo físico y sensorial han percibido.

Intentando vincular otros elementos diferenciadores se pregunta ¿Cómo se reproducen las aves? Un alto porcentaje de los estudiantes las clasifica como animales ovíparos y en un porcentaje menor las vincula dentro del rango de la reproducción sexual, desde aquí se vincula una categoría más de identificación que además se amplía a partir del mecanismo de desarrollo del embrión.

Teniendo en cuenta que conocer implica establecer relaciones se pregunta ¿Qué importancia tienen en la naturaleza?

*Estudiante 5:* “Porque la especie de ellos emite cantos que mantiene armonía entre todos”

*Estudiante 6:* “Que ayudan en la reproducción de las plantas y ayuda a mejorar los hábitats”

*Estudiante 7:* “Que algunas de ellas al alimentarse de néctar de las flores hacen que pueda nacer otra planta”

*Estudiante 8:* “Es bella, nos dan oxígeno, viven como animales y son seres vivos”

Frente a esta pregunta es posible deducir algunas concepciones de los estudiantes, unas acordes a su grado de escolaridad, y otras a partir de imaginarios no reflexionados.

Mientras que el *estudiante 5* identifica el canto como elemento importante resaltando el valor estético de este con relación a los demás seres de la naturaleza; los *estudiantes 6 y 7* hacen una asociación de las funciones de alimento y una vinculación en las relaciones ecológicas en las que intervienen algunas aves y las enmarcan dentro de un hábitat, *el estudiante 8* asocia el sentido estético, agregando que es bella, le confiere el rango de animal, pero le atribuye una característica de dar oxígeno, como este estudiante; un porcentaje bajo del grupo de participantes considera a la aves como fuente de oxígeno, denotando que no hay una idea clara de la función de algunos organismos vivos en la naturaleza, podría deducirse, que los estudiantes le atribuyen a los seres vivos la posibilidad de producir oxígeno.

En este primer momento los estudiantes conceptualizan las aves como seres de la naturaleza, les asignan condición de ser vivo, algunos establecen funciones ecológicas atribuyen las cualidades estéticas, desde las diferentes apreciaciones le asignan un significado que adquiere nuevas comprensiones desde el punto de vista biológico, en la medida que socializan e interaccionan.

#### **4.1.1.2. Momento 2**

“Entre muchas somos pocas” en este momento los estudiantes se distribuyen en grupos de trabajo; en el espacio del aula de clase, se encuentra expuesta la galería de imágenes de seres vivos (**Figura 3**) se les propone observar, distinguir y caracterizar los seres vivos que se encuentran expuestos, una vez hecho el recorrido de observación, a través de una plenaria los estudiantes expresen verbalmente sus apreciaciones, finalizada esta actividad se puede concluir

que los estudiantes reconocen los seres vivos y les atribuyen funciones vitales: nutrición, reproducción, y de relación; particularizan algunas cualidades. Posteriormente, como dinámica de la clase se propone el trabajo grupal, que les permita a los estudiantes asumir roles y actuar en consecuencia de estos, a la vez que se promueve el fortalecimiento de habilidades comunicativas. Las imágenes de las aves que se abordan en este momento pertenecen a entornos próximos de los estudiantes para facilitar su descripción. **Anexo 2.** Cada grupo toma la lámina de un ave y con sus compañeros intentan establecer las particularidades de esta, teniendo en cuenta características físicas, alimenticias, comportamentales y ecológicas, posteriormente presentan a los demás compañeros de manera creativa las características del ave que escogieron.



**Figura 3.** Desarrollo de sesión 1. A. Galería de imágenes de seres vivos. B. Representación gestual de las aves. C. Representación expositiva de las aves  
Fotografías: María. E. León (2017)

Los 6 grupos que se conformaron recurrieron a diferentes formas de expresión para socializar, como se observa en la **Figura 3-B**, El grupo uno emplea los movimientos corporales agitando los brazos para simular el aleteo de los pájaros al volar, realizando desplazamientos rápidos emitiendo silbidos; desde sus explicaciones los estudiantes argumentan que los pájaros siempre vuelan rápido; y que cantan muy bonito, este grupo hace una descripción del ave más desde su desplazamiento destacando la cualidades como el vuelo y el canto; características propias que poseen este grupo vertebrados; no se detienen en caracterización morfológica; aquí nuevamente se evidencia la recurrencia que hacen del lenguaje simbólico, en este sentido acuden a diferentes formas de representar para poner en contexto lo que están comprendiendo.

El grupo dos presenta el pato a través de una canción infantil y uno de los integrantes del grupo realiza las caracterizaciones y sonido imitando la vocalización de los patos, este grupo hace un mayor énfasis en este aspecto, en el lugar donde viven y agregan que los patos poseen unas plumas impermeables que facilitan su ingreso al agua y su permanencia en la tierra, sus explicaciones muestran relaciones morfología-entorno

El grupo tres a manera de exposición, designan a cada integrante una cualidad del águila destacando rasgos morfológicos con su garras y pico en la función alimenticia, es decir relacionan estructura- función, cada integrante hace una mímica con la que intenta mostrar su descripción igualmente se puede destacar que recurren a la vinculación de un lenguaje simbólico, con los movimientos de brazos asocian este movimiento a las alas del águila, hacen adaptaciones en sus manos para mostrar las garras del ave, emplean algunos elementos del aula (silla) para mostrar que el águila se encuentra arriba, emplean otros elementos que adaptan a manera de pico, para dar significado a sus representaciones, es decir para mostrar las cualidades que conocen de esta ave.

El grupo cuatro acude al canto como medio de expresión para hablar de la gallina, añaden comentarios como hábitat, alimentación y beneficios del ave para el ser humano; además hacen alusión a la forma de reproducción ovípara; para finalizar su intervención hacen una imitación de la vocalización de las gallinas; este grupo logra unas descripciones más amplias y una organización de las ideas desde las cuales se construye una representación de esta, Los grupos 5 y 6, a quienes les correspondió el colibrí y las guacamayas, se detienen más en la descripción morfológica en cuanto a picos y colores de las plumas. El grupo cinco a manera de *body art* utilizan el cuerpo para representar el colibrí y las flores, intentando mostrar la escena en que esta ave toma el néctar de las flores y recurren a elementos del medio para lograr una mejor caracterización, las explicaciones que los estudiantes intentan comunicar, se enriquecen desde el abordaje que hacen al intentar un ejercicio de representación en el que simbolizan el colibrí recurriendo a la incorporación de partes de sus cuerpos, así como elementos del aula que les permitió la vinculación directa de la relación que se establece el colibrí respecto a la flor. En este espacio los estudiantes hacen una composición que integra elementos del entorno, emitir sonidos, realizar movimientos de manera creativa para caracterizar y representar el ave que les correspondió como se puede observar en la figura 7, en consecuencia se puede agregar que los

estudiantes hacen una interiorización, para lo cual, recurren a los sentidos y a través del proceso de percepción, tienen la posibilidad de captar las imágenes del medio e interactuar con sus saberes acumulados o en términos de Giordan (1995) con su marco de referencia, realizan operaciones mentales, y, a partir de la red semántica dan sentido a los símbolos, haciendo uso de diferentes formas de expresión corporal, que como significantes median entre el estudiante y su entorno para hacer las representaciones.

En la construcción del conocimiento se abandona la mirada desde un proceso mental y empieza a constituirse desde la interacción con otros, con la articulación del lenguaje y la acción, como refiere Candiotti de De Zan *et al.* (2005)

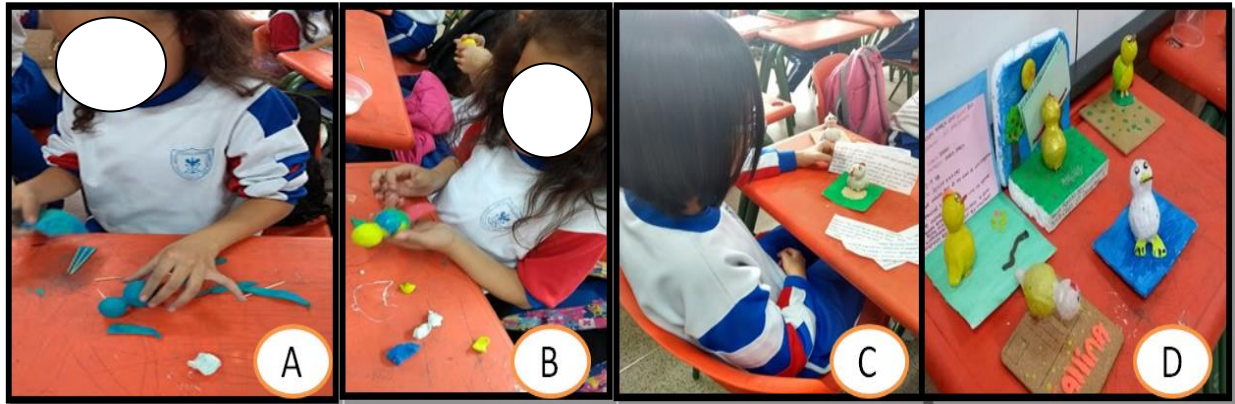
En esta sesión se destaca el trabajo en equipo que lograron hacer los estudiantes, esto se evidenció en las diferentes exposiciones que hicieron, donde cada uno asumió un rol, permitiendo un fortalecimiento del yo y un reconocimiento del otro.

Frente a los resultados obtenidos en esta sesión y las convergencias de arte y ciencia identificadas a partir de las reflexiones teóricas, se destacan aspectos como el desarrollo de habilidades comunicativas mediadas por el lenguaje, asignación de características, diferenciaciones, expresión de diversas emociones, simbolización en la que el cuerpo se constituye en el canal para representar, fortalecimiento de subjetividades, asignación de nuevos significados. Estos hallazgos permiten dar un lugar de favorecimiento al arte y la ciencia en cuanto a los diferentes desarrollos que se dan en consecuencia de este entrecruzamiento que procuran en la construcción del conocimiento.

#### **4.1.1.3. Momento 3.**

“Entre cantos y cantos por el mundo van volando”

Se ambienta el salón con material auditivo de sonidos de cantos de aves, y se disponen de materiales para elaborar modelos en plastilina de un ave de su contexto que sea de su preferencia.



**Figura 4.** Modelado en plastilina de aves. A-B-C-D. Representaciones de aves por medio del uso de plastilina.

Fotografías: María. E. León (2017)

En esta actividad se da la libertad para exteriorizar y materializar a través de la técnica del modelado, donde se tiene la posibilidad de recurrir a las formas desde la tridimensionalidad, color, realismo, (característica propia de los estudiantes entre 7- 11 años) para crear modelos en los que cada estudiante diseña su ave en plastilina, según sus intereses.

Se disponen diferentes materiales para esta actividad: plastilina, bolas de icopor de tamaños diferenciados, palillos, cartón, tapas entre otros. Para modelar el ave los estudiantes emplean 2 bolas de icopor con las que establece la base de la estructural del cuerpo, moldean y dan volumen, establecen 2 extremidades, pico duro y plumas suaves y coloridas. Durante la experiencia buscan objetos que les puedan aportar realismo y se valen de elementos del medio con el fin de hacer una representación que les permita dar cuenta de su concepto de ave, de esta manera aplican proporción al usar tamaños diferenciados para la cabeza y cuerpo, incorporan palillos para dar dureza y firmeza al pico y la estabilidad de las dos extremidades e intentan dar una postura propia (de pie), trabajan textura para las plumas, en otros casos recurren a agregar plumas artificiales, intentando una representación más cercana a su concepto de ave, destacando aquí que algunos estudiantes hacen modelos de lo que les gustaría fuera el ave.

Recurren a las posibilidades expresivas que desde el arte no se restringen, ponen en juego parámetros de simetría, proporcionalidad, uso del material, organización de ideas y hacen uso de elementos del entorno para dar ciertas caracterizaciones y entretejer las concepciones que tiene



del ave; recurren a conceptos de proporción y diferenciación para elaborar una estructura base en la que se hace distinción de tamaño entre la cabeza y el cuerpo, se recurre a la técnica de modelado para elaborar y retroalimentar sus conceptos a través de creación de modelos que se constituyen en una herramienta para poner en contexto sus comprensiones y establecer significación de lo que está representando, teniendo en cuenta que representa lo que conoce; esta actividad dejar ver expresiones de creatividad y gusto.

El lenguaje artístico desde las formas, las posiciones, las proporciones, los materiales, el color, las texturas y elementos del entorno, se constituyen en una vía que le posibilita al estudiante expresar y representar el ave como un ser de la naturaleza con unas características propias, con unas relaciones alimenticias y dentro de un hábitat, vinculado a una serie de emociones que se derivan del acto creativo y que se evidencia en los modelos elaborados, en los que algunos intentan realizar modelos con características realistas, mientras que otros hacen modelos más caricaturizados, como se puede observar en la **Figura 4**.

Vale la pena aclarar que no todos los estudiantes poseen el gusto y las habilidades artísticas, pero desde el lugar de la diferencia se vincularon al trabajo de otras maneras, entrando en la dinámica del trabajo colaborativo, y aunque no realizaron sus propios modelos, se hicieron partícipes de las actividades vinculándose en el trabajo de otros compañeros o participando en el desarrollo logístico de este espacio.

Desde el lenguaje artístico es posible mostrar aspectos y características que desde la oralidad presenta restricciones, pero desde la posibilidad expresiva los estudiantes pueden manifestar otras concepciones como la posición de cada una de las partes, armonía y estabilidad en sus extremidades para lograr establecer una postura, establecen unas jerarquías a partir de los tamaños y espacios; y generan elementos para mostrar relaciones entre los animales, por ejemplo de alimento recreando su trabajo con la colocación de algunas lombrices

A través de la técnica de modelado se estimulan una serie de sensaciones a nivel táctil, refinamiento de habilidades motrices, agudización del sentido de observación para obtener más detalles, anticipación de resultados, desarrollo de la percepción, favorece la habilidad de sintetizar y armonizar las partes al todo, y en el proceso cognitivo le permite derivar al estudiante las ideas y organizar nuevas comprensiones desde el disfrute que suele producir esta técnica de expresión artística.

Como ejercicio de profundización, se les propone a los estudiantes documentar la experiencia, con el fin de conocer más detalladamente aspectos importantes y característicos del modelo de ave elaborado e investigar acerca del canto de las aves, de esta manera incentivar la ampliación y organización de experiencia para compartirla con sus compañeros de clase. Se les sugiere consultar en diferentes fuentes de información aprovechando las bibliotecas cercanas a su residencia, y una vez obtenida la información organizarla en fichas de consulta con las respectivas informaciones bibliográficas que les permita de una manera práctica compartir la información con los compañeros del grado.

Esta primera sesión posibilitó al maestro ver cómo los estudiantes desde los conocimientos propios de la ciencia usan algunas categorías generales para hablar del objeto de estudio como ser, vivo y animal y añaden algunas características que les permiten establecer diferenciación con otros animales. Distinguir, analizar, describir, caracterizar, y categorizar son elementos que se derivan de este primer acercamiento y desde el arte se derivan unas producciones artísticas que se configuran como espacio de expresión, creación, organización. Cuando las intencionalidades de la ciencia y el arte convergen e interaccionan, construyen y formalizan conocimientos con relación a las aves.

## **4.2. Fase exploratoria**

### **4.2.1. Sesión N° 2: Los colibríes, pequeñas aves**

En esta sesión se busca identificar y caracterizar los colibríes como las aves más pequeñas que hay en la naturaleza que aportan significativamente en los procesos ecológicos haciendo uso de los saberes propios de la ciencia y las disciplinas artísticas.

Se da inicio a la actividad generando un espacio para socializar las consultas que los estudiantes hicieron al respecto del canto de las aves. En la **tabla 4** se presentan algunas de las respuestas dadas por los estudiantes mostrando los aspectos en los que se basan.

**Profesora:** ¿Por qué las aves cantan?

Tabla 4. Significado del canto de las aves para los estudiantes de grado 501 JT de la E.N.S.D.M.M.

<b>Estudiante</b>	<b>¿Por qué cantan las aves?</b>	<b>Categorías</b>
E1	Los machos cantan cuando están en etapa reproductiva, algunas especies tanto el macho como la hembra canta	Función – Relación
E2	Para alertar sobre comida o depredadores	Función – Relación
E3	Las aves se comunican a través del canto, también como alarma	Función
E4	Hay dos clases de sonidos, un sonido largo para atraer una hembra y establecer su territorio y sonido corto para comunicarse entre ellos y para transmitir información	Función – Relación
E5	Cantan porque tienen un aparato vocal, llamado siringe	Anatomía
E6	Hay algunas investigaciones que dicen que el canto de las aves es una forma de aprendizaje motriz que involucra regiones del ganglio basal	Anatomía
E7	Cantan para establecer su territorio	Relación

En plenaria se socializan las diferentes respuestas, que en cierta medida relacionan el canto de las aves en términos de función- relación, pero también en un número más reducido involucran la anatomía del ave para dar explicación al respecto. Las comprensiones dadas por los estudiantes se discuten en el grupo para ampliar la información con relación a este aspecto. Se destaca aquí el reconocimiento del canto como un símbolo que le confiere significación y carácter distintivo de las aves. Arte y ciencia se presentan inmersos en su contexto cultural, para indagar, para ampliar sus posibilidades de conocer, para favorecer la identificación de relaciones biológicas y para enriquecer su experiencia, acerca del conocimiento de las aves.

En esta plenaria los estudiantes hacen sus intervenciones y muestran nuevas comprensiones. Cuando las explicaciones se exteriorizan a través de diversas acciones comunicativas, entra en juego un sinnúmero de significados que amplían el campo de conocimiento de quien aprende, ya no son hechos aislados, hay una relación de lo que se conoce con lo nuevo, de este modo se configura sentido en la interacción; en el aula de clase se entretienen nuevas relaciones. El lenguaje se constituye en un elemento que permite la vinculación de arte y

ciencia con lo que acontece en el aula, y a través del discurso se muestran unos argumentos que el estudiante va construyendo a partir de las nuevas experiencias, y dado que no siempre el lenguaje oral suele dar cuenta de lo que se quiere expresar, recurre a otros modos del lenguaje que finalmente le permiten socializar lo que está comprendiendo.

Teniendo en cuenta que:

*Todo saber es en última instancia una herramienta útil en la construcción de sentido, pero por sí solo no basta. Dicho de otra forma: el solo hecho de “mostrar”, de hacer presente un cuerpo de conocimientos, no basta para provocar la interiorización de un sentido nuevo (pág. 190)*

Candiotti de Zan M. y col, (2005) por lo que es importante generar espacios que permitan a los estudiantes expresar sus ideas y comunicarlas de diferentes maneras, donde tenga la oportunidad de debatir y justificar aquello que dicen.

#### 4.2.1.1. Momento 1 Presentación de videos

Los estudiantes tienen la posibilidad de observar dos videos que aportan una serie de elementos que les permite ampliar su conocimiento acerca del colibrí. Los videos son Reino del colibrí (ecología) de Jorge Citrángolo Casal y Colibrí – características. BioEnciclopedia.com (Figura 5)



Figura 5. Presentación del video "Reino del colibrí" por Jorge Citrángolo

#### 4.2.1.2. Momento 2: Fichas de trabajo

Brindar espacios gestados desde la curiosidad de los mismos estudiantes, es quizá una manera de incentivar su capacidad de indagación y asombro, y por ende de construir conocimiento, es por eso que se da la indicación a los estudiantes de elaborar unas fichas con datos curiosos acerca de los colibríes a partir del video observado. El video se emplea como una herramienta pedagógica que suministre imágenes, sonidos, relaciones, espacios, argumentos que quizá en la cotidianidad del niño no están a su alcance.

Durante la actividad se puede destacar que los estudiantes realizan sus representaciones a través de textos cortos acompañados de dibujos en los que representan la relación colibrí- flor como fuente de alimento; sobresalen datos como el vuelo destacando la cualidad que poseen estas aves de volar hacia adelante y hacia atrás a una gran velocidad, el tamaño, los colores de las plumas, el hábitat, reproducción destacando el tamaño de los huevos, las funciones respiratorias, entre otras.

Desde la expresión artística los estudiantes recurren a los colores y otra serie de acciones decorativas como el uso de escarchas con los que intentan destacar en su trabajo la iridiscencia de los colibríes, esa fusión de materiales y color dejan al descubierto las posibilidades creativas que se incentivan a partir de esta actividad y que se constituyen en elementos que desde el arte le permiten al estudiante significar aquello que está comprendiendo desde la ciencia; además se amplía su posibilidad de reconocimiento a través del lenguaje escrito y gráfico, hay una correspondencia entre lo que observa, escucha y analiza con relación a lo que gráfica, escribe y comprende. Arte y ciencia le permiten hacer este tipo de organizaciones y correspondencias con las que da una significación, representa y hace uso del lenguaje de los signos, símbolos, colores, palabra escrita para formalizar y comunicar lo que está conociendo.

Una vez finalizado este momento, los estudiantes se reunieron en grupos de trabajo en la plenaria enfocada a describir lo que han observado y el impacto causado, En la **(Tabla 5)** se transcribe las intervenciones de algunos estudiantes

Tabla 5. Apreciaciones sobre el video observado de los colibríes y sus relaciones e importancia ecológica.

<b>Estudiante</b>	<b>¿Qué les llamo su atención en el video observado?</b>	<b>Rasgos</b>
E08	Son unos pájaros muy pequeños, los más pequeños del mundo y de colores brillantes	Morfológicos-estéticos
E09	Yo no pensaba que los colibríes fueran tan pequeños	Rasgos morfológicos
E10	Los colibríes son bonitos	Morfológicos Estético
E11	Tienen unos picos muy largos, por lo que se alimentan de néctar de las flores y de algunos insectos	morfológicos- Función de relación (alimentos)
E12	Se parecen mucho al colibrí que visita nuestra escuela	Sensorial
E13	Me llamó mucho la atención la forma tan veloz que vuelan, su cantidad de latidos del corazón, parecen muchos para ser tan pequeños, y además tienen unos picos muy largos	Morfo-anatómico
E14	Ellos no pueden mantenerse en pie, baten sus alas 80 veces por segundo y producen un zumbido con las alas y la cola, ellos no cantan, solo zumban	Anatómico
E15	Su pico es muy largo y tienen una lengua flexible para chupar el néctar de las flores y transportar polen	Morfológicos- Función de relación ecológica- alimentos
E16	Cuando se aparean, el macho hace una danza, muestra su plumaje a la hembra y zumba, pero después la abandona y la hembra es la que calienta los huevos hasta que nacen	Relación-reproducción

Frente a las respuestas de estos los estudiantes *08, 09, 10* se puede inferir que la idea que ellos tienen de estas aves hasta ahora, es concebida desde rasgos morfológicos básicos tales

como; la forma, color y tamaño, sus apreciaciones están en un rango de lo visual, no hay una relación entre lo morfológico y las funciones propias del ave. Mientras que para *E 12* su fuente de conocimiento es la experiencia vivida, desde donde hace una asociación directa con la información presentada en el video, de esta manera le asigna sentido. Los *E13* y *14* hacen unas reflexiones que involucran la parte anatómica del colibrí, hay un nivel más profundo de comprensión porque hay asociación estructura-función.

Los *E 11, 08* y *13* hacen una observación más detallada en cuanto a las estructuras y sus funciones con relación al medio, en sus concepciones se involucra lo sensitivo, también lo conceptual; los *E 11* y *15* establecen una función de relación respecto a estructura- alimento, pero el *E 15* asocia la estructura y la función con la aspectos ecológicos en los que interviene el colibrí, el *estudiante 11* hace una apreciación más detallada en la que establece una relación con el medio desde la necesidad alimenticia del colibrí.

