

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

**La enseñanza de Ciencias Naturales a través del Arte por medio del
Aprendizaje Basado en Proyectos**

María Luz Tandazo Rigazio

**María Dolores Lasso, Ed.M., Directora de Trabajo de
Titulación**

Trabajo de Titulación presentado como requisito
para la obtención del título de Licenciada en Educación

Quito, mayo de 2014

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACION

**La enseñanza de Ciencias Naturales a través del Arte por medio del Aprendizaje
Basado en Proyectos**

María Luz Tandazo Rigazio

María Dolores Lasso, Ed. M.
Director de Trabajo de Titulación _____

Nascira Ramia, Ed. D.
Miembro Comité Trabajo Titulación _____

María Dolores Lasso Ed. D.,
Coordinadora Académica
Licenciatura en Educación _____

Carmen Fernández-Salvador, Ph.D.
Decana del Colegio de Ciencias
Sociales y Humanidades _____

Quito, mayo de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: María Luz Tandazo Rigazio

C. I.: 1712987880

Fecha: Quito, mayo de 2014

DEDICATORIA

A mis padres, mis hermanos y mi abuela.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores y a mi familia.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue explicar de qué forma la integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales promueve el aprendizaje significativo mediante la utilización de la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Para la realización de este estudio se analizó tanto Arte y Ciencias Naturales como asignaturas por separado, para después encontrar las conexiones existentes entre ambas. Se estudió la metodología de aprendizaje basado en proyectos y su efectividad en la adquisición de aprendizaje significativo. Por último, se investigó la integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje basado en proyectos. Además, se presentó una propuesta de integración del arte en proyectos para la enseñanza de Ciencias Naturales para 4to, 5to y 6to año de Educación General Básica, basado en los contenidos presentes en el currículo de Ciencias Naturales del Ecuador. Se pudo concluir que el Arte puede ser integrado en la enseñanza de Ciencias Naturales, y que además se puede alcanzar un aprendizaje significativo a través de la enseñanza de estas asignaturas por medio de la metodología establecida como aprendizaje basado en proyectos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to explain how the integration of Art in teaching Natural Sciences promotes significant learning through a project-based learning methodology. To perform this study, both Art and Science were analyzed as separate subjects to find the connections between them. The project-based learning methodology and its effectiveness in the acquisition of significant learning were also studied. Finally, the integration of Art was investigated when teaching Natural Sciences through project-based learning. In addition to this, a proposal for integrating Art projects when teaching Natural Sciences for 4th, 5th and 6th year of basic general education was presented, taken into account the contents established in the curriculum of Natural Sciences of Ecuador. Finally, it was concluded that Art can be integrated into the teaching of Natural Sciences in order to achieve significant learning through project-based learning.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	7
Abstract	8
INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA	10
Antecedentes	11
El problema	14
Hipótesis.....	16
Pregunta(s) de investigación	17
Contexto y marco teórico	17
Definición de términos.....	18
REVISIÓN DE LA LITERATURA	21
Metodología para el proceso de revisión de literatura	21
Formato de la revisión de la literatura	22
El significado y enseñanza de Arte	22
Enseñanza de Ciencias Naturales.....	26
El currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales en EGB	27
El aprendizaje basado en proyectos como método para alcanzar el aprendizaje significativo.....	32
La integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje basado en proyectos	35
Propuesta para la integración de Arte en al enseñanza de Ciencias Naturales	40
CONCLUSIONES	49
Respuesta a la pregunta de investigación.....	52
Resumen del estado actual de la investigación acerca del tema	53
Relevancia de este estudio	54
Limitaciones en el proceso de revisión de literatura.....	55
Propuesta para posibles estudios acerca del tema	55
REFERENCIAS	57
ANEXOS	59

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

En la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica se establecen como asignaturas obligatorias o áreas del conocimiento a Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales desde 4to hasta 10mo año de EGB, Entorno Natural y Social para 2do y 3er año de EGB y Ciencias Sociales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010). En el Marco Legal Educativo establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador (2012) se menciona que: “Los currículos nacionales pueden complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012, p. 141). Es decir que, una institución educativa puede realizar adaptaciones curriculares como, por ejemplo, dictar (además de las asignaturas obligatorias) otras como son arte, música, deportes, un segundo idioma o computación, entre otras.