El *E 16* hace un análisis desde la función reproductiva de esta ave, estableciendo ciertos rasgos característicos dentro de esta especie en un contexto ecosistémico, permitiendo construir otras explicaciones al respecto del objeto de estudio.

Un gran número de los estudiantes hace caracterizaciones a nivel morfológico deteniéndose en forma, color, tamaño, vocalizaciones y con las ayudas audiovisuales se evidencia unos niveles de significación un poco más amplios, donde algunos de ellos hacen apreciaciones de carácter anatómico, refieren funciones reproductivas y establecen relaciones del colibrí con las caracterizaciones alcanzadas, en las que lo muestran como un ave que interviene en la dinámica de la naturaleza con fines alimenticios y cómo esto incide en otros procesos biológicos. Se evidencia una progresión en sus explicaciones, la información adquirida a través del video, les suministró otras características del colibrí que les permitió que sus representaciones de esta ave, se modificarán vinculando otras características y funciones. Desde la ciencia hay un suministro teórico, visual de un organismo vivo, que si bien está en algunos espacios de los niños poco se sabe de sus características y relaciones, desde este campo de conocimiento se fortalece el marco de referencia de los estudiantes que pone en marcha la red semántica que posibilita la emergencia de nuevas representaciones dotadas de nuevos significados, los procesos artísticos, inciden en las operaciones mentales favoreciendo la organización y creación de imágenes, signos, que se fusionan para producir nuevas representaciones.

Los espacios dispuestos para las expresiones artísticas, muestran el disfrute de los estudiantes y las posibilidades de organización y creación de ideas, reflejándose en la recurrencia a diferentes elementos desde el acto creativo, buscando hacer más vistosos sus trabajos, agregando detalles, texturas con las que intentan caracterizar y dar realismo a sus producciones. El dibujo como representación gráfica, muestra un alto grado de inclinación a seguir modelos establecidos, y solo en un pequeño grupo de estudiantes los dibujos fueron de su creación, Se evidenció una gran preocupación por los detalles, el colorido y por alcanzar un alto grado de similitud con modelos preestablecidos. Las posibilidades de observar, detallar, comparar, preguntar y contrastar, hacen de este espacio una interacción cultural mediada por el arte y la ciencia.

#### **4.2.1.3. Momento 3. Taller teórico –práctico: Alas, picos, plumas y patas.**

Los estudiantes estuvieron organizados en grupos y con la ayuda del **Anexo 4**, se trabajó en las estructuras propias de las aves, luego cada grupo escogió una de estas, para estudiarla más detalladamente, y con un trabajo creativo representan los diferentes tipos de estructuras y su relaciones adaptativas y alimenticias.

En esta actividad los estudiantes disponían de un cuadrado en cartulina en el que debían ilustrar características de una de las estructuras del ave (patas, picos, alas y plumas), cada una de estas cartulinas constituía las caras de un cubo, el que posteriormente armaron. La guía de trabajo contenía una información más específica de cada una de las estructuras morfológicas de las aves, esto se constituyó en el suministro de argumentos para dar las respectivas explicaciones; sus representaciones se ven influenciadas por los elementos abordados en la guía de trabajo y por las ideas previas de los estudiantes, que en cierta medida de les permitió ilustrar, documentarse, organizar la información para dar explicaciones al respecto y compartirlas con los otros grupos.





**Figura 6.** Cubos didácticos. Reconocimiento de las estructuras características de las aves.

Fotografías: María. E. León (2017)

Posteriormente cada estudiante aporta su trabajo individual y ensamblan el cubo didáctico **(Figura 6)**

Desde la naturaleza de la escuela normal, este tipo de actividades se consideran herramientas didácticas de aproximación a la formación pedagógica que les posibilitan configurarse en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

En esta actividad se destaca la importancia de un pensamiento holístico en la ciencia y cómo en determinado momento se requiere hacer miradas reduccionistas para comprender las relaciones del todo con las partes y el funcionamiento de los seres de la naturaleza. Al respecto se alude a las consideraciones de (Jacob, 1999)

*No solo los órganos dependen unos de otros, sino que su presencia y su disposición proceden de las necesidades impuestas por las leyes de la naturaleza que rigen la materia y sus transformaciones. Lo que da sus propiedades a los seres es un juego de relaciones que unen secretamente las partes para que funcione el todo; es la organización oculta tras la estructura visible. (pág. 27)*

En este punto entran en consideración las representaciones previas de los estudiantes con la incorporación de nuevos conceptos, de este modo se busca que ellos recurran a sus concepciones y las modifiquen desde la experiencia sensible adquiriendo nuevas significaciones.

Otro aspecto a considerar es la importancia del trabajo en equipo y lo colaborativo, que se desarrolló, teniendo en cuenta que el aporte individual permitió el ensamblaje para dar una armonía al cubo de cada grupo.

En la socialización de sus trabajos los estudiantes presentan sus cubos, y de manera didáctica cada grupo explica la estructura que trabajó: picos, alas, plumas y patas. Posteriormente ellos proponen el juego de aves misteriosas, que consistió en lanzar un cubo de cada grupo y teniendo presente la cara que quedara visible los juntaban para formar un ave asombrosa a la que ellos ponían un nombre que la describiera, algunos de esos nombres aludían a la forma del pico, otros a la fusión de las partes, de este modo surgieron nombres como: *“Tucan-bri, Aguiloro, Pelicanguila, Pajapat”* entre otros.

En este sentido la actividad propicio el desarrollo de habilidades creativas, fortalecimiento de procesos de pensamiento y a la vez contribuyó con el conocimiento propio de las aves de una manera divertida permitiendo la vinculación de la realidad con la capacidad imaginativa, fortaleciendo sus procesos cognitivos y generando nuevas significaciones. Arte y ciencia contribuyen en este sentido, al proceso de significación que otorgan los estudiantes, así como posibilitó la constitución de relaciones que se ponen en contexto de las representaciones que derivan de este espacio. De otro modo les permitió generar nuevas correspondencias con las que hicieron creaciones y vinculaciones en las que el lenguaje se constituyó en un mediador y las producciones artísticas una fuente de creación e interacción.

### **4.3. Fase acercamiento e interacción**

#### **4.3.1. Sesión N° 3: Los colibríes, pequeñas aves**

En esta sesión se realiza una salida de campo que permite a los estudiantes el contacto y observación de los colibríes en su hábitat para determinar las relaciones con el medio a partir de consideraciones como: relaciones ecológicas, hábitat, adaptaciones morfológicas, dinámicas del ecosistema, entre otros. Teniendo en cuenta ideas como *“Ya no es posible pensar el ser vivo*

*como una estructura aislada en el vacío, sino como una totalidad integrada de funciones que está inserta en la naturaleza y con la que establece relaciones variadas” Valencia S. et al., 2001 (pág. 62)*

#### **4.3.1.1. Momento 1.** Salida pedagógica al Observatorio de colibríes

El Observatorio de Colibríes está ubicado en la vereda Frailejonal, Municipio de la Calera 15 Km de la carrera 7 con calle 83, es un espacio ubicado en la zona rural de la Calera a una altura de 3000 metros sobre el nivel del mar, en un clima frío que favorece el desarrollo del bosque alto andino. Desde hace algunos años, el observatorio ha generado actividades de preservación, por ende, es frecuente encontrar variedad de vegetación con diversas floraciones que hacen parte de la dieta de las de 14 especies de colibríes que allí pueden contemplarse, que además son atraídos por la ambientación de bebederos que contienen un alto contenido de carbohidratos, indispensables para la vida de estas aves.

Esta salida pedagógica se programó como una estrategia didáctica desde la enseñanza de las Ciencias Naturales, propiciando un encuentro de los estudiantes con el objeto de estudio, donde las condiciones del lugar suministran una serie de elementos a nivel visual y sensitivo.



**Figura 7.** Salida de campo con los estudiantes de 501 al observatorio de colibríes en la Calera-Cundinamarca.

Fotografías: María. E. León (2017)

#### **4.3.1.2. Momento 2:** Conociendo un poco más acerca de los pequeños guerreros

Vincular al sujeto que aprende con una serie de fenómenos que acontecen en torno al objeto de estudio amplía las posibilidades de aprendizaje, permite el desarrollo de la curiosidad y por ende activa la capacidad de preguntar e incentiva la búsqueda de explicaciones, la experiencia

se constituye en un punto de partida en la construcción del conocimiento, al respecto Valencia S. et al.,(2001) agrega : “La experiencia es básica es la primera aproximación a los eventos del mundo natural, desde ella es posible sorprenderse con aquello que se reconoce novedoso, inquietarse con lo desconocido y maravillarse del universo que se habita” (pág. 11 )

En el marco de esta salida, al encontrarse en el área rural los estudiantes hacían manifestaciones de agrado, sorpresa y evocación frente a los paisajes que se divisaban en el trayecto. Se escuchan comentarios como: - “Uy, se parece a donde vive mi abuela”. - “Cuando yo era más pequeño me llevaban a una finca, pero yo les tenía miedo a las vacas”. - “Esa vaquita es muy pequeña” Sus procesos perceptivos se ven estimulados por una serie de imágenes que recrean su pensamiento y posibilitan la emergencia de representaciones. Este primer estímulo visual se constituye en fuente de asombro, curiosidad y significación. Arte y ciencia intervienen en las sensaciones y experiencias a las que se ve expuesto y por ende intervienen en el proceso de construcción del conocimiento.

Una vez en el observatorio, los estudiantes llevan una primera guía de trabajo **Anexo 3**, con el objeto de hacer la caracterización geográfica, climática, de flora y fauna, y registro de inquietudes del lugar; trabajo que van realizando durante la estadía **Figura 7-A**

Como primera actividad, la guía ambiental hace el recibimiento y contextualización acerca de descripciones morfológicas de los colibríes y sus adaptaciones, sistema de vuelo, características propias de los colibríes y pautas para su avistamiento **Anexo 4**. Posteriormente se dan indicaciones de la actividad a realizar, para este fin los estudiantes son distribuidos en grupos en los que reciben unas pautas sencillas para el avistamiento de los colibríes **Figura 7-B**, al igual que una lámina con la fotografía de la especie de colibrí a identificar, cada grupo tiene la misión de encontrar una especie diferente de colibrí y comentar con sus compañeros. Los estudiantes se manifiestan muy motivados, pero sobre todo se evidencian expresiones de libertad y agrado durante esta actividad **Figura 7-C**, disponen de un tiempo en el que deben ubicar la especie de colibrí asignada, algunos retornan muy entusiasmados con el rápido hallazgo de su colibrí, es el caso de la especie *Colibrí coruscans*, que fue una de las especies más abundantes y de fácil identificación, otros no tuvieron igual suerte, pues fue un poco difícil identificar su especie, como el *Lesbia victoriae*, *Lesbia nuna* entre otros.

El avistamiento de estas aves se facilita ya que el observatorio posee una vegetación rica en flores y además se han acondicionado bebederos artificiales que se encuentran distribuidos a lo largo de los jardines que los atraen. En este primer acercamiento se posibilita identificar las condiciones de hábitat y las adaptaciones que se dan al respecto de las relaciones alimenticias.

Para este ejercicio los estudiantes recurrieron a sus sentidos, especialmente de la vista, en primer lugar, observan y posteriormente establecen criterios de comparación, clasificación que les permitiera diferenciar una especie de la otra. Este tipo de experiencias en las que se entra en contacto con el objeto de estudio, permiten que el sujeto que aprende ponga en marcha toda su actividad sensorial y haga relaciones desde lo conceptual y las vivencias, que han de incidir en el conferir significados; sus representaciones se van modificando, como lo sugiere (Giordan & De Vecchi, 1995) la concepción se actualiza siempre por la situación vivida y por las preguntas planteadas.

Desde el lugar de las experiencias se amplían las posibilidades de aprendizaje, de este modo el sujeto que aprende adquiere nuevas relaciones y criterios que modifican y amplían el campo de conocimiento, el lenguaje adquiere nuevas connotaciones y se construyen nuevas relaciones para hablar del objeto de estudio. En este sentido una vez finalizado el avistamiento de las aves los estudiantes retornan para hacer una plenaria y compartir con el resto del grupo la experiencia vivida, donde los estudiantes recurren al lenguaje oral para hacer sus intervenciones en las que generalizan expresiones de disfrute en la actividad, aunque una parte reducida del grupo manifiesta insatisfacción por no haber podido avistar la especie que se les asignó. El lenguaje oral se constituye en el canal que posibilita poner en contexto lo que está viviendo, sintiendo y observando.

En la plenaria hablan de la velocidad de vuelo de estas aves y refieren que el indicador más frecuente para poder observarlas, es cuando se acercan a las flores a chupar el néctar, o a los bebederos, pues es muy difícil encontrar un colibrí en estado de reposo.

En esta charla la guía ambiental hace clarificaciones acerca del color de los colibríes y se explica el fenómeno de la iridiscencia propio de estas aves, al mismo tiempo que se hacen apreciaciones acerca del alimento, estado de letargo, sistema de vuelo, adaptaciones morfológicas; y de esta manera se va dando respuesta a algunas de las preguntas que se hicieron los estudiantes que se mostraban curiosos e interesados por conocer más al respecto de los

colibríes. En la (Tabla 6) se relacionan las preguntas más destacadas que se hicieron los estudiantes

Tabla 6. Preguntas realizadas por los estudiantes tras la experiencia

<b>¿Qué se preguntaron los estudiantes?</b>
¿Cómo respiran los colibríes? y ¿Cómo duermen?
-¿Por qué son tan importantes en el proceso de polinización?
¿Cuánto puede llegar a medir el pico de un colibrí?
¿Por qué resisten tanto frío?
¿Además de néctar, que otra cosa comen?
¿Cómo se aparean los colibríes? ¿Cómo se reproducen?
¿Por qué estas aves son tan veloces? ¿Por qué no se cansan?
¿Cuál es la temperatura máxima en la que pueden vivir los colibríes?
¿El vuelo en forma de ocho es permanente, o solo en algunas ocasiones?
¿Cómo se diferencian las hembras de los machos?
¿Qué cantidad de alimento necesitan para vivir?
¿Cuántos huevos pone la hembra del colibrí?
¿Cuántos años de vida puede tener un colibrí?
¿Por qué les brillan las plumas?

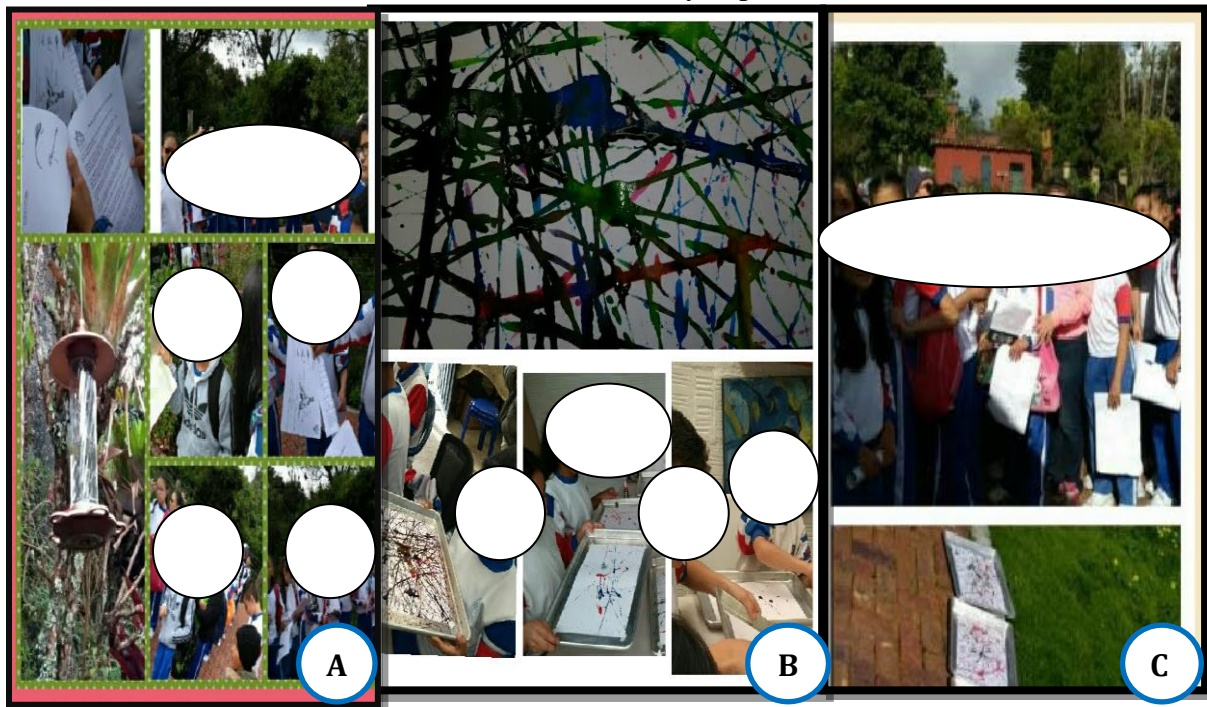
Desde A. Giordan y G, de Vecchi (1995), la pregunta es concebida “*como motor del saber*” (pág. 259), de esta manera se considera como un punto de partida que ha de constituirse en fuente de nuevos conocimientos.

En esta actividad los estudiantes refirieron una serie de preguntas que les surgieron, por consiguiente son tenidas en cuenta, así que se concertaron y fortalecieron las que presentaron mayor recurrencia para hacer un trabajo de profundización con los estudiantes, que les permitiera desde la experiencia investigativa, despejar sus inquietudes y preferencias, así como contribuir en la construcción de su conocimiento apelando al fortalecimiento conceptual, elaboración de modelos explicativos, formalización y socialización de los mismos.

Durante la actividad los estudiantes acuden a las habilidades de pensamiento, necesarias en aprendizaje de las Ciencias Naturales como la observación, clasificación, síntesis, argumentación y habilidades comunicativas que conllevan a dar significado.

Arte y ciencia se entrecruzan una vez más desde el contexto cultural que posibilita una serie de interacciones favoreciendo la posibilidad de preguntarse, el descubrimiento de habilidades, así como la entrada y salida de estímulos y respuestas que conllevan en al afinamiento de conocimiento, también arte y ciencia estimulan el campo del lenguaje, fortalecen las habilidades de pensamiento, estimulan actitudes de agrado en el acto de conocer y de este mismo modo incentivan reflexiones y generan nuevas comprensiones.

#### 4.3.1.3. Momento 3 Sensaciones, emociones y expresiones



**Figura 8.** Salida al observatorio de colibríes en la Calera. Cundinamarca Fotografías: María. E. León (2017)

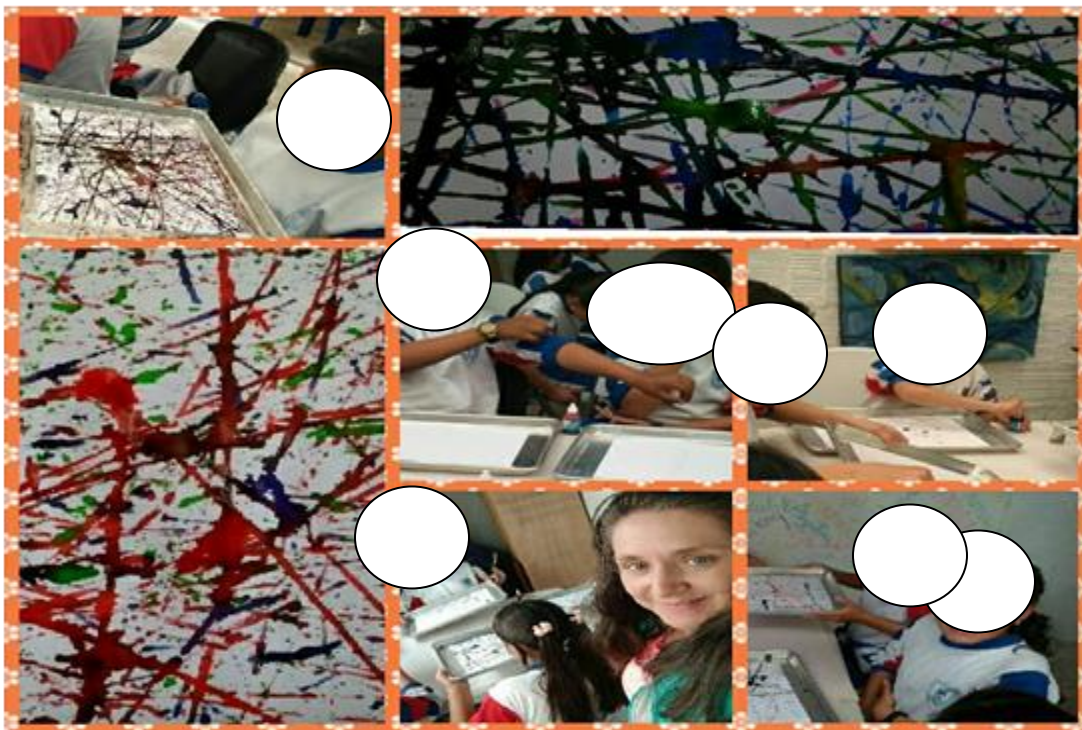
Para complementar la experiencia, se da lugar a un taller artístico, **Figura 8-B y 8-C** en el que se fortalecen los procesos creativos buscando el auto-reconocimiento desde la expresión artística, el juego de colores y el capricho de las formas se constituye en un momento mágico, en el que los estudiantes intentan expresar sensaciones y emociones, organizan lo vivido y hacen creaciones a través de la pintura, con lo que intentan dar explicaciones a las preguntas

relacionadas desde la experiencia vivida y hacer una representación plástica que posteriormente se socializa, rescatando en estas el carácter individual de quién expresa. **Figura 8.**

**4.3.1.3.1. *¿Qué aportes se dieron desde la experiencia en cuanto a la generación de sensaciones vividas y el conocimiento del colibrí en su dinámica dentro de su hábitat?***

Para profundizar en este aspecto resaltaré las expresiones manifestadas por los estudiantes.

En la (**Tabla 7**) se relacionan algunas de las respuestas dadas por los estudiantes



**Figura 9.** Espacio de expresión y creación

Fotografías: María. E. León (2017)



Tabla 7. Percepciones de los estudiantes después de la primera experiencia en campo. (Al encuentro)

Pregunta	Percepciones de los estudiantes
¿A qué huele este lugar?	Aire fresco - a naturaleza -a flores - madera-a limpio-tranquilidad-hierba- campo- a colibríes
¿Qué texturas puedo percibir?	Suaves – lisas – rocosas – onduladas - ásperas- carrasposas
¿Qué seres no vivos hay en el lugar?	Piedras-aire- casa- carro- bebederos- rocas- estatuas-arena- materas-sillas, sol, agua
¿Qué seres vivos hay en el lugar?	Plantas- colibríes- abejas- insectos- perros-llamas, babosas-árboles-pasto- mariposas
¿Cómo se relacionan los seres vivos con los no vivos?	<p>El aire es indispensable para que los seres vivos puedan vivir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los seres no vivos ayudan a que los vivos pueden seguir viviendo</li> <li>❖ Gracias a los seres no vivos, los seres vivos pueden vivir armoniosamente</li> <li>❖ Los seres vivos se mueven y los no vivos no, pero les sirven de fuente de vida</li> <li>❖ Los seres vivos que habitan un ecosistema se relacionan de diferentes maneras y establecen relaciones entre los organismos</li> <li>❖ Les sirven de alimento unos a otros.</li> <li>❖ Porque ayudan a polinizar, a dar vida a otros seres.</li> </ul>

Esta actividad se puso en juego el acto perceptivo de los estudiantes estimulando los órganos de los sentidos permitiéndoles recurrir a maneras poco usuales de percibir y comunicarse con el medio y establecer relaciones entre los organismos observados.

#### 4.3.1.3.1.1. Reconocimiento del lugar

Conforme a la información recolectada en el **Anexo 2**, los estudiantes hicieron un reconocimiento del lugar, estableciendo características geográficas, climáticas y realizaron una descripción primaria de la fauna y flora del lugar vinculando relaciones ecológicas.

En primer lugar, hacen una descripción del observatorio, como un espacio con mucha naturaleza, con olores característicos (fresco, campo, madera) muchas flores, pasto, árboles y con

muchos colibríes revoloteando, muy pequeños, pero con colores muy variados y brillantes, que producen un sonido diferente, se escucha el viento y se siente mucha tranquilidad

Al pedir que describieran un elemento de su alrededor, un reducido número de estudiantes hace descripciones de elementos que hay en el lugar; uno describe los bebederos, dos describen un vehículo, dos describen los árboles y un alto porcentaje de estudiantes describe las flores destacando en ellas colorido, suavidad, diversidad en formas y fuente de alimento para los colibríes, también expresan asombro por la variedad de especies y coloridos colibríes, resaltan el tamaño de sus picos y la fuerza de sus alas, hacen una caracterización morfológica asociada con la estructura- función y hay un esbozo de caracterización de relaciones ecológicas donde se resalta la polinización como proceso necesario para reproducción de algunas plantas.

Los estudiantes logran hacer distinciones entre lo vivo y lo no vivo, y a su vez generan aproximaciones a las relaciones que se dan entre los factores bióticos (la biocenosis) y abióticos (el biotopo), esto se evidencia en algunas de las aproximaciones que ellos realizan: “Los seres vivos (plantas, animales y personas) necesitamos de los seres no vivos, porque sin ellos no podríamos sobrevivir como el agua, el sol, el aire, etc., para poder mantener un correcto funcionamiento” E8. Este estudiante logra unas comprensiones que le permiten establecer una dinámica de relaciones de lo que acontece en la naturaleza, esto gracias al contacto que se posibilitó a partir de este encuentro y al vínculo que logró hacer desde sus referentes conceptuales y a experiencia vivida. La ciencia posibilita establecer dichas relaciones que suministran una serie de respuestas frente a los interrogantes que se hacen los estudiantes.

#### **4.3.1.3.1.2. *Experimentando sensaciones***

La propuesta permitió un acercamiento al medio natural de diferentes maneras. En términos sensoriales, resultó un estímulo de los sentidos, donde los estudiantes tuvieron aproximaciones a elementos de la naturaleza a través del tacto, el oído, el olfato y la vista.

Según las respuestas dadas por los estudiantes, se pudo inferir la importancia de la salida, ya que permitió el encuentro con el objeto de estudio en sus dinámicas ecológicas y ambientales, y cómo desde estas posibilidades el sujeto que aprende emerge una serie de sensaciones, ideas, preguntas que han de constituirse en aprendizajes significativos. En este sentido la experiencia sensorial se constituye en elemento básico en el conocer, como agrega A. Guidoni, & Mazoli, (1990)

*Conseguir que los niños realicen “experiencias sensoriales “es, pues, indispensable, no porque “hace bien” o porque “alguien lo ha dicho”: se deben hacer, y explicar sistemáticamente, experiencias sensoriales porque todo nuestro modo de conocer se desarrolla con continuidad a partir de nuestro modo de tener y organizar sensaciones, con modos y criterios que son una continuación, y elaboración, de nuestros modos de vivir más elementales. (pág. 75)*

El entorno facilitó la interacción de los estudiantes con otros elementos que no se encuentran en su cotidianidad, en este sentido los objetos físicos adquieren otro significados, ya no son solo percibidos por algunos de los sentidos, ni obedecen a una mera transmisión, aquí entran en acción una serie de sensaciones que ingresan por las “aperturas sensoriales” enunciadas por (Arca, Guidoni, & Mazoli, 2016). De este modo, el niño recibe una serie de estímulos que ponen en manifiesto las percepciones organolépticas permitiéndoles ampliar, profundizar, impactar y modificar sus ideas previas y por ende desde la experiencia sensible se estimula la modificación de sus representaciones adoptando nuevas formas de hablar del objeto de estudio desde la experiencia, constituyéndola como una fuente primordial del conocimiento. Arte y ciencia se unen para fortalecer la subjetividad, para dar significación, para establecer relaciones, representar y simbolizar y estos son elementos que transversalizan esta experiencia.

#### **4.3.2. Sesión N° 4. Entre flores y flores revoloteando van los pequeños voladores**

En esta sesión se pretende buscar explicaciones que permitan comprender la función de las estructuras de los colibríes (plumas, alas, patas, forma del pico, cola) y adaptaciones en función de la supervivencia y relación con el medio.

##### **4.3.2.1. Momento 1. Estructura e importancia de la flor**

Para iniciar la sesión se dio espacio a los estudiantes que querían participar, dando a conocer sus fichas de consulta acerca de las curiosidades de los colibríes. Para este tipo de consulta los estudiantes recurren a páginas web y videos de donde obtienen dicha información, como también recurren a las comprensiones hechas a partir de la visita al observatorio de colibríes. Una vez finalizada la socialización de su trabajo, los estudiantes depositan las fichas en

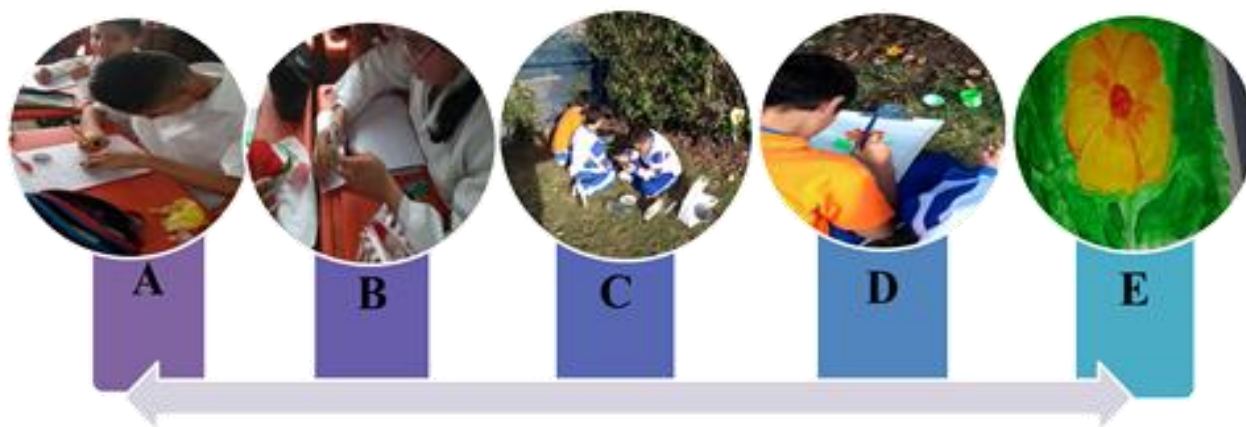
el fichero de ciencias que se ha adecuado en el salón, con el ánimo de que los estudiantes de otros grados puedan acceder a estos documentos. En las fichas aparecen datos bibliográficos, la información y datos del estudiante que hace la correspondiente documentación, esta estrategia logra modificar los intereses de los niños, desarrollando actitudes científicas.

Los estudiantes se preguntan y se muestran motivados por agregar nuevas informaciones y a través de este recurso didáctico compartir sus consultas con sus pares, que también manifiestan interés por descubrir el trabajo realizado por sus otros compañeros. En este sentido las construcciones individuales adquieren valor cuando son compartidas con otros, y se les da validez, de lo contrario no sirven para nada, como lo enunció Bruner (1991)

Con el ánimo de continuar el trabajo y aprovechando los jardines con los que cuenta la institución, se realizó una visita con el objetivo de reconocer las flores que se encuentran en este lugar y hacer una profundización al respecto.

Durante el recorrido los estudiantes hicieron una observación de las flores que se encuentran en los jardines y algunos de ellos intentaron identificar sus nombres, entre la que se destacó la flor de cayena *Hibiscus sp.*, como la especie predominante en estos jardines y la que sobresale por su tamaño, forma y color, a la vez que resulta ser una explicación a la presencia de los colibríes, concreción a la que llega un estudiante *E14*, quien dice “ *Ya entiendo porque el colibrí visita los jardines de la escuela, esas flores tan grandes y sus colores rojo y amarillo atraen a los colibríes que vienen en busca de su alimento a chupar el néctar de las flores*”. A estas mismas apreciaciones se unen otros estudiantes quienes apoyan estas ideas y manifiestan su deseo de cuidar y preservar los jardines para se mantengan las flores y de este modo, este lugar es más visitado por los colibríes.

Estas reflexiones evidencian como las representaciones de los estudiantes han adquirido otros niveles de significación. Una vez finalizada la observación los estudiantes realizaron una colecta de algunas flores que se encuentran en el piso y que cumplían con condiciones para estudiarlas más detalladamente.



**Figura 10.** Aproximaciones desde la Ciencia y el Arte a la flor.

A y B. Observación y reconocimiento de la anatomía de la flor. C. Observación directa de la anatomía de la flor e interpretación artística de la misma. D. Expresiones artísticas de las flores presentes en los jardines de la E.N.S.D.M.M. E. Actividades artísticas desarrolladas por las niñas y niños del curso 501.

Fotografías: María. E. León (2017)

De regreso al aula de clase, los estudiantes realizan una inspección de la flor **Figura 10-A y B** a simple vista, y posteriormente con ayuda de la lupa se observan las estructuras de la flor, para identificar en donde y de qué manera ocurre la polinización, hacen un reconocimiento de las partes externas e internas, así como órganos reproductivos masculino y femenino en la flor. Los estudiantes dibujan cada parte y establecen su función, de este modo recurren al dibujo como una posibilidad de representación y plasmar las nuevas comprensiones que se están dando.

*“Una primera representación la podemos concebir como la ventana a través de la cuál un observador mira una escena y la reconstruye tal cual como aparece ante sus ojos”*, como lo indica (Valencia S. *et al.*, 2001 pág. 54) En este sentido para ampliar esta experiencia los estudiantes regresan a los jardines con intenciones expresivas y creativas, haciendo uso de la técnica de la pintura, buscan plasmar con las variadas formas y colores su representación de flor. **Figura 10-C y 10-D.** Tienen la posibilidad de elegir la flor de su preferencia, algunos buscan flores con estructura sencilla, pues reconocen su dificultad para dibujar, sin embargo, en sus trabajos se esfuerzan e intentan mostrar realismo. En el desarrollo de la actividad muestran capacidad creadora y atención al detalle de una manera más específica, combinan colores y se observa una clara intención por hacer una representación más formal. **Figura 10-E.**

Este espacio de trabajo escolar nos devela como la ciencia y el arte se encuentran para permitirle a los niños otras formas de construir su conocimiento, desde la ciencia el niño está conociendo la flor desde sus estructuras, funciones, formas y características propias y desde el arte intenta mostrar eso que está conociendo enriqueciéndolo con una serie de cualidades que permiten asignar significados; el niño busca expresarse y el arte le permite hacerlo sin restricciones, le proporciona materiales, ideas y emociones para objetivar sus ideas; desde esta posibilidad de conocer, el niño está vivenciando, organizando sus ideas, esto le implica recurrir a una serie de habilidades que le permiten crear, dotar de significado, formalizar y comunicar sus comprensiones.

En esta dinámica de trabajo se evidencia un fortalecimiento de la actividad social de los estudiantes en la escuela, a partir del trabajo en equipo interactúan con sus pares, dialogan, discuten acerca de sus puntos de vista, se preguntan, dan explicaciones, comparten los materiales e intentan ayudarse unos a otros en los aspectos que reconocen sus fortalezas (dibujar, pintar, detallar)

#### **4.3.2.2. Momento 2:** Concreciones acerca del colibrí...

Con el ánimo de continuar con el fortalecimiento de la construcción del conocimiento, se recurrió a la experiencia vivida en la salida pedagógica, así como a los soportes teóricos abordados en la sesión 2 acerca de la morfología de las aves. Partiendo de que la construcción del conocimiento se da manera progresiva, de manera personal y en la interacción social, se recurre a continuar el trabajo grupal donde se pretende que los estudiantes hagan precisiones al respecto de las estructuras del colibrí, su función y relaciones ecológicas, para este fin cada grupo trabajó en una de las preguntas que aparecen a continuación.

¿Qué estructuras poseen los colibríes?

¿Qué importancia tienen las plumas? ¿Para qué les sirven?

¿Qué función tienen las alas?

¿Cuáles son las fuentes de alimentación e incidencia de sus estructuras?

¿Dónde viven? ¿Cómo se relacionan con otros seres de la naturaleza?

Cada grupo hizo las respectivas reflexiones y un trabajo artístico **Figura 11**, que les permitiera configurar la imagen de realidad y hacer una mirada holístico- reduccionista que pone en contexto las comprensiones hasta ahora alcanzadas, teniendo en cuenta que en la medida que se va formalizando la experiencia, se va ampliando el campo de conocimiento.

En la **Tabla 8** se relacionan las preguntas y concreciones alcanzadas en los grupos de trabajo y las inferencias al respecto.

Tabla 8. Concreciones realizadas por los estudiantes acerca de los colibríes.

<b>GRUPO</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>CONCRECIONES</b>	<b>INFERENCIA</b>
1	¿Qué estructuras tienen los colibríes?	Los colibríes son aves muy pequeñas que tienen un pico muy largo para llegar al fondo de las flores y chupar el néctar, tienen alas cubiertas de plumas coloridas y fuertes para volar en forma de ocho, patas que le permiten sujetarse en las noches, un corazón que late rápidamente	Hacen una apreciación de las estructuras básicas reconociendo sus adaptaciones y asociación con las funciones. La descripción es morfológica, anatómica y de relación con el medio.
2	¿Qué importancia tienen las plumas? ¿Para qué les sirven?	Las plumas son muy importantes porque protegen los colibríes, solo las aves tienen plumas y los colibríes tienen diferentes formas de plumas y no todas las plumas son iguales, una son más largas como las de la cola, otras son fuertes como las de las alas y son de colores vistosos y brillantes	Le confieren una exclusividad característica de las aves, les asignan una función y las clasifican acordes a su ubicación en el cuerpo del ave, resaltan la cualidad de color y brillantes (iridiscencia)
3	¿Qué función tienen las alas?	Las alas les sirven para volar, son fuertes y les permiten volar demasiado rápido y hacer forma de ocho para mantenerse suspendidos en el aire.	Le confieren una exclusividad característica de las aves, les asignan una función

4	¿Cuál es la fuente de alimentación e incidencia de sus estructuras morfológicas?	Ellos se alimentan de néctar de las flores, y cuando lo hacen en el bebedero toman agua con azúcar, cuatro de agua por una de azúcar. Ellos tienen el pico largo y como un tubo para poder chupar, ellos necesitan mucha energía para mantenerse volando, y también comen insectos para fortalecer sus músculos y seguir volando.	Asociación estructura - Función y asignan caracterización.
5	¿Dónde viven? ¿Cómo se relacionan con otros seres de la naturaleza?	Los colibríes viven en la naturaleza en América latina en lugares donde haya flores de colores vistosos y con mucho néctar, también viven en climas muy fríos. Ellos son muy territoriales y guerreros. Les dicen picaflor porque se aparean con distintas hembras. Cuando chupan el néctar de las flores se les pega el polen y lo llevan a otras partes y así ayudan a polinizar como las abejas.	Hacen una caracterización geográfica, climática y dentro de un hábitat. En términos de relaciones lo describen con una ave territorial, y lo vinculan con los procesos de polinización de las plantas

En las expresiones artísticas se evidencia el desarrollo de la competencia de atención al detalle, esto implica una agudización de la habilidad de observar y sintetizar; tanto las formas, colores, simetría; y se enfoca en la intención de armonizar, de mantener proporcionalidad y en la búsqueda de realismo, para esto se recurre a elementos del entorno que en cierta medida proporcionen esta característica.





**Figura 11.** Diseño de modelos explicativos de las relaciones interespecíficas del colibrí (Fam. Trochillidae).

Fotografías: María. E. León (2017)

A partir de la habilidad de síntesis muestran cómo desde las particularidades de sus expresiones artísticas intentan representar características propias de los colibríes, en las que agrupa las relaciones ecológicas que acontecen en torno a este. De esta manera no solo trabajan en modelos de colibríes, sino que también lo hacen de las flores, haciendo uso de materiales reutilizables, como se observa en la **Figura 11**.

Desde la ciencia se dan unos primeros acercamientos al objeto de estudio, que no necesariamente se encuentran documentados solo basta la experiencia de quien lo vive; pero también hay una información que se ha documentado intencionalmente, unos saberes construidos que se han venido abordando a lo largo de la intervención y en este punto de encuentro de saberes y experiencia sensible se fusiona la expresión artística, que les permitió a los estudiantes plasmar modelos en los que usaron diferentes materiales que le permitieran dar forma, representar los detalles, hacer comparaciones, detenerse en apreciación de la armonía, la búsqueda de proporcionalidad y ante todo una conexión entre los modelos y objeto de estudio, confiriendo de esta manera, modos de significar.

En las relaciones halladas de esta sesión, muestran el arte y la ciencia en la construcción del conocimiento, en la elaboración de representaciones, en el proceso de significar, y en la creación de mundos posibles, cada uno de estos campos le suministra al estudiante una serie de

elementos que le posibilitan integrar y desarrollar procesos en el acto de conocer que se ven reflejados en cada una de las actividades que realizan, mostrando en sus representaciones los constructos alcanzados desde la ciencia y la riqueza expresiva propia del arte, poniendo en evidencia que tanto los elementos de la ciencia, como los del arte interaccionan y modifican sus concepciones posibilitando nuevos significados.

**4.3.2.3. Momento 3:** Distribución de preguntas de investigación e indicaciones de la propuesta

De acuerdo a las preguntas recolectadas en la salida pedagógica, **Anexo 6**, se estructuraron las preguntas más recurrentes, junto con los estudiantes y se distribuyeron en los grupos de trabajo teniendo presente los intereses manifestados por ellos. Se dieron las pautas de trabajo en las que se involucraba: ampliación de soportes teóricos con las respectivas fuentes de información, elaboración de un modelo (artificialización), generación y desarrollo de nuevas preguntas, formalización y socialización de la experiencia. En los grupos los estudiantes asumen roles que les permite distribuir las actividades de manera equitativa y trabajar en equipo. La presentación de resultados se realiza en la sesión 6.

**4.3.3. Sesión 5:** ¿Qué es la polinización? ¿Cuál es la importancia ecológica de los colibríes en el proceso de polinización y otras relaciones ecológicas?

Para esta sesión se propone determinar la importancia de los colibríes en la polinización, como parte del proceso de reproducción vegetal.

**4.3.3.1. Momento 1:** Historia Pica, pica, picaflor.

Se ambientó el salón con música instrumental y se dio inicio a esta sesión con la historia de pica, pica, picaflor, **Anexo 7**. En primer lugar, se hace lectura de la primera parte del texto por parte de un estudiante realizando una pausa para que ellos aborden la primera actividad sugerida, haciendo uso de su imaginación.

En la **Figura 12** se muestran algunas de las representaciones que realizaron los estudiantes, al pedirles que dibujaran Pueblo hermoso, lugar donde se desarrolla la historia. En las imágenes se puede apreciar los símbolos que emplean para organizar sus imaginarios y con los que intentan transmitir sus ideas; el color se constituye en un elemento determinante con el

que armoniza y caracteriza el paisaje, involucrando en este elementos propios de la naturaleza y elementos creados por el hombre, aunque recrean la escena, aún no están definidos los elementos de perspectiva ni el manejo de luces y sombra, no hay una diferenciación intencional que marque distinciones tonales en el coloreado, sin embargo estas representaciones gráficas muestran lo que conocen, ponen en contexto las imágenes que cada uno logró construir al respecto desde la sugerencia de la actividad, mostrando una organización en la manera que está percibiendo la naturaleza.



**Figura 12.** Representación gráfica de Pica, pica, picaflor.

Fotografías: María. E. León (2017)

Al continuar con la lectura se solicita a los estudiantes hacer anticipación de ideas, respecto a lo que se cree sucede en el jardín. En la **Tabla 9** se referencia a algunas de las anticipaciones hechas por los estudiantes:

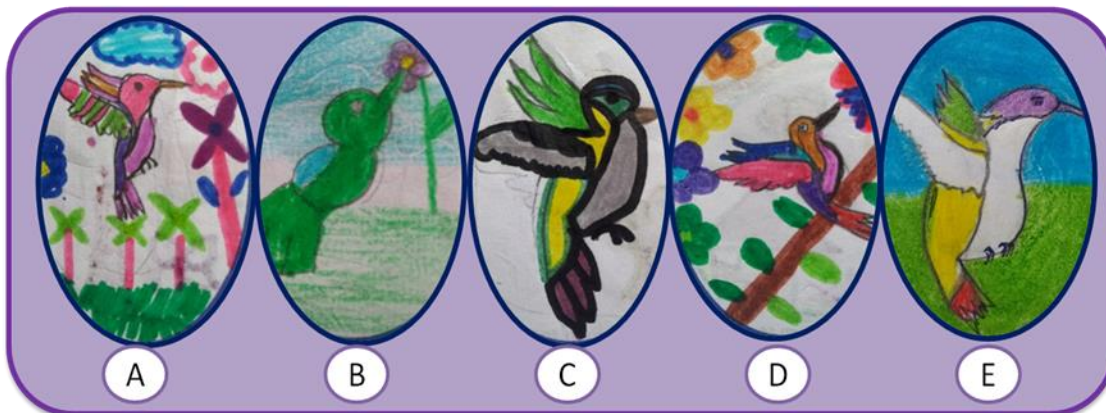
Tabla 9. Ideas anticipadas de los estudiantes con relación al jardín escenario del cuento de Pica, pica picaflor.

Estudiante	Ideas anticipadas	Categoría
E1	Que no había abono, que no las cuidaban, les faltaba que le echaran agua a las plantas.	Cuidado- factores ambientales
E2	Se marchitan porque no tenían nadie que las cuidara, las plantas muertas y reseca por la falta de agua	Cuidado
E3	Que hay unos bichitos o insectos que las estaban acabando con el jardín, les hacía falta agua y sol y creo que la tierra no era apta para las plantas	Depredación
E4	No les llegaba suficiente luz y además no les echaban agua.	Cuidado- factores ambientales
E5	Habían insectos que se comían las plantas y no las dejaba que crecieran, más que todo las arañas	Depredación

Los estudiantes hacen tres tipos de afirmaciones con las que se anticipan a lo sucedido en este pequeño hábitat. En primer lugar, lo refieren a factores ambientales, destacando la importancia del agua y la luz, en un segundo lugar asocian al cuidado, como el factor determinante y otra parte significativa del grupo hace vinculación con la depredación, estableciendo otras relaciones existentes en un hábitat. Se evidencia una claridad conceptual frente a los factores que inciden en el ciclo de vida de las plantas y de esta manera sus respuestas obedecen a sus concepciones.

Se da continuidad a la lectura, y nuevamente se les pide a los estudiantes que ilustren en su guía a “Corrusquin” personaje de la historia.