En las aulas de clase, el arte y la música, han sido consideradas, más que asignaturas o disciplinas independientes, como medios alternos para el aprendizaje de las materias obligatorias establecidas por el currículo (Lancaster, 2001). Entre éstas, el Arte ha resultado ser la más idónea debido a que existen estudios que revelan el beneficio destacado en el aprendizaje de otras asignaturas a través de la integración del arte (Poey, Weber, Díaz y Smiley, 2013). En general, el arte aporta grandes beneficios como son desarrollar capacidades para trabajar conceptualmente, explorar múltiples perspectivas, comunicar, desarrollar la capacidad de observar de manera crítica, imaginar, aumentar su curiosidad y traducir sus ideas en nuevas formas (Poey, et.al., 2013). Este estudio se enfoca principalmente en cómo estos beneficios que el arte aporta pueden ser llevados a la

enseñanza de una asignatura obligatoria como es el caso de las Ciencias Naturales. Es decir, en esta investigación se pretende conocer la conexión que puede llegar a existir entre estas dos asignaturas, los beneficios de esta fusión dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y metodologías efectivas por medio de las cuales se pueda impartir Ciencias Naturales a través del Arte, tal como el aprendizaje basado en proyectos.

Antecedentes

La educación ha ido evolucionando con el paso del tiempo. Ésta ha pasado de ser memorística y repetitiva, en la que el estudiante era un receptor pasivo que reaccionaba a estímulos que se le presentaban (conductista), a ser auténtica, en donde el estudiante es el principal participante y desempeña un rol activo dentro del aprendizaje (Ellis, 2005).

Lo que se busca para los niños es que su aprendizaje sea significativo, es decir, que no solamente quede en algo memorístico a corto plazo, sino que perdure y favorezca la adquisición de nuevo aprendizaje (Fink, 2003), entendiendo así la importancia de éste y observando las posibles formas de aplicarlo en su vida cotidiana. Varios autores han estudiado diferentes aspectos del aprendizaje significativo, entre ellos Dee Fink, consultor profesional e internacional en Educación Superior (Dee Fink and Associates, 2014), quien estableció una taxonomía del aprendizaje significativo que consiste en 6 categorías con diferentes tipos de aprendizaje las cuales son las siguientes (Fink, 2003):

- Conocimientos básicos: recordando y entendiendo información e ideas.
- Aplicación: manejo de proyectos, hacer que el aprendizaje sea útil.
- Integración: crear conexiones.
- Dimensión humana: aprender sobre otros y uno mismo.
- Cuidado: desarrollar nuevos conocimientos, intereses y valores.

- Aprendiendo a aprender: aprender a ser mejor estudiante.

Se entiende que estas categorías no son niveles secuenciales, es decir, no tiene un orden jerárquico, sino relacional e interactivo. “Cuando el profesor encuentra una manera de ayudar a los estudiantes a lograr un tipo de aprendizaje, en efecto hace que aumente, y no disminuya, el logro del estudiante en los otros tipos de aprendizaje.” (Fink, 2003, p. 32, traducido por autora). De esta forma, lo que se hace es guiar a los estudiantes a que logren pasar por todas estas categorías, y cuando ya lo hayan logrado, entonces garantiza el que hayan alcanzado un aprendizaje significativo. Si bien esta taxonomía consiste en 6 categorías, en este estudio se analizará con más profundidad a la tercera categoría, la cual corresponde a la integración, debido a que para el objetivo de este estudio se pretende conocer la conexión entre dos asignaturas las cuales son Arte y Ciencias Naturales, es decir su integración.