Las ilustraciones muestran cómo estos estudiantes hacen dibujos con contornos que se asemejan al colibrí; en cuanto a la definición de la forma, hay un manejo de proporcionalidad, armonía y colorido. En la **Figura 13 C y E**, expresan el ave con características propias en relación a su morfología y colores; Por otro lado, en las ilustraciones de la **Figura 13 A, B y D**, además de esas características complementan con el hábitat y la relación alimenticia del colibrí con la flor. Las figuras muestran unos niveles de comprensión, apropiación y expresión en cierta manera más estructurada, se visualizan expresiones artísticas con un contenido simbólico que exterioriza la adquisición de nuevos significados.



A: Dana Muñoz  
E: Mateo Riaño

B: Emily Jojoa

C: Jeison Noguera

D: Sofía Triana

**Figura 13.** Ilustraciones de Corrusquin (Colibrí coruscans) realizadas por los estudiantes del grado 501.

Fotografías: María. E. León (2017)

Al continuar el desarrollo de la guía, se presentan ideas orientadas al proceso de polinización. En la **Tabla 10**, se destacan algunas de las respuestas dadas por los estudiantes, que en cierta manera hacen generalizaciones aludiendo al proceso de la polinización, algunos lo hacen de manera enunciativa E3, mientras que otros lo hacen de una manera más descriptiva, como E5 y E9. La estrategia didáctica empleada en esta sesión, favoreció en los estudiantes la organización de las ideas, esto se ve reflejado en la interpretación de la historia y la vinculación a los procesos biológicos que ocurren en la naturaleza, sus explicaciones adquieren un carácter más formal; las experiencias anteriores se reorganizan y esto les confiere nuevos significados que se incorporan en sus respuestas en las que vinculan aspectos importantes abordados en otros espacios de trabajo.

Tabla 10. Construyendo significación en torno a la función ecológica del colibrí.

<b>Estudiante</b>	<b>¿Por qué crees que sucedía esto?</b>
E2	Por la polinización, cuando el colibrí toma néctar, caen granos de polen y cuando va otras flores los lleva en pico y así van de flor de flor.
E3	Porque el colibrí al llevar polen a otras flores, ayuda a hacer la polinización
E5	Por la polinización, cuando el colibrí lleva granos de polen, esos caen en otras flores y se fecundan y así surgen otras plantas
E9	El colibrí Corrusquin al ir de flor en flor en busca de néctar, llevaba polen y cuando iba a otra flor, en ese momento, el polen de la flor anterior cae al ovario donde está el óvulo y lo fecunda.

Frente a las preguntas finales que se hacen en la guía, se referencian una pequeña muestra, ya que en general sus repuestas muestran mucha similitud.

***¿Cómo se explica lo sucedido?***

**E13:** Lo que sucedía en el jardín, era que habían arañas e insectos que se comían las plantas y por eso se dañó así, pero con la ayuda de Amadeo y la llegada de Corrusquin y sus amigos el jardín mejoró porque los colibríes se alimentaban de los insectos y empezaron a visitar las flores y ayudaron a polinizar y el jardín mejoró.

**E15:** Las arañas e insectos estaban acabando con el jardín, pero la visita de los colibríes las desapreció como por arte de magia y el jardín revivió, pero también con la ayuda del jardinero.

**E20:** Cuando Amadeo vio el jardín estaba deteriorado, las flores marchitas, agujeros en las hojas, pero Amadeo lo empieza a cuidar y se vio el cambio, comenzaron a llegar los colibríes y los insectos desaparecieron y las plantas florecieron, el cambio fue enorme.

***¿Qué relaciones ecológicas se pueden establecer a partir de la visita de Corrusquin y sus amigos?***

**E1:** Se detuvo el daño del jardín por que los colibríes acabaron con las arañas y también ayudaron a polinizar y Amadeo también las cuidaba

**E22:** Que los colibríes se comen a las arañas y chupan el néctar de las flores sin hacerles daño.

**E15:** La polinización y se eliminaron los insectos del jardín.

**¿Qué incidencia tenían los colores de las flores con la visita de los colibríes?**

**E9:** las flores eran fucsias, rojas, amarillas y moradas, así que los atraen

**E3:** Son colores llamativos para ellos.

**E13:** A los colibríes los atraen los colores fuertes y llamativos como los de las flores que salieron en ese jardín, por eso vinieron más amigos de Corrusquin en busca de néctar para alimentarse.

**¿Cómo se puede explicar los colores destellantes que tenía Corrusquin?**

**E14:** Porque sus colores destellan y son vistosos con el sol.

**E13:** Porque los colibríes son aves que tienen iridiscencia en su plumaje, es una propiedad física que hace que brillen con esos colores como tornasol.

**E25:** Porque los colibríes tienen una especie de burbujas en sus plumas que, al chocar el rayo de sol, hace que se produzcan esos colores destellantes.

Las respuestas de los estudiantes muestran comprensión y apropiación de conceptos, establecen una relación entre lo morfológico y funciones de alimentación, identifican al colibrí como un ave que contribuye en el proceso de polinización y a la vez lo vinculan con el control biológico de insectos reconociendo relaciones que esta ave establece en la naturaleza

Destacan la importancia de los colores en las flores para atraer a los colibríes, quienes se estimulan por los colores vivos, especialmente rojos, amarillos y naranjas, atribuyen el colorido y destello del plumaje a una propiedad física que les ocurre al reflejar el rayo del sol sobre sus plumas produciendo un efecto conocido como iridiscencia, muy representativo de estas aves.

Muestran desde sus apreciaciones los niveles de significación que se han venido dando en el desarrollo de la intervención, no se logra dar a profundidad una comprensión al respecto de las relaciones ecológicas, ya que los tiempos para la intervención se ven afectados por dinámicas sociales en la que se encuentra inmersa la escuela, pero vale la pena destacar que se dieron

reconocimientos importantes de elementos que inciden en esas relaciones ecológicas y que frente a esta pequeña ave se construyeron una serie de procesos, significados y representaciones en los que la ciencia y el arte favorecieron dichos espacios, al respecto del conocimiento científico escolar de los estudiantes que hicieron parte de la propuesta investigativa.

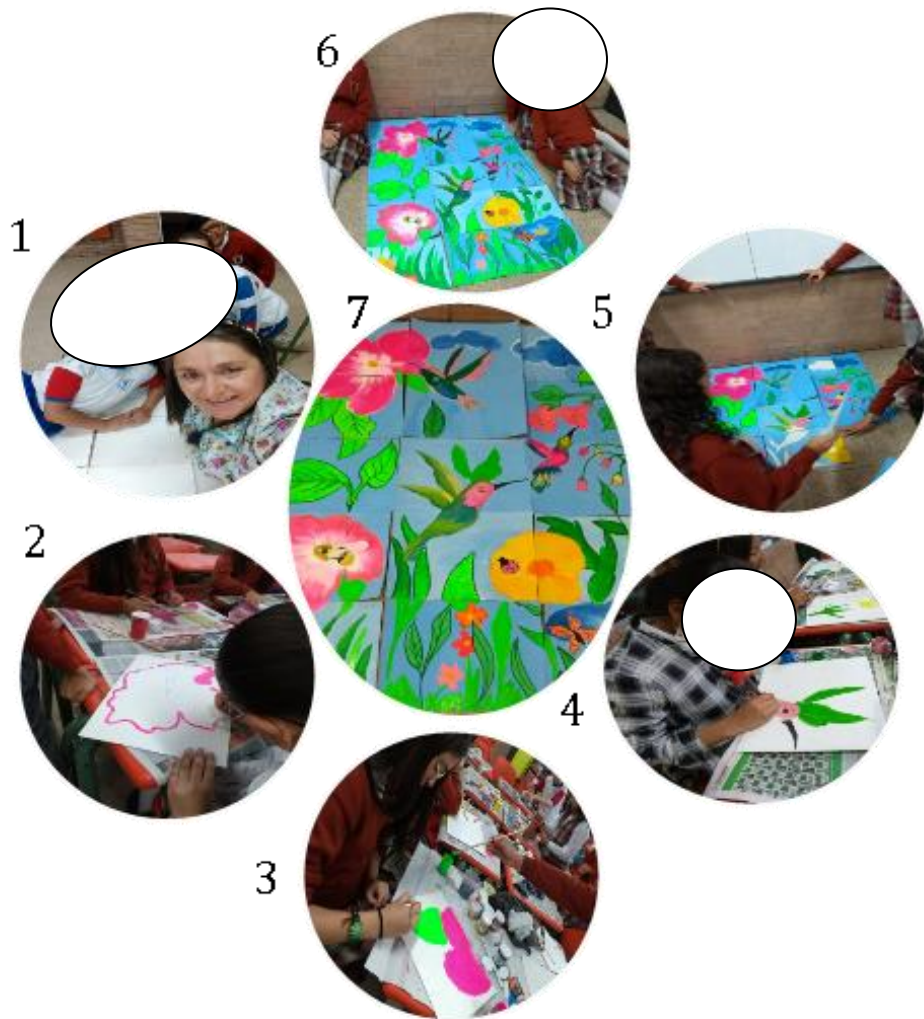
Vale la pena destacar cómo los estudiantes recurrieron a sus habilidades de pensamiento para observar, organizar sus ideas, hacer nuevas comprensiones, podemos decir que sus representaciones se transforman en la medida que ocurre una nueva experiencia, van incorporando nuevos elementos que le permiten ampliar su campo de conocimiento, a la vez que se formulan nuevas preguntas; comprenden, dan significado, crean nuevas representaciones y recurren a diferentes formas comunicativas. En términos de (Giordan & De Vecchi, 1995) las concepciones parten de problemas o conjuntos de preguntas que ponen en marcha la concepción, donde se recurre a un marco de referencia, es decir a otras representaciones, se establece un conjunto de relaciones vinculado por las operaciones mentales, generando una organización en la red semántica haciendo uso de los significantes, que han de permitir la producción y explicación de la nueva concepción del sujeto.

Es evidente cómo el favorecimiento de espacios de creación y expresión artística incide en la asignación de significados, las estructuras mentales de los estudiantes que se estimulan a partir de las necesidades de organización y formalización de nuevas representaciones que se encuentran mediadas por los conocimientos propios de la ciencia.

#### **4.3.3.2. Momento 2: Armando experiencias**

Partiendo de los desarrollos teóricos alcanzados se invitó a la expresión plástica donde cada estudiante tuvo la posibilidad de hacer parte de una pintura que a manera de mosaico se construyó con las partes que cada uno pintó **Figura 14.**





**Figura 14.** Conformando experiencias. Actividad de cierre.

Fotografías: María. E. León (2017)

Durante este momento se favoreció el trabajo en grupo, con el fin de afianzar actitudes colaborativas, respeto, tolerancia y el diálogo como estrategia para llegar a acuerdos para consolidar el trabajo. Se les entregó unos soportes de cartón paja que contenían las imágenes que recreaban las relaciones ecológicas del colibrí en un hábitat.

En el primer momento se les pide que observen la imagen que aparece y posteriormente se distribuyan el trabajo, con la intención de conseguir una pintura que exprese la temática abordada en la sesión, así mismo los estudiantes se distribuyeron en grupos y a partir de sus afinidades y ante el esquema general de trabajo que se les presentó, asumieron roles y recurrieron a diferentes estrategias para buscar unidad en el cuadro, algunos estudiantes se encargaron de

mezclar las pinturas con los colores utilizados y las repartían por los diferentes grupos, con el ánimo de unificar y armonizar su trabajo. A partir de este trabajo se destaca también la importancia que adquiere tanto en la ciencia, como el arte en la armonía de las partes y el todo y como desde esa relación se constituye lo que se considera belleza, en términos de (Heisenberg, 2017).

En este espacio toma mucha importancia el manejo de la espacialidad, esto implicó hacer relaciones de tamaño, proporcionalidad, análisis de cómo se ven las formas desde las partes y buscar la armonía en el todo. Durante el desarrollo se puede observar que hay estudiantes que muestran mucho interés por las actividades artísticas y sobresalen sus habilidades por la pintura como se observa en la **Figura 14- 1, 2 y 3**.

Se reflexiona con los estudiantes acerca de cómo en la ciencia y el arte se recurre a miradas holístico- reduccionista para conocer, destacando la importancia de reconocer particularidades desde la unidad para la consolidación y comprensión del todo. Para percibir el mundo, el sujeto requiere ver particularidades que le permitan hacer vínculos con lo general. De esta manera se retoma lo expuesto en otro apartado donde (Heisenberg, 2017) refiere que comprender está asociado con percibir las conexiones entre las cosas, esto es, percibir los rasgos unitarios o los signos de afinidad presentes en la multiplicidad.

Desde las particularidades los estudiantes lograron conformar un cuadro llamativo, con recursos artísticos y estéticos que representan una escena que reúne elementos implícitos del objetivo de la sesión. Una vez finalizada la pintura, los estudiantes hacen apreciaciones de tipo estético y lo relacionan directamente con el papel ecológico de los colibríes en la naturaleza. En este sentido E12 agregó: *Ya entiendo porque los colibríes visitan los jardines de la escuela, esto es porque las flores de cayena los atraen por su color, pero además porque ellos se alimentan de su néctar.*

Identificación de relaciones, fortalecimiento teórico, posibilidades creativas y expresivas, afirmación del sujeto, reconocimiento de habilidades, asociaciones, son estos algunos de los hechos que develan el aula como un sistema de interacciones, donde arte y ciencia son el eje articulador en la construcción del conocimiento.

#### **4.4. Fase apropiación y socialización**

##### **4.4.1. Sesión N° 6. Presentación de preguntas de investigación.**

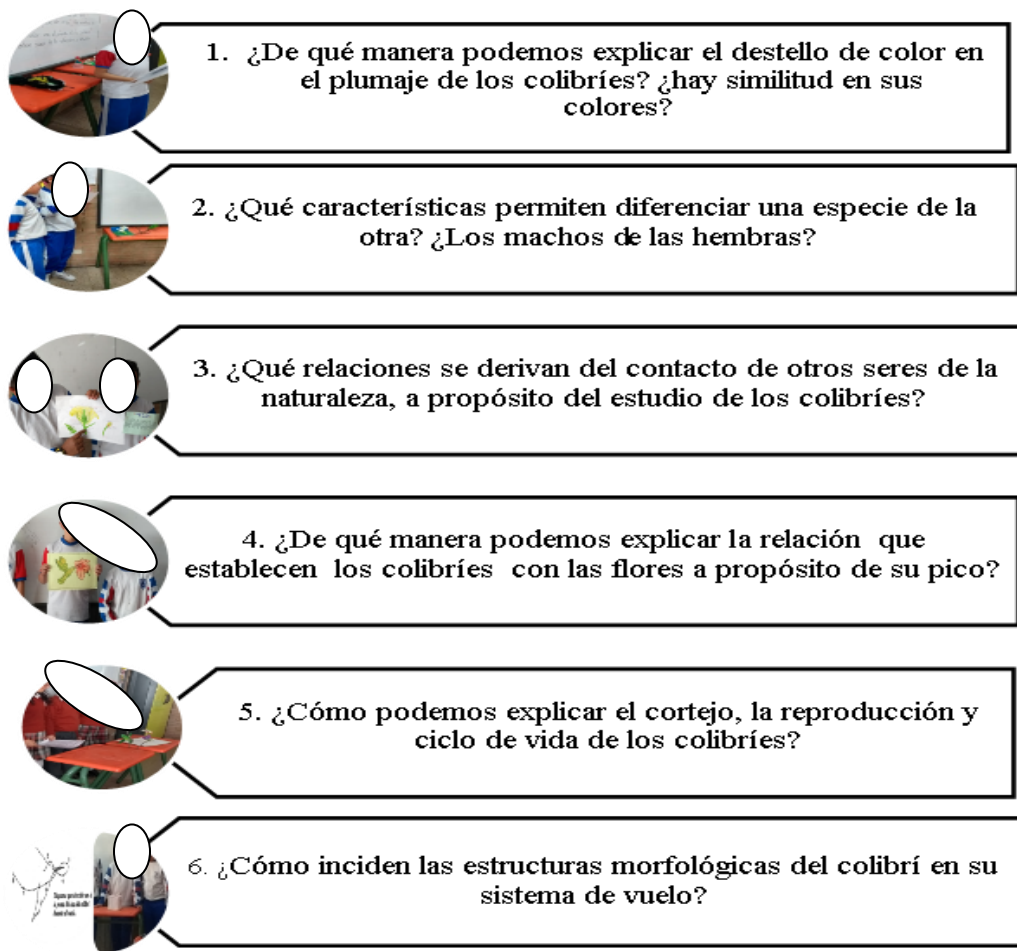
En esta sesión se busca socializar los resultados obtenidos a través de las diferentes experiencias y actividades propuestas en el marco de esta intervención haciendo evidente modelos y construcciones alcanzadas.

##### **4.4.1.1. Momento 1. Socialización de experiencias.**

La socialización de las experiencias se constituye en un aspecto muy importante en la construcción del conocimiento, porque desde allí se generan espacios de formalización en los que el sujeto que aprende, se posiciona frente al objeto de estudio con nuevas miradas, lo cuestiona, lo analiza, lo compara, lo describe, lo artificializa, puede representarlo y hallar nuevas significaciones y generar un discurso a partir de esto.

(Bautista Romero & Cárdenas Valbuena, 2017) Explican: La formalización de los fenómenos naturales puede ser considerada como un proceso cognitivo en el que sujeto organiza sus experiencias y al hacerlo establece formas de actuar y pensar frente al fenómeno. Desde estos aportes, resulta muy interesante propiciar en el aula escolar nuevas relaciones y prácticas en la enseñanza de las ciencias, que dinamicen los aprendizajes de los estudiantes bajo estos parámetros.

En esta sesión los grupos de trabajo presentaron los resultados obtenidos con relación a las preguntas trabajadas por cada uno de ellos. En el **Diagrama 4** se registran las preguntas abordadas por cada grupo.



**Diagrama 2.** Preguntas de investigación promotoras de la formalización de la experiencia

#### 4.4.1.1.1. ¿Qué se puede concluir al respecto?

Todos los grupos realizaron la actividad sugerida, unos con un grado de profundización más que otros, como característica general. Recurrieron a diferentes fuentes de información como enciclopedias, libros y páginas web y en su gran mayoría se evidenció el acompañamiento familiar, lo cual facilitó el acceso a dicha información. También de manera significativa los estudiantes recurren a la experiencia vivida como principal fuente de conocimiento, esto se evidenció en sus intervenciones, que en reiteradas ocasiones referían eventos y comprensiones alcanzadas durante la salida pedagógica, en los aportes captados en el material audiovisual y las diferentes sesiones de trabajo. En cada grupo se distribuyeron tareas y se construyeron modelos tanto del colibrí, como de la flor utilizando materiales reciclables y reutilizables, con los que

hicieron las explicaciones **figuras 15, 16 y 17** respectivamente. Se observó actitud de agrado e interés durante el trabajo realizado.



**Figura 15.** Explicaciones de modelos

Fotografías: María. E. León (2017)

En esta socialización se destaca la participación espontánea de algunos estudiantes que a partir de la salida pedagógica se muestran curiosos por indagar con más profundidad algunas de las especies avistadas que llamaron su atención; desde las preguntas que se generaron realizan un trabajo que incluyó identificación del nombre científico del ave, una caracterización de la especie desde comportamiento, morfología y adaptaciones evolutivas dentro del hábitat **Figura 16**. En los modelos presentados reflejan un acercamiento al objeto de estudio, ya que se tiene en cuenta aspectos como tamaño, forma de alas, picos colores iridiscentes y recurren a diferentes materiales con la intención de hacer una descripción representativa de la especie.

El discurso de los estudiantes está basado en el lenguaje oral que se constituye en una representación y elemento primordial con el que dan cuenta de los significados construidos, no solo desde el sentido comunicativo, sino desde las apropiaciones alcanzadas, como lo refiere Candiotti de De Zan., *et al.* (2005)

*El lenguaje deja de concebirse, así como mero medio de expresión y comunicación que puede transmitir un contenido delimitado; no es un momento secundario en la dinámica cognoscitiva, sino el medio en el cual se produce la retención, apropiación y anticipación de nuevos sentidos.* (pág. 172)

#### **4.4.1.1.2. ¿Qué comprensiones se pudieron evidenciar?**

Se recurrió a diferentes representaciones: ilustraciones, modelos, discurso para socializar los avances hechos con respecto a las preguntas de investigación.

El nivel de apropiación con el que presentaron las intervenciones permitió observar una progresión en la construcción de nuevos significados que asintió el análisis y contrastación de información, criterios para proceder y la generación de nuevos conocimientos y confiriendo un lugar muy importante en los procesos investigativos en la escuela primaria, como lo presenta Segura (2012). El arte se nutrió de posibilidades de interpretación, de comprensión, asociación, expresión y creación. La ciencia permitió la reflexión, comparación, distinción, caracterización y apropiación de saberes que amplió su campo de conocimiento para hablar del objeto de estudio desde diferentes aspectos.

A partir de la pregunta generadora se dan diferentes aspectos de fortalecimiento en las dinámicas de trabajo de los estudiantes, quienes recurren a fuentes de información para argumentar sus presentaciones y además referencian bibliográficamente estas fuentes, también recurren a las expresiones artísticas para organizar y recrear sus aprendizajes e involucran la sensibilidad, que desde la ciencia y arte activa sus posibilidades perceptivas para mostrar sus ideas de mundo y de sus realidades, haciendo uso de un acervo simbólico.

Se trabajó en equipo fortaleciendo la autonomía y responsabilidad que adquirió cada estudiante ante la distribución de roles haciendo énfasis en el trabajo colaborativo, se evidencia una relación de reconocimiento y fortalecimiento del sujeto que interviene en el proceso de conocer.

En este punto el colibrí es considerado como un ser vivo inmerso en el gran grupo de los vertebrados con unas características propias y reconocido desde sus diferentes funciones vitales, hay un reconocimiento morfológico, anatómico, y de adaptaciones evolutivas que le permiten permanecer en un hábitat estableciendo unas relaciones ecológicas, desde el punto de vista de la ciencia la propuesta investigativa favoreció el estudio del colibrí reconociendo su naturaleza y función ecológica.

Las conclusiones presentadas por los grupos permitieron conocer el grado de aceptación de la propuesta y los impactos generados con el grupo intervenido.