La integración, consiste en que los estudiantes sean capaces de entender y crear conexiones entre diferentes ideas, personas, o ámbitos de vida (Fink, 2003). Cuando los niños son capaces de integrar sus conocimientos, por ejemplo, conectar ideas de una asignatura con ideas de otra, se vuelve más sencillo para ellos entender la importancia de cada una de ellas, tanto en conjunto como por separado (Fink, 2003). Hoy en día, se le da mucha importancia a los enfoques interdisciplinarios y la integración de asignaturas obligatorias con materias especiales en la educación básica de los niños. Incluso, en Ecuador, el currículo para la educación básica (Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica), está diseñado de tal forma que existe un eje curricular integrador, el cual consiste en “la idea de mayor grado de generalización del contenido de estudio que articula todo el diseño curricular de cada área, con proyección interdisciplinaria.” (Ministerio de Educación, 2010, p. 19). La integración se la puede lograr a través de

enfoques interdisciplinarios donde se combinen dos o más asignaturas para estudiar un tema. Hablando específicamente del Arte como asignatura especial la cual puede ser integrada a las Ciencias, Steven Zemelman, uno de los autores que desarrolló las mejores prácticas en Educación, establece que cuando se habla de mejores prácticas en arte, éste debe integrar otras asignaturas del currículum (Zemelman, et. al., 2005).

Los objetivos educativos principales del aprendizaje significativo se enfocan en que el estudiante aprenda a aprender, a ser un mejor estudiante, y no solamente esto, sino a que busque ser mejor; se enfocan en el liderazgo, la construcción del carácter y ética, trabajo en equipo, servir a la comunidad y cuidar del medio en el que vivimos; pensamiento crítico, creatividad, entendimiento conceptual, entre otros (Fink, 2003). En la Actualización y Fortalecimiento Curricular se habla de objetivos parecidos en la educación: “El proceso de construcción del conocimiento se orienta al desarrollo de un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo” (Bustos, 2010, p. 6). Se han desarrollado metodologías o estrategias de enseñanza por medio de las cuales se puedan alcanzar estos objetivos y en general un aprendizaje significativo, algunos ejemplos son las siguientes:

- Aprendizaje basado en proyectos: El aprendizaje se da a través de la realización por parte de los estudiantes de un proyecto que puede involucrar varias asignaturas. Un proyecto se lo concibe como una investigación de un tema, realizada ya sea en forma grupal o individual. Se fundamenta en encontrar respuestas a posibles interrogantes planteadas acerca del tema de estudio (Harris y Katz, 2001)
- Centros de aprendizaje: Un centro de aprendizaje puede ser definido como un espacio o un lugar donde un niño o un grupo de niños van para realizar una

actividad de manera activa y se conectan con esta (Stone, 1996). Se pueden diseñar centros por materias (Erwin, 2004).

- Instrucción diferenciada: La instrucción diferenciada es una respuesta de la profesora a las necesidades del estudiante, guiada por los principios generales de la diferenciación, que son una agrupación flexible, evaluación y ajuste del curso y actividades que sean respetuosas (Tomlinson y Allan, 2000).
- Mejores prácticas: Las mejores prácticas son un conjunto de 13 principios, supuestos o teorías que caracterizan a un modelo de la educación. Estas son: centrado en el estudiante; experimental; holístico; auténtico; expresivo; reflexivo; social; colaborativo; democrático; cognitivo; de desarrollo; constructivista y desafiante (Zemelman, 2005).

Si bien estos ejemplos de metodologías y estrategias son válidos para garantizar un aprendizaje significativo, para este estudio se va a considerar únicamente la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para generar propuestas de integración del Arte en la Enseñanza de Ciencias Naturales. La razón por la que esta metodología es seleccionada es debido a que esta permite que en el aula se trabaje un tema en común a través de experiencias que conecten la mayoría de áreas de conocimiento (ej. Lenguaje, Matemáticas o Ciencias) (Harris y Katz, 2001).

El problema

Tomando en cuenta el contexto global y ecuatoriano en el que se ha desarrollado la educación, se puede decir que se han buscado innumerables formas como medios para obtener un aprendizaje significativo en los niños (Harris y Katz, 2001; Stone 1996; Erwin, 2004; Tomlinson y Allan, 2000; Zemelman, 2005). Si bien se habla de enfoques

interdisciplinarios e integración de materias (Ministerio de Educación, 2010), “las matemáticas y la ciencia están frecuentemente unidos entre sí en las escuelas [...] y aunque esto sea positivo, se realizan esfuerzos por ampliar el potencial para otras conexiones interdisciplinarias.” (Poey et.al., 2013, p. 6, traducido por autora).

Cuando se habla de la asignatura de Ciencias Naturales, ésta se presenta como “un cúmulo de conocimientos que debe explicar un mundo sistémico, holístico” (Bustos, 2010, p. 12), métodos experimentales de investigación, estudio de la naturaleza o de lo que ya existe y es observable. Mientras que Arte es considerado como el empleo de materiales mediante los cuales se comunican emociones, sentimientos, ideas (Lancaster, 2001); donde no existe una única respuesta correcta (Hume, 2008), y el mundo se lo representa a través de una apreciación artística (Lancaster, 2001). Las Ciencias Naturales y el Arte son opuestos en cuanto a la forma de resolver problemas. El primero comprende una resolución de problemas de forma holística, es decir siguiendo reglas o procedimientos, mientras que en Arte se resuelven problemas de manera heurística, es decir, “procedimientos informales, azarosos, inventivos de encontrar una solución.” (Marina y Marina, 2013, p. 15). Por lo tanto, ¿por qué se pensaría en utilizar el Arte para la enseñanza de Ciencias Naturales, siendo éstas muy distintas en su esencia? Es justamente aquí donde se encuentra el problema: se piensa que integrar Arte con Ciencias resulta complejo debido a que tienen diferencias entre sí.

No se tiene el suficiente conocimiento de las conexiones entre estas dos asignaturas (Poey, et.al., 2013), y se desconoce además los múltiples beneficios que la enseñanza a través del Arte tiene para ofrecer (Lancaster, 2001). Investigaciones demuestran que la integración de las artes es una estrategia efectiva y eficiente para enfrentar algunos de los más grandes retos en la educación (Poey, et.al., 2013). Estudios

realizados exponen además que la integración de las artes mejora la retención a largo plazo a través de la elaboración, aprobación y ensayo (Rinne et.al., 2011, citado en Poey, et.al., 2013). Si bien la integración de las Artes, en general, tiene estos beneficios, se pretende en este estudio conocer qué beneficios aporta la integración de las artes específicamente con la asignatura de Ciencias Naturales.

Se pretende además, encontrar la forma más efectiva para realizar la integración de Arte con Ciencias Naturales. Tomando en cuenta las metodologías desarrolladas para garantizar el aprendizaje significativo (Harris y Ktaz, 2001; Stone 1996; Erwin, 2004; Tomlinson y Allan, 2000; Zemelman, 2005) se debe encontrar la más idónea para la enseñanza de Ciencias Naturales a través del Arte. Es aquí donde se encuentra la segunda parte del problema: encontrar cuál es la metodología más adecuada para integrar dos asignaturas y de qué forma se la debe aplicar.

Hipótesis

Primeramente, este estudio plantea que una de las formas para resolver el problema de investigación es dar a conocer los beneficios que aporta la enseñanza a través del Arte para el aprendizaje Ciencias Naturales, explicando así la relación que existe entre estas dos asignaturas. Es decir, se explicará qué conexión existe entre Arte y Ciencias Naturales, por qué es importante integrarlas y además qué ventajas de la enseñanza a través del Arte se pueden aplicar para el aprendizaje de Ciencias Naturales. Además, también se plantea como otra posible solución al problema de investigación el presentar una propuesta de las posibles formas por las cuales se puede enseñar Ciencias Naturales a través del Arte usando una metodología conocida como aprendizaje basado en proyectos. Se explicará de

qué se trata esta metodología y cómo se la aplica al aula de clase, aterrizándola a nuestra realidad ecuatoriana al relacionarla con el currículo de la asignatura de Ciencias Naturales establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador. Así, se describirá una forma para aplicarla en un aula de clase, conociendo sus beneficios.