**G1:** *Nos gustó mucho el trabajo realizado, la salida fue muy chévere porque conocimos un lugar lleno de naturaleza con mucha tranquilidad, donde aprendimos cosas que en la escuela es muy difícil hacer, también los trabajos en arte fueron muy divertidos. Aprendimos muchas cosas nuevas de los colibríes.*

**G2:** *Esa forma de trabajar nos gustó mucho porque se aprende de manera divertida y avanzamos mucho, salir al campo fue algo muy agradable poder respirar aire fresco y conocer otras formas de vida de la naturaleza.*

**G3:** *Investigamos no solo en los libros, sino que la profesora nos enseñó otras formas de aprender y lo hicimos y nuestros papás no ayudaron mucho, para ir a la biblioteca y para reunirnos para hacer nuestros modelos y nos daban buenas ideas*

**G4:** *Nos gustó todo, hacer arte y ciencia, fue muy divertido y lo que no nos gustó fue que era muy corto el tiempo, nos gustaría que siempre se hicieran clases así porque uno aprende más y no es aburrido ir a la escuela.*

**G5:** *Aprendimos muchas cosas con los colibríes y para nuestra vida, nos gustó mucho pintar, hacer trabajos con plastilina, salir al campo, perseguir los colibríes, mirar muchas flores, escribir lo que pensábamos, hacer fichas para que otros niños también aprendieran como nosotros y también hacer cosas de los científicos observar muy bien y hacernos preguntas para ser mejores personas y en el futuro mejores profesores.*

**G6:** *Aprendimos a ser más detallistas, porque nuestro trabajo lo empezamos por el colibrí que visitaba nuestra escuela, y entonces hay que detenerse a mirar la naturaleza y aprender de ella como lo hicimos nosotros, que hicimos muchas actividades donde conocimos el colibrí con muchas técnicas, con dibujo, pintura, modelamos aves e hicimos nuestro colibrí, nuestros papás y la profesora nos ayudaron en muchas cosas y pudimos enseñarles a otros niños de la escuela nuestros trabajos y contarles lo que hicimos.*

#### **4.4.1.2. Momento 2: Muestra científico-artística**

Se organizó un espacio de socialización de la experiencia con los estudiantes que participaron en la propuesta grado 501, quienes hicieron participes a estudiantes de otros grados de la escuela **Anexo 8.**

El aula de clase se ambientó con los trabajos realizados durante la intervención y los estudiantes se distribuyeron en grupos donde asumieron roles para hacer la respectiva socialización



**Figura 16.** Modelos explicativos realizados por estudiantes para abordar las funciones

Fotografías: María. E. León (2017)

El aula de clase se distribuyó en 5 espacios, que recogieron los tópicos de las sesiones y que permitieron hacer las correspondientes explicaciones que dieron cuenta de los significados construidos **Figura 15**. En el discurso, los estudiantes hicieron uso de un lenguaje propio de ciencia y de manera clara expusieron los modelos elaborados que se constituyeron en representaciones con un alto grado de significación.

Durante los recorridos hechos por los estudiantes espectadores, se observaron diversas actitudes de curiosidad y motivación, dónde el asombro junto con el juego de las preguntas se



instauró como un eje importante de este cierre, pues posesionó a los estudiantes expositores quienes mostraban agrado, seguridad y fluidez en sus explicaciones.

De esta manera se da por finalizada la intervención en el marco de esta propuesta, destacando la acogida e impacto en la comunidad educativa de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori.



Figura 16. Exposición final y cierre del proceso.

Fotografías: María. E. León (2017)

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

Respecto a los propósitos planteados en este trabajo investigativo se puede concluir que, a partir los rastreos realizados, fue posible encontrar diferentes puntos vista y convergencia entre el arte y la ciencia que posibilitan considerar su importancia en la construcción de conocimiento humano; se destacan elementos históricos que desde el Arte han contribuido en la postulación y consolidación de teorías científicas León Pereira, (2010). Además, el abastecimiento del conocimiento desde el posicionamiento en torno a la historia natural, la divulgación científica y la conservación del patrimonio natural por medio del arte, abordado de esta manera por (Laverde & Romero, 2006). También hay una mirada de ciencia lineal, progresiva, objetiva, secuencial, expuesta a subjetividades y una mirada del arte como construcción subjetiva, significativa y fenómeno totalizador implantado en la realidad humana y social, que representa a la sociedad y a la cultura. Tanto la Ciencia, como el arte se entrecruzan en la realidad para tratar de explicarla, comprenderla e interpretarla, es decir construyen conocimiento, como lo mencionan (Bonilla-Estévez & Molina-Prieto, 2011)

De igual manera los aportes de A. Guidoni, & Mazoli (1990) en la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria, se consolidaron en elementos claves en el diseño e implementación de la presente propuesta, ya que suministran unos referentes teóricos y recorridos didácticos en los que se consolidan un gran número de experiencias que permiten la reflexión y la emergencia de propuestas investigativas en torno al aula escolar y la construcción del conocimiento basado en la interacción del sujeto con el mundo.

Con las reflexiones hechas y las comprensiones alcanzadas, y a partir de los puntos de vista de los autores consultados, se procedió al diseño de una propuesta de aula que reunió elementos desde la ciencia y el arte.

La intención investigativa surge a partir de la curiosidad de los estudiantes, que se preguntan al respecto de un colibrí que visita los jardines de la escuela.

La propuesta de intervención posibilitó un trabajo de investigación, desde las individualidades y construcciones grupales, en la que se vincularon eventos de la cotidianidad,

que permitió detenerse en la observación del entorno, de este modo en repetidas ocasiones, los estudiantes recurrían a los jardines con la intención de buscar el colibrí visitante que originó esta propuesta y a la vez detener la mirada en las flores de los jardines de la escuela. Observar, asombrarse, preguntarse y expresarse artísticamente fueron algunos de los resultados de esta experiencia inmediata, donde la sensibilidad propia de la ciencia y del arte se evidenciaron en los trabajos realizados y en la adquisición de un discurso en el que se vincularon elementos propios de la ciencia, de manera progresiva, por consiguiente es indiscutible la manera en que los estudiantes confieren significación en este proceso de construcción de conocimiento, y en esta medida se recurre al uso de habilidades de pensamiento que permiten desarrollos de manera consciente e intencionada y se ven reflejados en sus múltiples formas de representar .

El dibujo, el modelado, el collage, el origami y la pintura, como representaciones emergentes que recurren al uso de símbolos desde las formas, los tamaños, los colores, la simetría, las proporciones y las composiciones; les permitió hacer esquemas como cuadros comparativos y mapas mentales, que favoreció la consolidación de nuevos aprendizajes.

Frente al análisis y los resultados obtenidos que se derivaron de las diferentes fases y momentos de la intervención; se pone en manifiesto el carácter que adquieren el entrecruzamiento del arte y la ciencia en el contexto escolar y cultural.

Una vez diseñada e implementada la propuesta investigativa, se concluye que arte y ciencia están instaurados en la vida cotidiana, convergen en la contemplación del mundo desde diferentes miradas, buscan crear mundos posibles, interaccionan en función cognitiva del ser humano, inherentemente recurren a los símbolos desde sus diferentes apreciaciones, como lo refiere (Goodman N., 1990). Dan significados y posibilitan re-presentar como un acto de conocer, en el que se ven implicados percepciones, emociones, sentimientos, experiencias y habilidades de pensamiento, que no son exclusivos del arte ni de la ciencia, ocurren desde las subjetividades, coexisten en el mundo, en un contexto que es más que códigos semióticos, que les da connotaciones para ser reconocidos dentro de un contexto cultural, estas dos dimensiones del conocimiento, mantienen una estrecha relación de la armonía entre las partes y el todo que se hacen necesarias y complementarias en la construcción del conocimiento.

Develando las relaciones arte ciencias construidas en la experiencia, es factible aproximar estas relaciones desde las experiencias vividas. A continuación, se presentan algunos ejemplos

que muestran dichas relaciones a propósito del entrecruzamiento del arte y la ciencia en la construcción del conocimiento.

➤ **Arte y ciencia tienen su génesis en las sensaciones y experiencias de los sujetos en el mundo.**

Estos dos campos de conocimiento humano viajan a la par en el transcurrir de la historia humana, en un viaje paralelo que ha permitido al sujeto ser artífice de su propio mundo a través de lo que vive, siente y expresa, desde esta relación ha posibilitado múltiples expresiones, comprensiones y creaciones, que no son de exclusividad ni del arte, ni de la ciencia, pero que encuentra complementariedad en el conocimiento del mundo.

En la sesión de cierre pone en evidencia como los estudiantes perciben a través de sus sentidos los colores, olores, formas, tamaños, luminosidad, texturas, disposiciones, estructuras que les permitió tejer conocimiento y así mismo sus experiencias sustentan el proceso que les permite comprender y significar las nuevas significaciones de maneras particulares y puede aludir a algún momento de la intervención.

➤ **Arte y ciencia son actividades culturales**

Esto implica que tanto arte como ciencia al ser considerados sistemas culturales son susceptibles de observación, clasificación, comparación, contrastación, formulación de preguntas y búsqueda de respuestas, se juzgan y afectan, toman decisiones, se inspiran, parten de ideologías, poseen elementos emocionales e intelectuales, presentan un producto para ser reconocido y aprobado.

Arte y Ciencia, en el discurrir de las formas y el contenido gestan un acto cultural, que le permite a los sujetos una conexión de lo que hay a su alrededor con la vida, por lo tanto, estas dimensiones del conocimiento son actividades humanas que se hayan inmersas y permeadas en la cultura, de tal manera que inciden en la transformación cultural. El arte se ve afectado por la cultura, éste refleja ideas en la sociedad, y a su vez la sociedad refleja ideas del arte, hay una relación en doble vía, de retroalimentación en cuanto arte y cultura, como lo expresa Geertz (1994) *“A partir de la participación en el sistema general de las formas simbólicas que llamamos cultura es posible la participación en el sistema particular que llamamos arte, el cual no es de hecho sino un sector de ésta”* (pág. 134)

El arte afecta los entramados culturales, lo estético es una construcción que se valora desde la misma cultura, de este modo, tal vez no alcancemos a dimensionar los alcances que esta disciplina tiene en los constructos humanos, podríamos decir que ocupa un lugar privilegiado, que permite hablar desde las diferentes dimensiones del conocimiento haciendo posible la comunicabilidad.

La ciencia y el arte se encuentran inmersos en el seno de la cultura en la que se retroalimentan y adquieren sentido. En este orden, por ejemplo, la experiencia con los estudiantes, en la **tabla 3**. Nos muestra la interacción cultural, al generar la pregunta ¿Por qué cantan las aves? Para responderla los estudiantes, hacen comparaciones, contrastaciones, y lo hacen recurriendo a diferentes fuentes de información que les permitieron hacer una conexión entre sus saberes previos, la nueva información y hacer afirmaciones al respecto del canto de las aves desde lo que está en su contexto posibilitándoles ampliar su conocimiento, lo que dicen los estudiantes tiene sentido desde el marco de referencia en el que se hayan insertos y asimismo validan lo que otros dicen desde este mismo marco.

Otro momento de interacción cultural se observó en la *fase de apropiación y sensibilización sesión 6 de cierre*, pues puso en evidencia las construcciones alcanzadas durante la experiencia individual y grupal, generando un espacio de interacción con estudiantes y maestros de otros grados de la escuela en los que se comparten saberes, creencias y valores. **Figura 17**.

### ➤ **Arte y ciencia son formas de conocer el mundo**

Desde siempre el ser humano ha mostrado su necesidad por conocer el mundo y su funcionamiento, este interés lo ha llevado a una permanente e inherente interacción, en la que constantemente se pregunta y busca las maneras de encontrar explicaciones. En este punto, el encuentro de la ciencia y arte han sido forjadores de múltiples posibilidades, en las que el ser humano ha construido y sigue construyendo sus ideas de mundo, han posibilitado detener la mirada para analizar, comparar, indagar, discutir, complementar y producir nuevas posturas frente ese mundo. La ciencia constantemente busca encontrar explicaciones de lo que acontece y cómo acontece, manteniendo la mente humana en un proceso interactivo que no cesa; de igual manera el arte se constituye en ese canal que posibilita objetivar ese mundo dando sentido a esos acontecimientos del mundo; de este modo el arte no puede considerarse un proceso aislado de acto cognitivo, no puede apreciarse como un entrenamiento ligado a lo emocional. Por el contrario, es

un proceso que está en estrecha relación con la construcción de conocimiento de manera dinámica, unido al acto simbólico que confiere un sentido desde lo cultural.

Tanto el arte, como la ciencia tienen una gramática distinta, pero convergen para crear y transformar mundos desde las subjetividades y objetividades; coinciden para conocer el mundo. En efecto la experiencia mostró como los estudiantes en la fase de apropiación y socialización, en un primer lugar se formularon preguntas **Diagrama 4**, y de acuerdo a la intención investigativa para ampliar su campo de conocimiento, estas preguntas fueron seleccionadas y desarrolladas por grupos de estudiantes, quienes hicieron unos desarrollos, de este modo se posesionan frente al objeto de estudio para cuestionarlo, conocerlo y generar diferentes formas de representación. Desde la ciencia lo hicieron accediendo a diversas fuentes de información que les permitió ampliar y profundizar y documentar la experiencia, también analizar, seleccionar, organizar y formalizar los resultados de su actividad investigativa, Al mismo tiempo que desde el arte se hicieron representaciones que les posibilitaron un desarrollo creativo en cuanto al uso de materiales; indiscutiblemente los modelos elaborados consolidaron el conjunto del conocimiento, la expresión, imaginación, colorido, disposición de las formas, colores, tamaños en las que armónicamente permitió la artificialización de diferentes seres de la naturaleza y procesos que se dan entre esos organismos.

#### ➤ **Arte y ciencia son procesos subjetivos**

El sujeto que se posesiona frente a su realidad y la cuestiona para hallar explicaciones, el sujeto que siente y no somete su sentir ni su pensar, por el contrario lo libera y trasciende en mundo en el que lo construido y creado se constituyen en posibilidades de interacción; ese sujeto posesionado culturalmente, establece relaciones en doble vía; se nutre de ella y a la vez la retroalimenta desde su quehacer; ese el sujeto del arte y de la ciencia, inmerso en el mundo mediado por la cultura que le otorga marco de referencia donde el sujeto se reconoce, se forma y se transforma enraizado en su constitución biológica.

En este sentido, tanto en el arte, como en la ciencia favorecen el fortalecimiento de la subjetividad que le da sentido a la existencia humana y que le permiten al sujeto el reconocimiento de sí mismo y del otro, expuesto a múltiples sensaciones, razones, comprensiones y emociones que juntan las experiencias que lo hacen ser humano, y en consecuencia de sus

vivencias, desde su rol en el mundo, el sujeto de la ciencia y el arte no tiene lugar a las restricciones, su pensamiento no se atrapa, y por el contrario, es la cultura la encargada de nutrir y fortalecer esas subjetividades.

Las vivencias que experimentaron los estudiantes en la *fase de acercamiento e interacción, sesión 3*: Al encuentro se consolidó como una experiencia individual, donde cada estudiante puso en contexto sus emociones, sensaciones, conocimientos, libertad y el respeto por sí mismo, por el otro y por el entorno. Las vivencias y las actividades en torno al conocimiento del colibrí y su hábitat, las posibilidades creativas y expresivas que se dieron, sin lugar a duda favorecieron sus subjetividades. El trabajo artístico dejó entrever producciones expresivas dotadas de significados.

➤ **Arte y ciencia se expresan a través del lenguaje:**

El lenguaje como un sistema de signos que posibilita mediante las representaciones comunicar y hacer explícitas las ideas, se considera un vínculo que le permite al arte y a la ciencia expresar y comunicar. En las aproximaciones que hacen en su artículo (Bonilla-Estevez & Molina-Prieto, 2011) precisan que tanto la ciencia como el arte le permiten al sujeto preguntarse por los fenómenos que acontecen en la vida y lo expresan, el arte desde las obras y a ciencias desde las teorías y para la comunicabilidad recurren al uso de signos, símbolos y representaciones, con las que presentan al mundo. De la misma manera expresan que:

*Tanto científicos como artistas operan a partir de representaciones, de signos, de modo que para construir o transmitir conocimiento —artístico o científico—, es necesario recurrir al lenguaje, que no es otra cosa que representación (por parte del emisor) e interpretación (por parte del receptor), a partir de signos y códigos establecidos y consensuados (pág. 48)*

*La fase exploratoria sesión 2* posibilitó desde la relación arte- ciencia que los estudiantes vincularan el lenguaje escrito con el lenguaje gráfico en la realización de fichas. Los referentes teóricos y gráficos se conectaron para representar y comunicar, constituyéndose modos de hablar del mundo desde el lenguaje.

Otro momento importante en el que el lenguaje vinculó la ciencia y el arte se da en la fase exploratorio, sesión 2 momento 3, en el taller: alas, picos, plumas y patas; en este espacio los

estudiantes recurrieron al discurso para hacer las explicaciones correspondientes a las estructuras que conforman las aves y la elaboración de cubos didácticos para hablar de las estructuras y funcionamiento de las aves; al mismo tiempo que apelaron al lenguaje gráfico para representar cada una de las temáticas abordadas. En la actividad de cierre el lenguaje se consolidó como la herramienta que permitió a los estudiantes participantes establecer un discurso dialógico con los espectadores.

➤ **Arte y ciencia son procesos de significación y recurren a las representaciones para mostrar lo que conocen:**

Arte y ciencia convergen en tanto ambos son actividades humanas de significación de objetos y experiencias en el mundo, ya que en ellas los sujetos se encuentran en el mundo experimentando sensaciones y percepciones a las que otorgan significados en la trama de relaciones de la cultura y que expresan a través de lenguajes. En la ciencia se realizan preposiciones, gráficos, tablas, signos, símbolos, datos y argumentos entre otros; desde el arte, el niño visibiliza los objetos y lo hace desde la apreciación de los colores, las formas, tamaños, texturas, comparaciones, para sí mismo y a la vez para los demás, recurriendo a múltiples posibilidades de representar.

La convergencia de estos dos campos de conocimiento le permiten a los estudiantes atribuir significación, desde la ciencia hay unos fenómenos que acontecen, unas teorías validadas que se presentan ante el observador que le lleva a preguntarse; el arte posibilita plasmar las ideas y se vale de la creación de modelos en los que vincula las comparaciones, proporciones con las que buscan armonizar y le permite organizar su propio mundo sin restricciones, todo aquello que vivencia se transforma en insumos que le asignan sentido a sus experiencias, permitiéndole recurrir a diferentes posibilidades para alcanzar nuevas comprensiones.

Al respecto Valencia *et al.*, (2016) *Confieren* relación de equivalencia en el conocer y representar, en efecto la intervención en el aula develó situaciones en las que los estudiantes mostraron a través de sus representaciones aquello que sabían, para citar un ejemplo se remite lo observado en *la fase exploratoria, sesión n° 1*, los estudiantes representan a través del canto y el modelado en plastilina las ideas respecto al ave que presentaron ante el grupo. En este sentido recurrieron al reconocimiento y caracterización general de las aves desde su constitución morfológica y relaciones con el medio para representar a través de canciones y diferentes



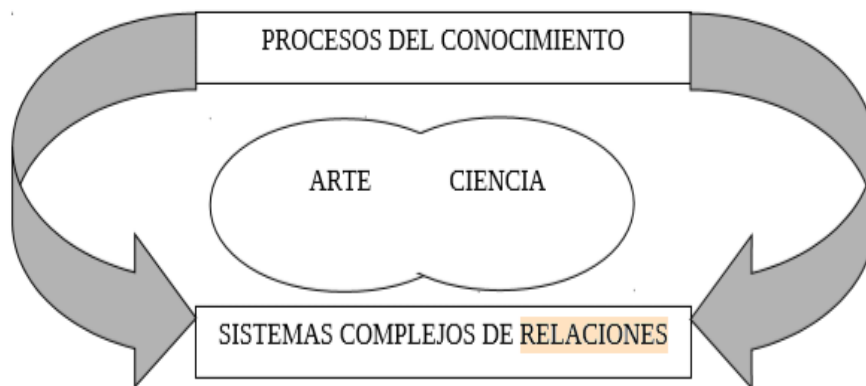
modelos a los que les dan ciertas caracterizaciones en las que muestran lo que conocen de dicha ave. Las representaciones en este sentido permitieron establecer inferencias entre lo que conocían y aprendieron. En los modelos de aves que diseñaron en plastilina mostraron el uso de tamaños con los que intentaron discriminar diferenciación de cabeza y cuerpo, también usaron texturas para representar las plumas, utilizaron palillos para mostrar la postura bípeda del ave e hicieron prolongaciones para dar formas de alas y colas, a la vez que incorporaron materiales para caracterizar el pico, prevalecieron el tamaño y otros elementos con los que pretendían mostrar relaciones alimenticias y de hábitat de las aves, como se pudo apreciar en las **figuras 3 A, B, C, y D** respectivamente.

➤ **Arte y ciencia operan a través de relaciones y convergencias**

En la interacción que se hace en el proceso de conocer el mundo, se establecen relaciones del fenómeno en sí mismo y con exterior, el sujeto que está conociendo busca de manera directa o indirecta observar y establecer relaciones generando una coherencia entre lo interno y lo externo que le permiten instaurar correspondencias, generar analogías, establecer procedimientos para allegar nuevas comprensiones, y esto es posible desde el arte y desde la ciencia.

Al respecto (Vallejo Delgado, 2001) hace sus apreciaciones:

*Limitar la capacidad solamente a aquello que puede ser analizado y descrito con fines deterministas es una aspiración de curso equivocado, lo que se impone es la necesidad de enfrentarse a la complejidad de las relaciones (pág. 92)*



**Diagrama 3.** Relaciones de Arte y Ciencia. Tomado de (Vallejo Delgado, 2001) Arte y Ciencia Analogía y anacronismo desde el pensamiento actual

En el entrecruzamiento que hacen la ciencia y el arte, desde en el acto contemplativo del objeto, le permite al sujeto detenerse para apreciarlo y abordarlo de las partes al todo, de esta manera construye un nuevo conocimiento. Por su parte (Heisenberg, 2017) expone que *“comprender no puede nunca significar otra cosa que percibir las conexiones entre las cosas, esto es, percibir los rasgos unitarios o los signos de afinidad presentes en la multiplicidad”* (pág. 149). Este puede considerarse un punto de convergencia o un principio unificador que desde el reconocimiento de la armonía que subyace a la sincronización de las partes al todo, surge la belleza de la cual arte y ciencia se sostienen y se retroalimentan. Pero ¿por qué la belleza? A lo que (Heisenberg, 2017) viene a definir así: *“la belleza es la conformidad de las partes entre sí y con el todo”* esta apreciación permite hallar una conexión que estas dos disciplinas comparten en el conocer el mundo como facultad propia del humano.

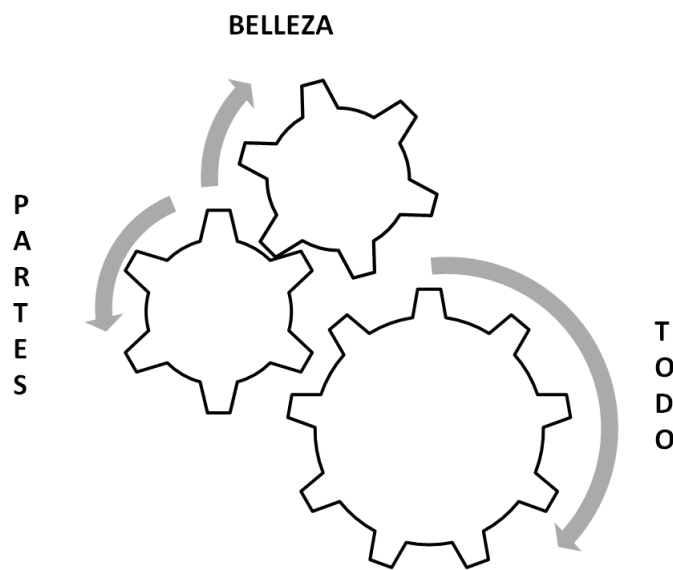


Diagrama 4. La belleza según Heisenberg (1984) adaptado por Marie E. León (2018)

Esta relación se da en diferentes momentos de la experiencia, uno de ellos muestra como los estudiantes se detuvieron en la contemplación del objeto de estudio desde las partes al todo, para hacer correspondencias en orden de relación de las partes y el todo. En un primer lugar hacen una caracterización de las estructuras morfológicas de las aves y luego hacen una vinculación de la función que adquiere cada una de ellas en la constitución general de un ave; de este modo les permitió comprender y hacer diferenciaciones de este animal con relación a otros

seres de la naturaleza. De otro lado en la *sesión 4 momento 1* se retroalimenta esta relación en el sentido que los estudiantes se detienen en el estudio de organismos que intervienen en las relaciones ecológicas que establece el colibrí; se estudia el jardín de la escuela y las flores que atraen e iniciar un análisis de las correlaciones que se dan a partir de estas relaciones y la incidencia de cada organismo. Otro momento de la intervención en el que es posible que los estudiantes organicen sus ideas y sus aprendizajes, se da en la *fase de acercamiento e interacción, sesión 5*, en el momento 2, en el que los estudiantes tuvieron que recurrir a todas sus experiencias y organizar sus vivencias para dar explicaciones al respecto de las relaciones ecológicas que lograron evidenciar para lograr construir el armable propuesto.

➤ **Arte y ciencia se encuentran inmersos en el universo simbólico y recurren a los símbolos para expresar**

El arte y la ciencia concebidos de esta manera, no solo posibilitan al sujeto contemplar lo que está viendo y viviendo; se despliega en la actividad interna del sujeto para organizar y materializar todo aquello que está comprendiendo de los fenómenos sobre los que se está preguntando e informando desde la ciencia; además le permite transformar sus concepciones y comunicarlas recurriendo a sus posibilidades imaginativas, creativas y expresivas y para esto apela a las representaciones y a los símbolos que le permiten asociar una realidad a otra cosa y expresarlo a través de diferentes técnicas artísticas, que no son otra cosa que formas de representación, es decir se evidencia cómo los dos campos de conocimiento hacen posible una organización de las estructuras mentales en consecuencia de lo que se vive y por ende permean en una constante construcción del conocimiento.

Sin pretender equiparar estos dos campos de conocimiento, sino valorando los aportes que cada uno proporciona en cuanto a la actividad simbólica humana Scherer, Bernd M. (2004), hace algunas distinciones con las procuras establecer la diferencia entre la simbolización artística y científica.

*Una primera explicación aproximada de la diferencia entre ciencias y artes o, mejor dicho, entre la simbolización científica y la artística: las ciencias suelen tener más bien formas denotativas de simbolización, mientras que las artes tienden a ser ejemplificadoras, ya sea en términos literales o metafóricos. Es decir, que en las ciencias la relación simbólica se establece partiendo del*

*símbolo al objeto, mientras que, en las artes, la relación suele establecerse más bien a partir del objeto hacia los predicados o los símbolos (pág. 73).*

El mundo está constituido por una serie de relaciones simbólicas que han ido construyendo sentido a lo largo de la historia en diversos contextos culturales, en los que el arte y la ciencia siempre han estado inmersos.

Los aportes de Goodman (1990) permitieron reflexionar sobre la importancia e incidencia que adquieren los símbolos en la construcción del conocimiento. En la *fase exploratoria, en la sesión 1, momento 2*, los estudiantes recurrieron al uso de símbolos para representar su idea de ave, usaron partes de su cuerpo y sonidos para simbolizar las aves, recurrieron a elementos del medio para representar estructuras propias del ave que escogieron. En otro momento de la experiencia los estudiantes recurren a diversos materiales (pinturas metalizadas, escarchas entre otros) desde el arte para simbolizar y explicar el fenómeno de iridiscencia. También en la elaboración de modelos las formas, los tamaños, las distancias se constituyeron en símbolos que les permitió instaurar relaciones de jerarquía, orden y diferenciación.

#### ➤ **Arte y ciencia construyen representaciones del mundo**

(Marin Viadel, 2003) Enfatiza en la postura de Vigotsky respecto a la relación existente entre lo que plasman los niños en un dibujo y el conocimiento que esto implica del objeto representado, de tal manera que el niño representa lo que sabe, lo que conoce y para esto recurre a representaciones que en este caso validamos desde el dibujo, las mímicas, los cantos, el moldeado, el coloreado, el ensamblado, la pintura, los esquemas, los gráficos, las tablas, los discursos son formas representacionales que posibilitan mostrar todo aquello que está observando y vivenciando desde las proporciones, matices, posturas, formas, texturas, cuerpos de conocimiento, leyes, teorías y que no son posible de comunicar sin recurrir al uso de símbolos y representaciones, en este punto estas dimensiones del conocimiento instauran formas para sacar, generar o producir canales que permitan el acto comunicativo y lo hacen a través de las representaciones. Así se emplean formas de hablar y de expresar que dan lugar a incluir los seres y situaciones que observan en categorías como ser vivo, ave, ovíparo, vuelo, polinización, reproducción, hábitat, simbiosis, entre otras creando representaciones de ese mundo puesto ante sus sentidos.

➤ **Arte y ciencia crean mundos posibles.**

Arte y ciencia empiezan a ser entendidas como un amplio conjunto de procesos de simbolización del ser humano, desde los cuales se hace posible crear y recrear mundos desde lo que percibimos, las relaciones que construimos y la trama de significados de la cultura. Al respecto N. Goodman (1996) alude que no conocemos el mundo, sino las versiones de este, pero no desde la inmediatez de una experiencia, sino desde un proceso constructivo, dando importancia a lo que concebimos desde la percepción.

Para este autor tanto las experiencias cognitivas del arte, como las de la ciencia, utilizan sistemas simbólicos en la construcción de mundos, y esto hace que sean necesarias y complementarias en la construcción de conocimiento. De este modo plantea que la experiencia artística, no puede ser entendida solo desde el placer, por el contrario, debe entenderse como esencial en la construcción de aprendizajes de los sujetos, en la comprensión y construcción de mundos, es así que le atribuye un rol muy importante tanto a las artes como a las ciencias, en la construcción del conocimiento. (Goodman N., 1990) dice:

*Unas de las tesis principales de este libro es que el arte no debe tomarse menos en serio que las ciencias, en tanto forma descubrimiento, creación y de ampliación el conocer, en el sentido más amplio de promoción del entendimiento humano, y que, por lo tanto, la filosofía del arte, debe concebirse como una parte integral de la metafísica y de la epistemología. (pág. 141)*

En este sentido en la experiencia vivida, los niños han construido al colibrí y sus relaciones con el medio, como un mundo posible en la trama de acciones, informaciones, experiencias y conocimientos compartidos, con el aporte del arte y la ciencia. El colibrí ha adquirido un significado particular para cada estudiante, pero al significar a esta pequeña ave también los niños se han visto interpelados reconfigurando una imagen de sí mismos acorde con lo experimentado.

### **5.1 Desde la enseñanza de las ciencias en la básica primaria**

Los referentes teóricos suministrados desde los espacios académicos (seminarios) de la maestría se constituyeron en elementos básicos que orientaron y dieron los soportes

epistemológicos que guiaron el proceso en este trabajo investigativo fortaleciendo los referentes teóricos y prácticas guiando el trabajo investigativo en la construcción del marco teórico, implementación y análisis de la presente investigación

Con relación a la implementación propuesta en la intervención de esta investigación, se realizó una profundización conceptual y unas producciones artísticas en torno a las aves focalizando en un estudio más detallado de los colibríes y su función ecológica, desde la formalidad del conocimiento, que permitió el estudio de estos seres vivos insertos en la naturaleza en interacción con otros seres constituyendo otras relaciones. De este modo se puede precisar que la convergencia que hace el arte y a ciencia para conocer, significar y representar, favoreció el estudio de estos seres vivos insertos en la naturaleza en interacción con otros seres constituyendo otras relaciones.

Se le otorgó un lugar relevante a la pregunta en la cotidianidad de los estudiantes y se le asignó el rol de motor de activación en la adquisición de nuevos saberes por lo cual se incentivó la formulación de preguntas sobre los acontecimientos que suceden en el medio, esto constituyó un aporte representativo en el proceso de construcción de conocimiento, ya que activó la curiosidad y se vio reflejado en la búsqueda de respuestas a las preguntas y la consolidación de hallazgos en fichas bibliográficas con el objeto de socializarlos en esta formalización del conocimiento se acudió al lenguaje de la ciencia pero también del arte, instaurándose como un hecho que transversalizó la presente investigación, donde los estudiantes mostraban interés por presentar a sus compañeros los resultados de su trabajo investigativo, recurriendo a diferentes representaciones como emergencia de su actividad cognitiva, de igual manera se percibió emoción al describir los avances alcanzados y nuevas significaciones .

La elaboración de modelos favoreció en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento, el uso de diferentes materiales, el fortalecimiento de la capacidad creadora; del mismo modo una vinculación de los enunciados de la ciencia en la artificialización y recurrir a la contemplación y organización de las partes al todo, como principio unificador para lograr armonía, punto en el que convergen las ciencias y el arte.

La experiencia sensible se constituyó en un elemento potenciador de nuevos significados, que permearon todo el desarrollo de la actividad en el aula en la que interactúan todos los sentidos, como ocurrió en el avistamiento de un colibrí en el jardín escolar y la salida al

observatorio de colibríes, donde los estudiantes pudieron activar sus sentidos, percibir y entrar en contacto con el medio de manera más directa. Esta herramienta se instaura como un potenciador de la curiosidad y un reconocimiento del mundo, que permite actualizar las representaciones y hacer nuevas comprensiones

Las representaciones se constituyeron en elementos que permitieron a los estudiantes mirarse así mismo, a la naturaleza y transformar sus conocimientos. Y la vez que se instituyeron en fuente de suma importancia, ya que ponen en evidencia una serie de interacciones que realiza el estudiante, en las que involucra conceptos, experiencias y sujetos. También se instauran como una herramienta que permite a los maestros evidenciar nuevas significaciones.

## **5.2 Impacto en el aula**

La participación activa de los estudiantes en cada una de las actividades que se programaron, pone en evidencia el nivel de aceptación y disfrute por la actividad propuesta, esto se demostró en la vinculación efectiva en cada sesión, en el desarrollo de las guías de trabajo, en la dinamización de las expresiones artísticas y en la cercanía de la familia durante todo el proceso, quienes hicieron un acompañamiento y se involucraron con sus hijos en búsqueda de información, en el suministro de materiales, en la elaboración de algunos de los modelos.

La metodología de trabajo en el aula permitió que los estudiantes asumieran roles y adquirieran responsabilidades individuales e interpersonales y, por consiguiente, apropiarse del aprendizaje como un proceso que se genera desde lo individual y en interacción con otros sujetos y con el medio, esto favoreció la distribución de tareas que contribuyó en la organización, formalización y socialización de la experiencia permitiendo dar cuenta de nuevas significaciones.

Este análisis permitió hacer unas comprensiones en la relación que se deriva de la convergencia del arte y la ciencia en la construcción de conocimiento científico escolar, donde estas dos dimensiones del conocimiento humano se abordan como un sistema cultural que posibilita el encuentro desde el contexto y desde allí el sujeto puede contemplar, asombrarse, preguntarse, inferir, analizar desde la interacción cultural donde se da la experiencia que le

permite vivenciar, informarse, organizar, formalizar y crear explicaciones, asignar significados, es decir construir conocimientos, en un proceso en el que se recurre a las representaciones que adquieren la validez de actos del conocer, el uso de símbolos, las imágenes, modelos explicativos, gráficos, esquemas; se consolidan como las herramientas con las que el sujeto comunica, amplia y valida su conocimiento, permitiendo de este modo ser reconocido como un sujeto social del conocimiento. Desde este punto de vista la escuela es entendida como un territorio de transformación cultural como lo refieren Valencia *et al.* (2016) y el aula un sistema de relaciones Pedreros, R., Vargas, M., & Jiménez, G. (2016)

El desarrollo de las actividades propuestas en la implementación, se consolidó como un espacio de disfrute, creación, expresión y aprendizajes más significativos para el grupo de estudiantes que participó en este proceso investigativo, en los que se evidenció un favorecimiento en la organización de sus ideas para poder comunicar, fortaleciendo su discurso y acudiendo a léxico propio de la ciencia, recurriendo a otros lenguajes, de este modo adquiere un valor no solo desde la transmisión de ideas, sino de interacciones del sujeto con el medio, en la cultura; ratificando los aportes hechos por Bruner (1991) y Candiotti de De Zan *et al.* (2005) quienes coinciden en que el conocimiento es un proceso que se da en la interacción cultural y es de esta forma que adquiere sentido.

El arte y la ciencia realizan un proceso interactivo en el desarrollo humano, estas dos dimensiones se entrecruzaron durante todo el proceso de esta investigación, poniendo en evidencia el mutuo abastecimiento que procuran en el sujeto que aprende, mientras se fortalecía la información y la experiencia de los participantes, así desde el proceder artístico se muestran distintos aspectos que enriquecen el conocimiento de las aves y sus relaciones pero también desde el proceder en la ciencia se construyen elementos que enriquecen las representaciones puestas en lenguajes artísticos, evidenciándose esa simbiosis entre arte y ciencia en el conocer.

Para finalizar, es posible concluir cómo los diferentes aportes teóricos, las prácticas desarrolladas y el análisis de esta intervención, viabiliza comprender la importancia que adquieren la pregunta, el desarrollo de la curiosidad, el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento, la experiencia sensible, la formalización de las experiencias, la significación, las representaciones y la generación de ambientes favorables para el aprendizaje. En este sentido en



la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, estos elementos se consolidan como necesarios e inherentes en la construcción de conocimiento.

Una vez concluida la intervención y frente a los análisis teóricos e intervención el aula es viable ver una tipología de las relaciones arte- ciencia, desde la simbiosis, la convergencia y relaciones de mediación.

## Bibliografía

Acaso, M. (2009). *La Educación artística no son manualidades*. Madrid: Los libros de la catarata.

Angulo, A. M. (1 de Julio de 2007). *Conceptos pedagógicos alemanes en la educación colombiana: La Segunda Guerra Mundial y la actualidad*. Recuperado el 26 de julio de 2018, de Matices en Lenguas Extranjeras Revista Electrónica: [www.revistamatices.unal.edu.co](http://www.revistamatices.unal.edu.co).

Arca, M., Guidoni, P., & Mazoli, P. (1990). Experiencia, Lenguaje y Conocimiento .El desarrollo del proceso cognitivo como tarea de la educación . *El aula como sistema de relaciones. En módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional,Bogotá D.C. 2016

Arca, M; Guidoni, P & Mazzoli, P. (1990). Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base. Barcelona: Paidós Educador

Aguirre Arriaga1, I. (08 de 04 de 2008). *Las artes en la trama de la cultura. Fundamentos para renovar la educación artística. Revista Digital do LAC, vol. 1, núm. 1*. Obtenido de [www.redalyc.org/articulo.oa?id=337027033002](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337027033002)

Ahuja R., Berumen G., Casillas M.L., Crispin M.L., Delgado A., Elizalde A., Gallardo A.L., González I., Hernández N., Lara J.F., López A., López J., Rodríguez B. y Schmelkes S. (2004). *Políticas y fundamentos de la Educación Intercultural Bilingüe en México*. SEP. Coordinación General de Educación Intercultural y bilingüe. México D.F.

Asociación Bogotana de ornitología (2000) Aves de a sabana de Bogotá, guía de campo.; ABO, CAR. Bogotá Colombia

Bautista Romero, G., & Cárdenas Valbuena, D. (2017). Observando a la luz. *Tópico: fenómenos físicos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Bonilla-Estévez, H., & Molina-Prieto, L. F. (2011). Arte y Ciencia: dos senderos que convergen en una misma realidad. *Revista Nudo núm. 11*, 39-54.

Candioti de De Zan, M. E., Migueles, M. A., Quinteros, M., Herrera, M., & Aymá, A. (2005). La construcción de significados en el contexto escolar. *Ciencia, Docencia y Tecnología N° 31, Año XVI*, 161-195.

Cassigoli Rossana, Yáñez Vilalta, Adriana. (2009). *Gastón Bachelard y la vida de las imágenes*. México.

Di Mauro, M. & Furman, M. (junio de 2012). El diseño de experimentos en la escuela primaria: Un diagnóstico de habilidades científicas en niños de cuarto grado. Primer Simposio Internacional de la Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Vigo. Simposio llevado a cabo en Pontevedra, España

Elkana, Y. (1983). La Ciencia Como Sistema Cultural; Una aproximación antropológica. *La culture scientifique dans le monde contemporaine*, p.p. 215-311.

Fumagalli, L. (1997). La enseñanza de las ciencias naturales en nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. En White. H. (Comp), Didáctica de las Ciencias naturales aportes y reflexiones (pp. 15-34). México: Piados.

Gardner, H. (1997). *ARTE MENTE Y CEREBRO, Una aproximación cognitiva la creatividad*. Argentina: Paidós.

Geertz, C. (1994). El arte como un sistema cultural. En G. Clifford, *Conocimiento local. Ensayos para la interpretación de las culturas* (págs. 117-145). Buenos Aires, México: printed in Spain.

Gil Tovar, F. (1998). *Introducción al arte*. Santafé de Bogotá: Editores Colombia S.A.

Giordan, A., & De Vecchi, G. (1995). "Dimensiones Conceptuales de la idea de concepción personal" Tomado de los orígenes del saber. *El aula como sistema de relaciones, En módulo de pedagogía II*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C. 2016

Goodman, N. (1990). *Maneras de hacer mundos*. Madrid: Visor Distribuciones S.A.

Guba, E y Lincon, Y "Paradigmas en competencia en la investigativa cualitativa" En Denman, C y J.A. Haro (comps.), *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. Colegio de Sonora. Hermosillo, Sonora 2002. pp. 113 a 145

Heisenberg, W. (1984). La ciencia y lo bello. *Modulo Historia y Epistemología de las ciencias. En Universidad pedagógica Nacional 2017*.

J. Elliott. (1990). La investigación – acción en educación. Morata, S, L. Tomado de [www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf)

J.I Pozo & M. A. Gómez Crespo. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Edición Morata.

J.I Pozo & M. A. Crespo. (1998). *Enfoques para la enseñanza de las ciencias. El aula como sistema de relaciones, En módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C. 2016

Jacob, F. (1999). El mecanismo. La lógica de lo viviente. Una historia de la herencia. *La respiración: de soplo vital a problema de conocimiento*. Universidad Pedagógica Nacional-2016. Bogotá, D.C.

Jorge Larrosa, Carlos Skilar. (2014). *Experiencia y alteridad en la educación. En módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C. 2016

Juanola 1 Terradellas, R. (1997). *Arte, ciencia y creatividad: un estudio de la escuela operativa italiana'*. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/download/ARIS9797110011A/5977>

Julia Leymoní Sáenz. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. SERCE*. Uruguay.

UNESCO (2009). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales: Segundo estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE). Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Kaufmaan, V. (2001). *Aportes para el debate curricular. Trayecto de Formación Centrado en la Enseñanza en el Nivel Inicial*. Las Ciencias Naturales en el Nivel Inicial. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Argentina.

Laverde, E., & Romero, P. A. (2006). *Arte y conservación*. Recuperado el 6 de marzo de 2017, de <http://www.arteyconservacion.com/>

León Pereira, T. (2010). *V Encuentro de Ciencia y Arte. Derecho a la libertad de expresión. Memorias*. Bogotá D.C.,

Pedrerros, R., Vargas, M., & Jiménez, G. (2016). El aula como sistema de relaciones. Módulo del Seminario de Pedagogía II. Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional

Marín Viadel, R. (2003). *Didáctica de la educación Artística*. Madrid: Pearson educación S.A.

MEN. (2010). *www.mineduacion.gov.com*. Obtenido de Orientaciones Pedagógicas para la educación artística en Básica y Media

Maturana, H. (1997). *La objetividad un argumento para obligar*. Providencia. Santiago: DOLMEN EDICIONES S.A.

Mujeriego, M. (s.f.).  
*El arte de las primeras civilizaciones: Egipto y Mesopotamia. Guía de estudio*. . Recuperado el 18 de octubre de 2017, de <https://previa.uclm.es/ab/humanidades/profesores/descarga/mujeriego/primeras-civilizaciones.pdf>

Nacional, M. d. (2004). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá- Colombia: Espantapájaros Taller. Nacional, M. d. (2010). *Orientaciones Pedagógicas para la Educación Artística en Básica y Media*. Obtenido de [www.mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co):

Palacios, L. (2006). El valor del arte en el proceso educativo. *Reencuentro N°46*, 1-22.

Rodríguez- Gómez G., Gil-Flores J. y García-Jiménez E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial Aljibe. 2da Edición. Málaga. España.

Scherer, Bernd M. (2004). *Arte y Ciencia*. Rev. Ciencias 74, abril-junio, pág. 70-76.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN. (2007). Colegios Públicos de Excelencia para Bogotá Orientaciones curriculares para el campo de la ciencia y la tecnología. En G. d. GREECE, *SERIE CUADERNOS DE CURRÍCULO* (págs. 15-95). Bogotá- Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.

Secretaria de Educación. (2011). *Orientaciones pedagógicas y marco de la política Educativa para la Ciencia, La tecnología, la Informática y los Medios de Comunicación en el Distrito Capital*. UNAD. Bogotá- Colombia.

Segura, D. (2002). Las ATA's: una alternativa didáctica. En Escuela Pedagógica Experimental. Planteamientos en educación. Enseñanza de las ciencias. (pp. 9-38) Bogotá: Colección Polémica Educativa

Valencia-Vargas S., Méndez-Núñez O.M., Jiménez-Gómez G. (2016). *Los saberes de la representación o de cómo imaginar la escuela*. En *Módulo de pedagogía II* .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá – Colombia.

Vallejo Delgado, C. (01 de Enero de 2001). ARTE Y CIENCIA, Analogía y anacronismo desde el pensamiento actual. *Tesis doctoral de la Universidad de Granada* .

Vigotsky, L. S. (2003). *Imaginaión y creación en la edad infantil*. Argentina: Nuestra América, Editorial.

# ***ANEXOS***



Anexos  
Universidad pedagógica nacional  
Maestría en docencia de las Ciencias Naturales  
**EL ESTUDIO DE LOS COLIBRÍES, UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA DE LAS  
CIENCIAS EN BÁSICA PRIMARIA PARA RECONOCER LAS RELACIONES ARTE Y CIENCIA**

**Escuela Normal Superior Distrital María Montessori**

**Propuesta De Implementación**

María Eugenia León Díaz

Lic. artes plásticas para la educación básica

**Anexo 1**

***PROPÓSITO: Fomentar el conocimiento de mundo en los estudiantes de grado 5° de primaria, desde distintas perspectivas de significación, representación y simbolismo a partir del estudio de las relaciones ecológicas de los colibríes en la naturaleza.***

**DATOS:**

Lugar de intervención: Escuela Normal Superior Distrital María Montessori

Jornada: Tarde

Sede: A.

Dirección: Cra. 14 #Calle 14 -36 Sur, Bogotá

Grado: Quinto

Grupo: 01

Aula: 206

N° de Sesiones: 6

Fase	Objetivo de	Actividades propuestas	Descripción	Tiempo	Materiales	Población
------	-------------	------------------------	-------------	--------	------------	-----------



Exploratoria	aprendizaje		De las actividades			
<b>SESIÓN N° 1</b>  <b>¿Qué características tienen las aves?</b>	Reconocer las aves como seres vivos que cumplen funciones vitales y poseen una características particulares	<p><b>Momento 1:</b> " El pajarito"</p> <p>Momento 2:" Entre muchas, somos únicas"</p> <p>Momento 3: " Entre cantos y cantos por el mundo van volando</p>	<p><b>Momento 1.</b></p> <p>Se desarrollará una dinámica donde los estudiantes entonarán un estribillo y van pasando un pajarito, cuando se detenga la canción, el estudiante que queda con el pajarito deberá decir una característica propia de las aves, la actividad está enfocada a conocer las ideas que tienen los estudiantes a propósito de las aves</p> <p><b>Momento 2</b></p> <p>Posteriormente, en el espacio del aula de clase los estudiantes podrán observar una galería de seres vivos, a los que los estudiantes deben identificar; entre estos, las aves. Esta actividad se orientará desde lo lúdico, y buscando que los estudiantes establezcan características propias de un ave, se propone trabajar en grupos de 6 integrantes, a cada grupo se le asignara un ave diferente (pato, gallina, loro, colibrí, águila, pájaro) los estudiantes deben de manera creativa presentar a sus compañeros el ave que les correspondió a través de una canción u otra expresión artística y caracterización de la misma.</p> <p>A continuación, trabajan guía</p>	90 minutos	Guía N°1  Láminas de aves  Hojas blancas  Audios  Plastilina  colores	Estudiantes grado 501 J.T.