En resumen, este estudio plantea como hipótesis que la integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales promueve el aprendizaje significativo mediante la utilización de la metodología de aprendizaje basado en proyectos.

Preguntas de investigación

¿De qué manera la enseñanza a través del Arte, usando la metodología de aprendizaje basado en proyectos, favorece al aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales en la Educación General Básica del Ecuador?

¿Cómo se puede usar la metodología de aprendizaje basado en proyectos para alcanzar aprendizaje significativo en la enseñanza de Ciencias Naturales a través del Arte?

Contexto y marco teórico

Este estudio será realizado dentro del enfoque de la pedagogía actual en un contexto ecuatoriano, que se centra en la teoría del aprendizaje significativo presentada por Dee Fink. Se usará como referencia para la enseñanza de Ciencias Naturales el currículo de la educación general básica desde 4to año de EGB hasta 6to año de EGB desarrollado por el Ministerio de Educación del Ecuador en el 2010, debido a que en otros países esta asignatura es tomada como Ciencias, y abarca temas que no son aplicables a nuestra realidad del país.

Debido a que, por el momento no existe un currículo en educación artística en el Ecuador, se tomará como referencia para este estudio los Estándares Nacionales de Artes Visuales obtenidos en Hume (2008). Éstos fueron desarrollados en 1994 por The National Art Education Association de los Estados Unidos de Norte América, una organización profesional exclusiva para los educadores de las artes visuales, que representa a miembros en todos los cincuenta estados más el Distrito de Columbia, en Estados Unidos. La mayoría de las provincias canadienses; las bases militares de EE.UU. en todo el mundo, y veinticinco países extranjeros (NAEA, 2014).

Además, este estudio se realizará dentro del enfoque de la psicología del aprendizaje, de forma que se tome en cuenta los procesos que se llevan a cabo a nivel psicológico al momento de aprender como son la metacognición, resolución de problemas y motivación (Ormrod, 2005).

Definición de términos

Para este estudio, los términos utilizados deben ser comprendidos en base a las definiciones presentadas a continuación.

Aprendizaje Significativo: Para este estudio, vamos a considerar al aprendizaje significativo como la acción de dar un valor o significado al aprendizaje. Es decir, que este trascienda, permanezca para siempre en el estudiante y funcione como base de niveles superiores de comprensión de los contenidos curriculares a través de la generación de relaciones y aplicaciones de los conocimientos. Un aprendizaje que sea importante en cuanto a la vida como estudiante (Fink, 2003).

Este concepto fue establecido por Fink (2003), a través de su taxonomía que contiene 6 niveles:

- Conocimientos básicos: recordando y entendiendo información e ideas.
- Aplicación: manejo de proyectos, hacer que el aprendizaje sea útil.
- Integración: crear conexiones.
- Dimensión humana: aprender sobre otros y uno mismo.
- Cuidado: desarrollar nuevos conocimientos, intereses y valores.
- Aprendiendo a aprender: aprender a ser mejor estudiante.

Arte(s): El diccionario de la Real Academia Española define al arte como:

“Manifestación de la actividad humana mediante la cual se expresa una visión personal y desinteresada que interpreta lo real o imaginado con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros.” (Real Academia Española, 2014). El arte o las artes se las divide en 4 modalidades: artes escénicas, música, poesía y artes visuales (Poey, et.al., 2013) Para el propósito de este estudio se considerará a las artes como todo aquello que implique únicamente artes visuales, es decir dibujo, pintura y escultura. Se escribirá Arte o Artes en mayúscula cuando esta corresponda a una asignatura, y por lo tanto sea un nombre propio.