			<p><b>Anexo 2B</b></p> <p><i>Momento 3</i></p> <p>Para finalizar esta primera sesión se da paso a una estimulación auditiva con sonidos y cantos emitidos por aves (ANEXO 8) mientras los estudiantes dibujan o moldean en plastilina su ave favorita y la expongan ante sus compañeros.</p> <p>En cada sesión se les sugiere a los estudiantes ir registrando las preguntas que les surgen, para dar lugar a la investigación y a través de la consulta y la interacción con sus compañeros en la siguiente sesión.</p> <p>En esta primera sesión se les pide a los estudiantes que consulten por qué las aves pueden cantar, y características de su canto.</p>			
<p><b>SESIÓN N° 2</b></p> <p><b>Los colibríes, pequeñas aves</b></p>	<p>Identificar características de los colibríes como las aves más pequeñas que hay en la naturaleza</p>	<p><b>Momento 1. Conociendo a los colibríes</b></p> <p>Documental: Reino del colibrí (ecología) Jorge Citrángolo Casal y Colibrí – características. BioEnciclopedia.com</p> <p><b>Momento 2.</b> Fichas de trabajo</p> <p><b>Momento 3.</b> Plenaria</p>	<p><b>Momento 1</b></p> <p>Observación de video.</p> <p><b>Momento 2</b></p> <p>Posteriormente se propone un espacio para la indagación y curiosidad, los estudiantes podrán elaborar fichas de trabajo de manera creativa que contengan datos curiosos sobre los colibríes y las podrán compartir con sus</p>	120 minutos	<p>Material audiovisual</p> <p>Cartón cartulina</p> <p>Pintura</p> <p>Pinceles</p> <p>Papel periódico</p>	Estudiantes grado 501 J.T.

			<p>compañeros de aula y luego ubican en los ficheros de consulta dispuestos en el aula de Ciencias Naturales con el ánimo de que otros niños puedan acceder a esta información.</p> <p><b>Momento 3</b></p> <p>A continuación, se genera un conversatorio con los estudiantes se harán preguntas como: ¿Dónde viven los colibríes? ¿De qué se alimentan? ¿Qué características tienen los picos? ¿A qué se le atribuye estas características? ¿Cómo pueden volar siendo tan pequeños? ¿Cómo son sus colas? ¿Qué características tienen en su color? ¿Por qué?</p> <p>Se debatirá acerca de estos aspectos con los que se busca establecer su relación con el medio y la diferenciación de estas estructuras con relación a otras aves.</p>			
<b>Fase Acercamiento e Interacción</b>	<b>Objetivo de aprendizaje</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Descripción De las actividades</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Materiales</b>	<b>Población</b>
<b>SESIÓN N° 3</b> <b>Al encuentro...</b>	Realizar una salida de campo que les permita a los estudiantes el contacto y	<b>Momento 1.</b> Salida pedagógica al Observatorio de colibríes	<b>Momento 1.</b> La visitará será guiada y documentada, para que puedan apreciar las diferentes especies y	6 horas	Transporte, cartulinas, ecolín	Estudiantes grado 501 J.T.

	<p>observación de los colibríes y su relación con el medio.</p>	<p>La Calera, el cerrito</p> <p><b>Momento 2:</b></p> <p>Conociendo un poco más acerca de los pequeños guerreros</p> <p><b>Momento 3:</b></p> <p>Sensaciones, emociones y expresiones...</p>	<p>características que los diferencian y que los hace únicos en su género y en la naturaleza.</p> <p>En el observatorio de colibríes La Calera, los estudiantes tendrán la experiencia de ver en vivo estas aves.</p> <p><b>Momento 2</b></p> <p>En primer lugar, un reconocimiento geográfico, climático del lugar que les permita tener una idea del hábitat (flora-fauna).</p> <p>Los estudiantes llevan una guía que les permite contextualizar este ejercicio y establecer relaciones de tipo experimental. <b>Anexo 2</b></p> <p>Es este espacio podrán observa 14 especies de colibríes, para esta actividad los estudiantes reciben una guía explicativa de la caracterización de los colibríes que contiene:</p> <p>Pautas para identificar a los colibríes</p> <p>Morfología del colibrí</p> <p>Sistema de vuelo el colibrí</p> <p>Identificación de especies de colibríes.</p> <p>Se genera un conversatorio a modo de introducción y a la vez se atienden las preguntas que ellos</p>		<p>Pikis</p> <p>Bandejas</p>	
--	---	--	---	--	------------------------------	--

			<p>tienen al respecto. <b>Anexo 3</b></p> <p>Posteriormente reciben lámina de foto de un colibrí, en tríos los estudiantes hacen el ingreso a la zona de los colibríes y a partir de la observación deben buscar la especie de colibrí que se le asigne. En este momento se hace énfasis en la importancia de cuidar y respetar el espacio y hábitat natural de las aves en libertad. Se da el tiempo para que los estudiantes puedan explorar este lugar e identificar la especie y posteriormente puedan describirla su relación con el medio y puedan de alguna manera hablar de las dinámicas ecológicas que se establecen a partir de su morfología del ave y su hábitat.</p> <p><b><i>Momento 2</i></b></p> <p>Presentan ante sus compañeros el relato de su experiencia.</p> <p><b><i>Momento 3.</i></b></p> <p>Los estudiantes participaran en un taller de arte, donde el objetivo es evidenciar mediante el trabajo creativo, que cada quien es un ser único y por lo tanto su expresión y creatividad también son únicos y</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			maravillosos. De este modo se le posibilita hacer sus interpretaciones, significar y simbolizar, la experiencia vivida.			
<b>SESIÓN N°4</b>  <b>Entre flores y flores revoloteando van pequeños los pequeños voladores</b>	Buscar explicaciones que permitan comprender la función de las estructuras (plumas, alas, patas, forma del pico, cola) y adaptaciones en función de la supervivencia y relación con el medio.	<p><b>Momento 1.</b></p> <p>Trabajo grupal- Cubos didácticos</p> <p>¿Qué estructuras poseen las aves?</p> <p>¿Qué características e importancia tiene el pico?</p> <p>¿Qué son las plumas?</p> <p>¿Para qué les sirven?</p> <p>¿Qué función tienen las alas? ¿La cola?</p> <p>¿Dónde viven?</p> <p>¿De qué se alimentan?</p> <p>¿Cómo se relacionan con otros seres de la naturaleza?</p> <p>¿Qué elementos diferenciadores se pueden establecer entre los colibríes y otras aves?</p> <p><b>Momento 2: Creando y recreando</b></p> <p><b>Momento 3: Preguntas</b></p>	<p><b>Momento 1.</b></p> <p>Los estudiantes se distribuyen por grupos a quienes se le asigna temática direccionada a la ampliación de las diferentes relaciones de las aves a partir de sus características morfológicas y específicamente en el colibrí, y cómo esas estructuras que poseen son determinantes en sus interacciones ecológicas.</p> <p><b>Momento 2</b></p> <p>Para esta actividad se promueve el taller <b>Picos, plumas y patas</b>; los estudiantes trabajaran en grupos y apoyados unos referentes teóricos, (<b>Anexo 4</b>) con el fin de ser discutidos y posteriormente plasmados en una base de cartón cartulina, cada estudiante realiza un trabajo individual y posteriormente con el aporte de cada uno, ensamblan el cubo didáctico, con el que cada grupo profundiza y socializa el tema abordado al respecto de las estructuras características de las aves.</p> <p><b>Momento 2</b></p>	3 horas	Cartulinas, material de reciclaje, tijeras, pegante, plastilina plumas  Artificiales pinturas.  Papel para origami  Colbón  Escarchas.	Estudiantes grado 501 J.T

		<p><i>de investigación</i></p>	<p>Se dispone de diferentes elementos Para que los estudiantes realicen un trabajo expresivo que les permitan materializar la idea construida del colibrí, atendiendo a los avances conceptuales hasta ahora alcanzados. Para este fin pueden recurrir a la pintura, collage, coloreado de mándalas o pueden utilizar la técnica de origami.</p> <p><b>Momento 3.</b></p> <p>Una vez finalizadas las presentaciones se propone un trabajo de profundización y apropiación.</p> <p>Conservando los grupos de trabajo se les asignará una pregunta de investigación, a propósito de las actividades planteadas hasta ahora.</p> <p><b>(Anexo 5)</b></p> <p>Este trabajo incluye la socialización de las repuestas a las preguntas que ellos se han formulado y además la formalización de la experiencia, en la sesión 6</p> <p>Para esta actividad se solicitará ampliar fundamentos teóricos y la elaboración de modelos o estructuras que les permitan dar cuenta de las relaciones</p>			
--	--	--------------------------------	--	--	--	--

			<p>establecidas y de sus comprensiones alcanzadas y luego darlas a conocer a sus pares con sus respectivas explicaciones. representaciones, simbolizaciones de los aprendizajes obtenidos a través creaciones artísticas y modelos explicativos.</p> <p><b>Momento 2.</b></p> <p>Con el objeto de profundizar los conceptos referentes a las aves, se</p>			
<p><b>SESIÓN N° 5</b></p> <p><b>¿Qué es la polinización?</b></p> <p><b>¿Cuál es la importancia ecológica de los colibríes en el proceso de polinización y otras relaciones ecológicas?</b></p>	<p>Determinar la importancia de los colibríes en la polinización, como parte del proceso de reproducción vegetal.</p>	<p><b>Momento 1.</b></p> <p>Historia: Pica, pica, pica flor</p> <p><b>Momento 2</b></p> <p>Armando experiencias...</p>	<p><b>Momento 1.</b></p> <p>A partir de la lectura de una historia los estudiantes podrán recrear la acción de los colibríes en el proceso de la polinización, y otras relaciones ecológicas como la contribución de estas aves en la disminución poblacional de algunos insectos que pueden convertirse en plagas en los ecosistemas en que ellos habitan. (<b>Anexo 6</b>)</p> <p><b>Momento 2.</b></p> <p>A partir de unas piezas a manera de fichas de rompecabezas, previamente diseñadas, los estudiantes tendrán la posibilidad de realizar actividad de pintura individual, que posteriormente permitirá hacer una construcción colectiva y dar conclusiones de la</p>	90 minutos	<p>Material audiovisual, pinturas, cartón paja, cinta, colbón, pinceles</p>	<p>Estudiantes grado 501 J.T.</p>



			experiencia vivida y de las relaciones establecidas a partir del estudio de los colibríes.			
<b>Fase Apropriación y Socialización</b>	<b>Objetivo de aprendizaje</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Descripción De las actividades</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Materiales</b>	<b>Población</b>
<b>SESIÓN N° 6</b>	Presentación de preguntas de investigación	<b>Momento 1:</b> Exposición de trabajos de investigación y presentación de modelos	<b>Momento 1:</b> Se realiza una actividad introductoria por parte de la maestra, posteriormente cada grupo dispone de 12 minutos para hacer su respectiva presentación con la correspondiente explicación de modelos.  Una vez finalizada cada intervención se genera espacio para preguntas o aclaraciones.	90 minutos		Estudiantes de 501°
<b>Actividad de cierre y socialización: el pequeño guerrero sobrevolando el gran mundo.</b>	Socializar los resultados obtenidos a través de las diferentes experiencias y actividades propuestas en el marco de esta intervención	<b>Momento 1:</b> Invitación  <b>Momento 2:</b> Muestra científico-artística	<b>Momento 1:</b> Los estudiantes haciendo uso de su creatividad artística harán invitación a la muestra de procesos, a los estudiantes de los grados 401, 402,403, 502, 503. Grupos a quienes se compartirá la experiencia.  <b>Momento 2:</b> Los estudiantes del grado 501 organizaran trabajos y se disponen para presentar los resultados obtenidos a cada uno de los grupos invitados, se contará con relatores	80 minutos	Papel, colores, tijeras, materiales de decoración.	Estudiantes de los grados 401, 402,403, 502, 503. J.T.

			<p>que se encarguen de socializar el resultado de esta experiencia y la importancia de esta en sus procesos de aprendizaje. El salón se ambientará acorde a la actividad.</p> <p>Cada grupo contará con 10 minutos para participar y apreciar esta muestra.</p>			
--	--	--	---	--	--	--





## SOY UN PAJARITO

*Soy un pajarito que quiere volar, volar, volar y mis  
alas agitar*

*Soy un pajarito que quiere volar, volar, volar y el  
mundo conquistar.*

En primer lugar, se les da a conocer a los estudiantes el estribillo para que lo aprendan y lo entonen, enseguida se les da las indicaciones y reglas del juego haciéndoles claridad que mientras van entonando el estribillo, van rotando el pajarito que se ha dispuesto y que una vez se dé la señal de parar, el estudiante que queda con el pajarito debe dar una característica propia de aves. La dinámica finaliza una vez se hagan algunas caracterizaciones y la maestra así lo indique.

Por otro lado, en el espacio del aula de clase se ubicarán unas láminas de diferentes seres vivos, entre estas algunas aves.





Se les pide a los estudiantes que se distribuyan por el salón y que identifiquen los seres vivos que aparecen en las láminas y los describan brevemente, luego por grupos se les asigna una de las aves de las láminas y cada grupo debe caracterizar su ave, a través de una canción o representación artística que presentan ante sus compañeros.

Una vez finalizan se coloca audio de los cantos de las aves. *SONIDOS DE LA NATURALEZA - CANTO DE PÁJAROS Y RELAJANTE FLUIR DEL RÍO.mp4.crdownload.*

Posteriormente los estudiantes tienen un espacio para que dibujen o moldeen en plastilina su ave favorita y finalmente socializar sus trabajos



## Entre muchos, somos únicas...

**Las Aves** son seres vivos que encontramos en la naturaleza, y se presentan ante nuestra mirada con gran variedad de tamaños, formas, colores, cantos y logran cautivar nuestra atención con las

calidades que las hacen únicas y maravillosas... Te has preguntado ¿Qué es un ave? ¿Te has detenido a observarlas? ¿En dónde viven? ¿Cómo se reproducen? ¿Qué las hace diferentes de otros seres vivos? ¿Qué importancia tienen en la naturaleza?

**Completa** los recuadros con lo que sabes acerca de las aves

¿Qué es un ave?

¿En dónde viven?

¿Cómo se reproducen?

¿Qué las hace diferentes de otros seres vivos?

¿Qué importancia tienen en la naturaleza?



Amplia lo que sabes... Consulto ¿ Todas las aves cantan? ¿Por qué las aves pueden cantar? ¿Cuáles son sus necesidades para producir canto?  
 ¿Todas las aves pueden volar? ¿Qué condiciones se requieren para que pueda volar?



*ARTE Y CIENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN  
DE CONOCIMIENTO*

***UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS  
CIENCIAS NATURALES  
ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL  
MARIA MONTESSORI***



## AL ENCUENTRO...

ANEXO 3



*En el día de hoy tendremos la posibilidad de encontrarnos en contacto directo con la naturaleza, es una grandiosa oportunidad para respirar aire fresco, para observar cada detalle a nuestro alrededor, sentir cada organismo que se encuentra a nuestro paso y descubrir las maravillas que hay en cada ser vivo y las relaciones que establecen entre ellos. Para esto asumiremos una mirada de admiración, investigación, cuidado y respeto, de tal manera que esta experiencia nos permita conocer un poco más acerca de cómo funcionan las dinámicas de la naturaleza.*

**Me preparo para mi aventura:**

**Soy:** \_\_\_\_\_ **Tengo** \_\_\_\_\_ **años** \_\_\_\_\_

**Estudio en:** \_\_\_\_\_

**Mi Objetivo para hoy es:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**El lugar de visita es:** \_\_\_\_\_

**Está ubicado en:** \_\_\_\_\_

**Su temperatura es de:** \_\_\_\_\_

**La vegetación y fauna predominante son:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Nuestra aventura continua...

*Ya en nuestro lugar de visita.*

**Describo que veo a mi alrededor:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

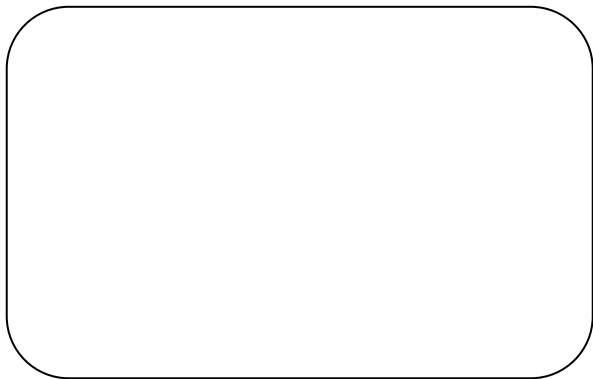


---

---

---

***Elijo un elemento de lo que hay al mi alrededor, lo observo y lo describo (Forma, tamaño, color, olor, textura, función)***



---

---

---

---

---



**Aprovecho este espacio para respirar tranquilamente y percibir la naturaleza.**

**¿A qué huele este lugar?:** \_\_\_\_\_

**¿Qué texturas puedo percibir?** \_\_\_\_\_

---

---

**¿Qué seres no vivos hay en este lugar?** \_\_\_\_\_

---

---

**¿Qué seres vivos hay en este lugar?** \_\_\_\_\_

---

---

**¿Cómo se relacionan los seres no vivos con los organismos vivos?**

---

---

---

---

---

---

---

**¿Qué características particulares tiene este lugar? \_\_\_\_\_**

---

---

---

---

**Después de esta experiencia, ¿Qué preguntas me hago?**

---

---

---

---

---

**¿Qué me gusto y que me disgusto de esta experiencia?**

---

---

---

---

---

---

---

---

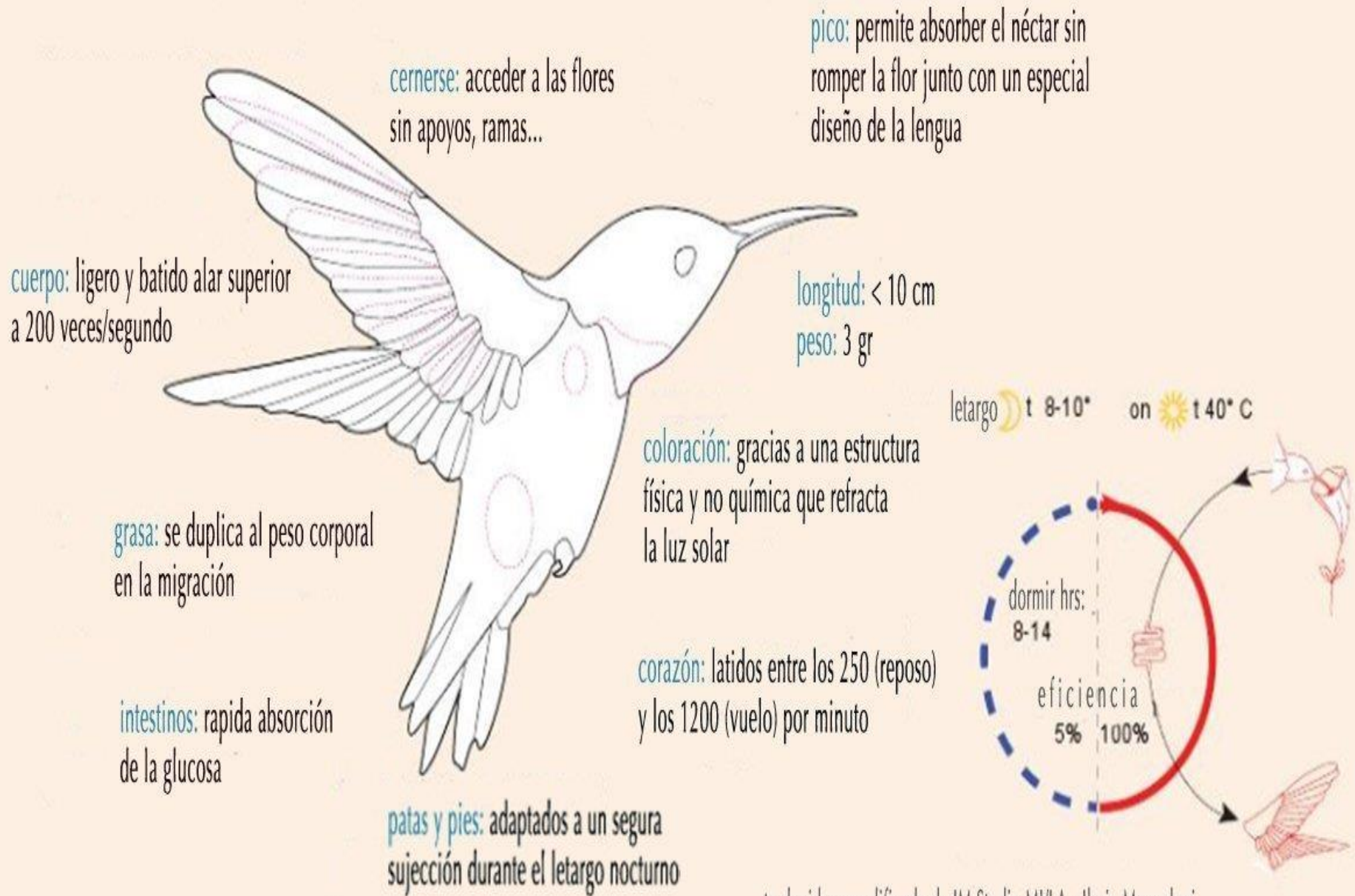
---

---

---

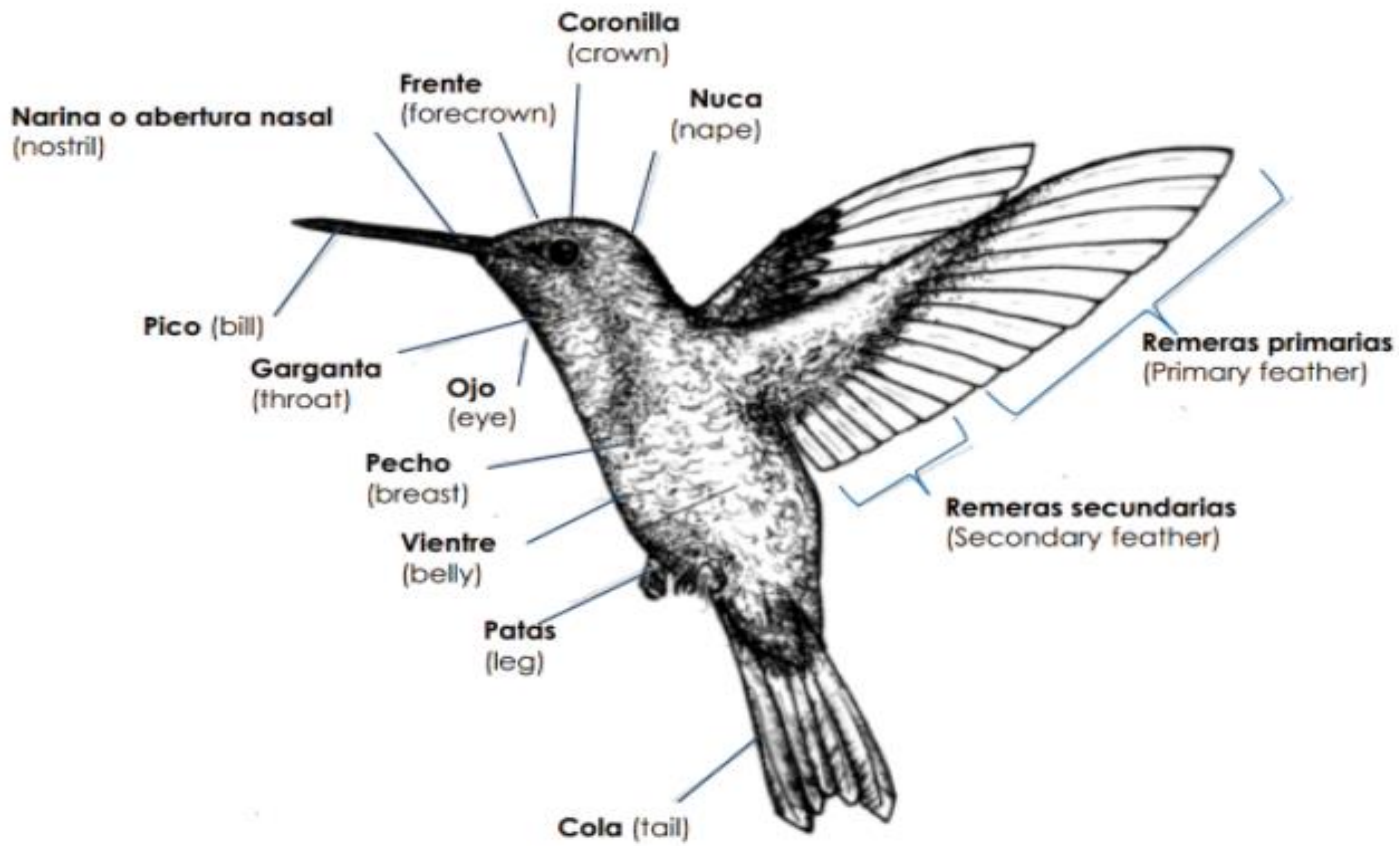


## ALGUNAS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS DEL COLIBRÍ



traducido y modificado de IM Studio MI/LA - Ilaria Mazzoleni

## Anatomía básica de un colibrí



## Tipos de picos





**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES**  
**CIENCIA Y ARTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO**  
**CIENTÍFICO ESCOLAR**  
**ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL MARIA MONTESSORI**  
**ANEXO 4**



*Las aves son seres maravillosos que, por su capacidad de volar, colorido, variedad y cantos han fascinado siempre al hombre. Desde los diminutos colibríes hasta las grandes águilas, las aves en su hábitat natural es una actividad tanto educativa como recreativa*

*Observar las aves constituye una manera de conocer y valorar la naturaleza, contemplarlas constituye un acto recreativo y la vez educativo. (Tomado de guía de campo Asociación Bogotana de Ornitología. 2000)*

*Así que nos dedicaremos a saber un poco más de estos maravillosos seres de la naturaleza.*

### **Particularidades de las aves**

*Las aves poseen características particulares que la diferencian de los otros animales de la naturaleza: Poseen colores bonitos, tienen pico, no poseen dientes, nacen de huevos, tienen dos alas, tienen columna vertebral, es decir son vertebradas, son de sangre caliente, tienen un índice metabólico alto.*

### **¿Cómo vuelan las aves?**

- ❖ *La mayoría de las aves que vuelan, tienen huesos huecos que son muy livianos y fuertes*
- ❖ *Las plumas de vuelo son perfectamente aerodinámicas- livianas, fuertes, lisas y flexibles*
- ❖ *Los músculos fuertes pectorales les dan la potencia para batir sus alas y elevarse en el aire.*
- ❖ *Sus alas son aerodinámicas (como el ala de un avión) y al batirlas crean un impulso hacia arriba*
- ❖ *Su sistema respiratorio y circulatorio es muy eficiente por lo cual tienen suficiente oxígeno y energía para los músculos utilizados para volar.*
- ❖ *Las aves tienen la temperatura corporal más alta que los mamíferos, lo cual les permite que sus músculos trabajen más rápido y se recuperen más pronto.*

Aunque todas las aves comparten un gran número de características, también presentan varios atributos físicos y conductas adaptativas que les permiten vivir en una variedad de ambientes.

### **Las patas de las aves**

Algunas aves pueden caminar, otras pueden saltar y algunas pueden hacer ambas cosas, pero todas las aves tienen pies.

- ❖ *La mayoría de las aves tienen cuatro dedos, colocados tres adelante y uno atrás.*
- ❖ *Sin embargo, los pies de las aves están altamente adaptados al ambiente en que viven y a lo que comen.*
- ❖ *Los raptores (aves de rapiña) tienen uñas muy afiladas en forma de garra que usan para atrapar su presa. (Halcón de cola roja)*

- ❖ Las aves que se posan en los árboles tienen los dedos largos y uñas curvas que les permiten mantenerse en equilibrio en las ramas de los árboles. (Carbonero de gorra oscura)
- ❖ Las aves que caminan por el agua tienen dedos muy largos y desplegados que les impiden hundirse en el lodo. (Garza ceniza)
- ❖ Las aves que trepan los árboles tienen dos dedos al frente y dos dedos hacia atrás (Carpintero velloso menor)
- ❖ Las aves que nadan tienen las patas palmeadas. (Pato azulón)
- ❖ Las aves que caminan en el suelo y escarban para alimentarse tienen uñas cortas y romas. (Pavo salvaje)

### ***El pico de las aves***

Todas las aves tienen pico, pero no tienen dientes.

- ❖ La forma del pico es apropiada para el tipo de alimento que consumen.
- ❖ El pico multiuso es relativamente corto y la punta no es afilada.
- ❖ Es apropiado para recoger semillas pequeñas, frutillas e insectos. (Carbonero de gorra oscura)  
Las aves de rapiña tienen un pico fuerte y ganchudo para desgarrar la carne. (Halcón de cola roja)
- ❖ Las aves que se alimentan de semillas tienen picos cortos, gruesos y en forma de cono para quebrar las nueces y semillas. (Cardenal)
- ❖ Las aves que acechan y atacan su presa tienen picos largos, rectos y anchos para punzar y agarrar. (Garza ceniza)
- ❖ Los colibríes tienen picos largos y tubulares para alcanzar el fondo de las flores y chupar el néctar. (Colibrí de garganta roja)
- ❖ Las aves que se alimentan de insectos tienen picos delgados como pinzas que les permiten atrapar insectos pequeños de las hojas o las flores. (Reinita amarilla)
- ❖ Las aves que atrapan insectos en el aire también tienen picos pequeños, pero tienen la boca grande. (Golondrina bicolor)
- ❖ Las aves que viven en el agua y se alimentan de algas e insectos acuáticos tienen el pico plano, ancho y redondeado que usan para colar el agua de los alimentos. (Pato azulón)

### ***Las plumas***

Las plumas son una cobertura corporal compleja única de las aves

- ❖ Las plumas pueden ser muy diferentes dependiendo de su función.
- ❖ El plumón es un tipo de pluma suave, mullida, que carece de un eje central y sirve de aislamiento térmico. Estas son la primera capa de plumas en el cuerpo de un ave.
- ❖ Las plumas de contorno cubren el cuerpo del ave y la parte de arriba de las alas.
- ❖ Estas plumas tienen un eje central, pero las barbas a cada lado del eje central son bastante suaves y capaces de amoldarse a las curvas del cuerpo o del ala.
- ❖ Las plumas de vuelo y de la cola tienen un eje central fuerte y las barbas son muy firmes.
- ❖ Son lo suficientemente rígidas para conservar su forma durante el vuelo.
- ❖ La mayoría de las aves mudan las plumas cada año y las reemplazan con un nuevo conjunto de plumas.

- ❖ La muda de plumas ocurre simétricamente, de allí que quizás haya visto algún ave volando a la que le falta una pluma en ambas alas.
- ❖ Los patrones y colores de las plumas crean un camuflaje o una coloración especial.
- ❖ Algunas aves mudan sus plumas en la primavera y las reemplazan con un nuevo plumaje para atraer una pareja y reproducirse.
- ❖ Aunque son muy ligeras, las plumas usualmente pesan dos o tres veces más que el esqueleto del ave.

**Las alas y el vuelo** La forma y el tamaño de las alas de un ave determina adónde y cómo vuela.

- ❖ La forma de ala más común es relativamente corta y redondeada. Este tipo de ala le permite al ave levantar el vuelo rápidamente, pero no es buena para volar muy rápido o planear en el aire (se encuentran en la mayoría de las aves canoras y en las aves terrestres).
- ❖ Las aves rapaces que vuelan muy alto tienen alas anchas y largas que les permiten volar en una corriente de aire ascendente (como las de las águilas, los buitres y los halcones)
- ❖ Las aves que vuelan muy rápido o emigran a lugares muy lejanos tienen alas largas, delgadas y puntiagudas (como las de las aves de la costa, los halcones, las golondrinas y los colibríes)
- ❖ Las aves que pasan su vida volando bajo sobre el mar tienen alas sumamente largas y angostas (como las de los albatros, las pardelas y los págalos)

**La vista** De todos los animales vertebrados las aves son las que tienen el mejor sentido de la vista y este es su sentido más importante.

- ❖ También ellas tienen los ojos son más grandes en proporción a su tamaño.
- ❖ La mayoría de las aves no puede mover los ojos.
- ❖ Las aves rapaces que cazan su presa tienen ambos ojos mirando hacia adelante, lo cual les da la percepción de profundidad necesaria para atrapar su presa.
- ❖ La mayoría de las aves rapaces pueden voltear la cabeza lo suficiente como para mirar directamente detrás de ellas.
- ❖ Las aves tienen tres párpados.
- ❖ El tercer párpado es transparente y lo usan para parpadear, algunas especies lo usan para proteger sus ojos cuando vuelan o bucean bajo el agua.
- ❖ Las aves solo usan los párpados exteriores cuando cierran los ojos.

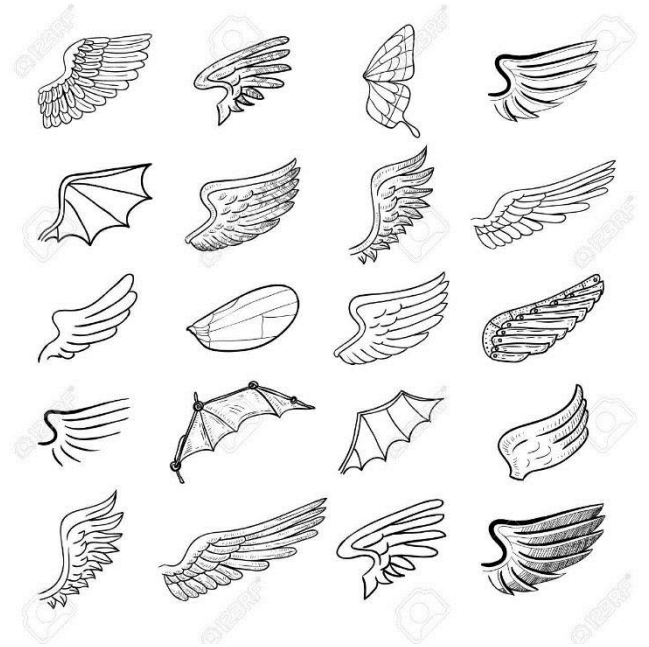
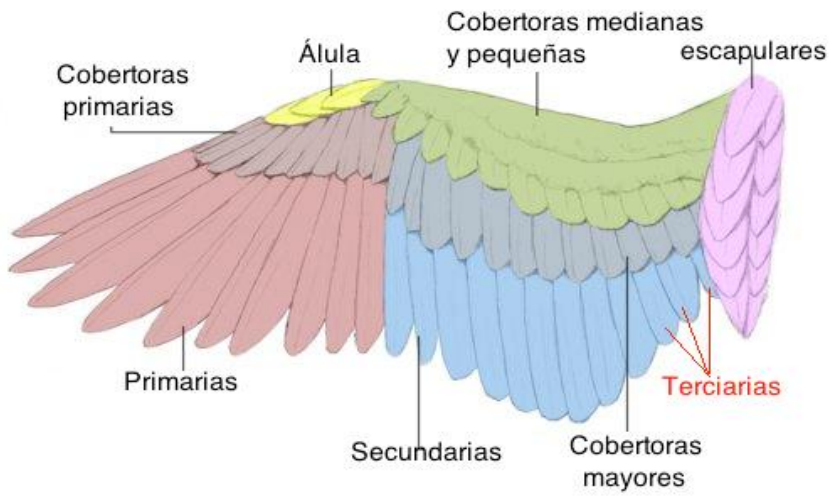
**El canto y los sonidos** Las aves se comunican emitiendo una variedad de sonidos y cantos que utilizan para alertarse unas a otras, establecer sus territorios, transmitir información sobre la comida y atraer una pareja.

- ❖ Hay dos categorías básicas de sonidos.
- ❖ Un sonido más largo para atraer una pareja y establecer su territorio; y otro sonido más corto para identificarse entre ellas y para transmitir información acerca de comida o predadores.
- ❖ Algunas aves imitan o repiten los cantos de otras aves o sonidos humanos, tales como alarmas o silbidos. (Ruiseñor del norte).
- ❖ Los pájaros carpinteros además de los cantos y llamadas también se comunican golpeando o taladrando los árboles u otras superficies. (Carpintero vellosos menor).

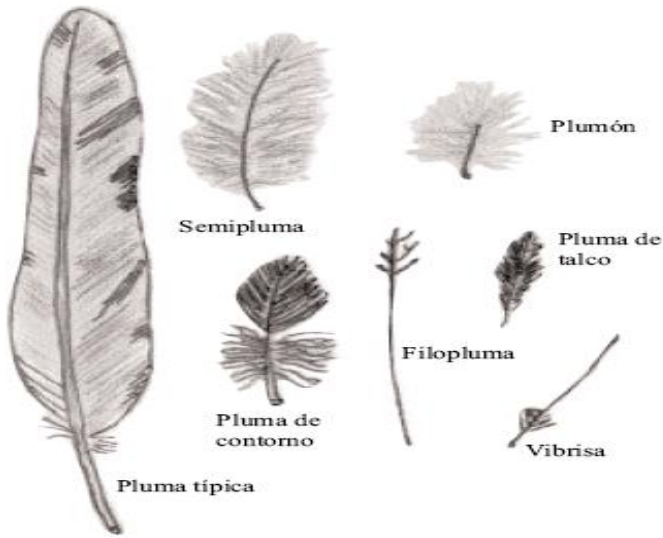
*(Fragmentos tomados de nuestros amigos emplumados STEM. [www.massaudubon.org/education](http://www.massaudubon.org/education))*



## LAS ALAS



## LAS PLUMAS



## PATAS DE AVES





www.smartkids.com.br



PARA PRESAS VIVAS



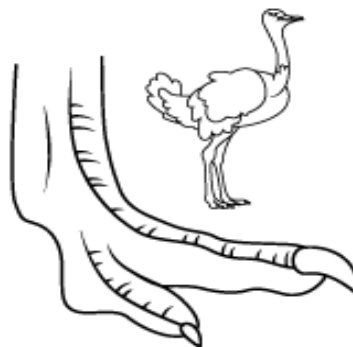
PARA OS GALHOS  
DAS ÁRVORES



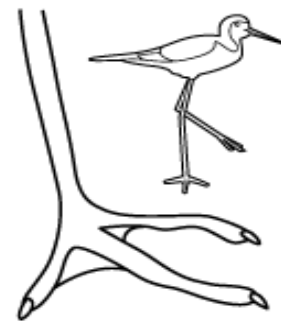
PARA NADAR



PARA OS TRONCOS  
DAS ÁRVORES



PARA CAMINHAR



PARA CAMINHAR EM AMBIENTES  
ÚMIDOS E MOLHADOS

# AVES

## TIPOS DE PATAS



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
CIENCIA Y ARTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL  
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ESCOLAR  
ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL MARIA MONTESSORI  
ANEXO 5



**Preguntas generadoras:**

- ❖ *¿De qué manera podemos explicar la relación que establecen los colibríes con las flores, a propósito de su alimento y pico?*
- ❖ *¿Cómo podemos explicar el cortejo, la reproducción, el ciclo y modo de vida de los colibríes?*
- ❖ *¿Cómo inciden las estructuras morfológicas del colibrí en su sistema de vuelo?*
- ❖ *¿Qué características permiten diferenciar una especie de otra? ¿Los machos de las hembras?*
- ❖ *¿De qué manera podemos explicar el destello de color en el plumaje de los colibríes? ¿hay similitud en sus colores?*
- ❖ *¿Qué relaciones se derivan del contacto de otros seres de la naturaleza, a propósito del estudio de los colibríes?*

*La actividad pretende que los estudiantes asuman una actitud investigativa, acorde a las preguntas generadoras, enriquezcan la experiencia, la organicen y la formalicen utilizando diferentes estrategias, modelos, explicaciones y expresiones artísticas que permitan dar cuenta de la apropiación de nuevos saberes.*





**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES**  
**CIENCIA Y ARTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ESCOLAR**  
**ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL MARIA MONTESSORI**  
**ANEXO 6**

***PICA, PICA, PICAFLOR.***

*En pequeño pueblo de la sabana donde el aire aún es fresco y se divisan las montañas, vivía Amadeo el jardinero; un joven campesino que desde niño había aprendido la hermosa labor de cuidar los jardines al lado su padre, quien era reconocido en el pequeño poblado por su dedicación y cuidado de los más variados y florecidos jardines. Después de la muerte del padre de Amadeo, siguiendo los pasos de él, se posicionó como el mejor jardinero del lugar, poniendo en práctica todo lo aprendido al lado de su padre y siempre dispuesto a embellecer cada fachada, cada rincón de "Pueblo hermoso", reconocido lugar por la variedad de jardines y diversas plantas angiospermas, que le daban resplandor y colorido.*

***¿Cómo imaginas a Pueblo hermoso?***

Una mañana Amadeo es solicitado por don Matías, el nuevo propietario de la casona de la esquina, quien se encontraba muy preocupado porque el jardín de su nueva casa se veía marchito y desolado.

Con el espíritu trabajador que caracterizaba a Amadeo, se dispuso a recorrer cada rincón del lugar, a simple vista el panorama era muy desalentador, tierra reseca, plantas clorofílicas (amarillentas), plantas muertas...

**¿Qué crees que sucedía en este jardín?** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

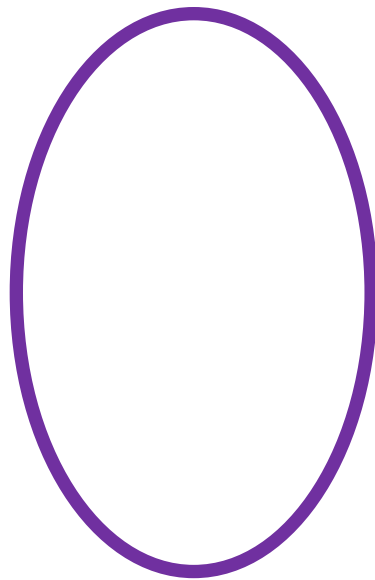
Después de un primer recorrido el joven empieza por identificar las especies de plantas existentes, allí encontró gran variedad de fucsias, geranios, heliconias, aves de paraíso y rosa china; con gran sorpresa el joven notaba que el follaje estaba muy afectado reduciendo de esta manera la capacidad fotosintética e incidiendo notablemente en el crecimiento de las plantas, e incluso en la muerte de algunas de ellas. Como particularidad Amadeo notaba algunas perforaciones en los bordes de las hojas de las rosas chinas, algunas protuberancias en sus estructuras y telarañas que se desprendían de sus tallos. Frente a esta situación el joven tuvo que arrancar plantas que se encontraban muy afectadas y remover el terreno y disponerlo para nuevas plantaciones.

Mientras caminaba Amadeo se preguntaba... ¿Qué está pasando aquí? ¿Qué ocurre en este jardín? Preguntas y más preguntas se venían a su mente, así que decidió aplicar unos insecticidas para fumigar el jardín ante la presunta presencia de insectos que estaba acabando con el jardín y provisionar de suficiente agua. Al pasar unos días se empezaron a ver los resultados y algunas de las plantas mejoraron notablemente, entre ellas la fucsia que empezaron a tener una mejor apariencia y resplandecieron con la presencia de sus coloridas flores.

Pero no todo marchaba bien... algo inquietaba a Amadeo, no todas las plantas se habían recuperado, y al inspeccionar de nuevo encontró majestuosas telarañas que se sostenían de los tallos de algunas plantas, entonces pensaba Amadeo que la tarea aun no terminaba y se encontraba ante una situación un poco dispendiosa, pero no imposible para él.

En una fresca mañana y como de la nada entre zumbidos, zumbidos y destellos de colores azules, violetas, verdes; colores que podrían decirse indescriptibles con palabras... hace aparición en este jardín un diminuto colibrí "Corrusquin" que revoloteaba a unas velocidades impresionantes que los segundos eran pocos para visitar las flores fucsias y depositar su largo pico en cada una de ellas. El que no paraba de contemplar aquella maravilla era Amadeo, quién por algún momento pensó que la pequeña ave podría representar una amenaza para este jardín, pero tras contemplar su majestuoso vuelo en distintas direcciones, no tuvo otra cosa que disfrutar del mágico momento.

... ¿Cómo te imaginas a Corrusquin?



Los días transcurrían y el bello espectáculo se repetía con mayor frecuencia y como una bella danza de amor entre el Corrusquin y las fucsias, el jardín cobraba vida ante los ojos admirados de Amadeo que veía con asombro, que en el terreno que algunos días atrás él había removido se empezaban a observar el crecimiento de nuevas plantas...ante la mirada extraña, el joven no sabía que ocurría, pues hasta dónde le recordaba, no había reemplazado las plantas que él había removido.

¿Por qué crees que sucedía esto?...ayuda a Amadeo a encontrar una explicación lógica.

---

---

---

---

---

---

---

*¿Qué era lo que ocurría allí?... pues desde que Corrusquin había empezado a visitar el jardín con tanta frecuencia, las cosas ya no eran igual, las hojas amarillentas empezaron a ser reemplazadas por hojas verdes, las telarañas desaparecían como por arte de magia las plantas renovaban sus viejas y perforadas hojas por verdes y frondosas follajes que crecieron rápidamente, las begonias ,heliconias, las rosas chinas, las aves de paraíso no se hicieron esperar mucho para regalar sus hermosas flores de colores llamativos, rojos, naranjas violetas que atraían a las diminutas aves y el jardín al pasar unos meses resplandecía de destellantes colores en la casona de la esquina de Pueblo hermoso.*

*Don Matías no se cansaba de agradecer a Amadeo por la labor hecha, pero Amadeo solo decía que gracias a la visita del pequeño Corrusquin aquel jardín era lo que era. Desde entonces Amadeo siguió cuidando el jardín y observando que día, tras día más amigos de Corrusquin visitaban el florido jardín de la casona y ante los ojos de los espectadores se convirtió en una mágica danza de pica, pica flores...y como por arte de magia en los jardines vecinos también aparecían nuevas plantas que le daban cada día más el merecido nombre de Pueblo hermoso.*

**María E. León.**

*¿Cómo explicar lo sucedido?*

*¿Qué relaciones ecológicas se pueden establecer a partir de la visita de Corrusquin y sus amigos?*

*¿Qué incidencia tenían los colores de las flores en la visita de los colibríes?*

*¿Cómo se puede explicar los colores destellantes que tenía Corrusquin?*