Asignaturas obligatorias: Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales desde 4to hasta 10mo año de EGB, Entorno Natural y Social para 2do y 3er año de EGB y Ciencias Sociales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010). Para este estudio serán consideradas estas áreas del conocimiento como materias obligatorias.

Asignaturas o materias especiales: Para este estudio, se considerarán a las asignaturas o materias especiales como las adicionales que no son consideradas obligatorias, es decir: Deportes, Computación, Arte o Música.

Crear: El diccionario de la Real Academia Española lo define como: “producir algo de la nada”. (Real Academia Española, 2014). En este estudio se considerará la siguiente definición: “Producir intencionadamente novedades valiosas que han de tener alguna cualidad apreciable: la eficacia, la belleza, la gracia, la utilidad”. (Marina y Marina, 2013, p.12)

EGB: Siglas que corresponden a Educación General Básica. Esto abarca diez niveles de estudio, desde primer grado hasta décimo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2014).

Proyecto: Cuando se habla de proyectos específicamente en el enfoque de aprendizaje basado en proyectos, su definición es la siguiente: “Un proyecto es una investigación a fondo de un tema [...] enfocado en encontrar respuestas a preguntas acerca de un tema planteado ya sea por los niños, la maestra o el maestro que trabaja con los niños.” (Katz, 1994, p.1, citado en Harris y Katz, 2001, p. 1).

A continuación se encuentra la Revisión de la Literatura dividida en cinco partes, seguida de las conclusiones que contienen el análisis y discusión del tema investigado. Las dos primeras partes detallan información sobre la enseñanza y aprendizaje de las dos asignaturas tomadas en cuenta para este estudio de manera independiente: Arte y Ciencias Naturales. La tercera parte se tratará sobre la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos y de qué forma su aplicación fomenta el aprendizaje significativo. La cuarta parte describe lo que implica la integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. En la última sección de la revisión de literatura se presentan tres propuestas de integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales para 4to, 5to y 6to grado de EGB.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Metodología para el proceso de revisión de literatura

La información usada para la revisión de literatura de este estudio provino de libros sobre enseñanza y aprendizaje tanto de Ciencias Naturales así como de Arte; libros de pedagogía y educación con información sobre la metodología de aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje significativo; libros para educadores con ejemplos de actividades para aplicar en el aula sobre Arte y Ciencias; y libros teóricos sobre creatividad y arte. La búsqueda de fuentes se realizó únicamente en libros cuyos autores tengan credenciales académicas y trayectorias que evidencien amplio conocimiento del campo de estudios, artículos de publicaciones periódicas provenientes de la comunidad académica encontrados en bases de datos especializadas como EBSCO y ERIC, entre otras.

También se obtuvo información de los documentos oficiales del Ministerio de Educación del Ecuador: Actualización y Fortalecimiento Curricular de Ciencias Naturales correspondientes a 4to, 5to y 6to año de EGB, Ley Orgánica de Educación Intercultural, Marco Legal Educativo y Reglamento General.

Los temas para la revisión de literatura fueron generados primero por medio de una lluvia de ideas de todo aquello que se necesita conocer sobre el tema para estudiarlo. Seguido de esto, se realizó un gráfico en embudo, de manera que primero se busquen los temas más generales que comprenden a la enseñanza y aprendizaje en general de Arte y Ciencias Naturales, siguiendo hasta lo más específico que involucra la parte más importante de este estudio lo cual es la propuesta de integración de estas dos asignaturas a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Formato de la revisión de la literatura

La revisión de literatura está organizada de forma deductiva. Las dos primeras partes detallan información sobre la enseñanza y aprendizaje de las dos asignaturas (por separado) tomadas en cuenta para este estudio las cuales son Arte y Ciencias Naturales. Después, en la tercera parte se hablará sobre la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos y de qué forma ésta garantiza un aprendizaje significativo. En cuanto a las dos últimas partes, éstas comprenden lo que es la integración de las Artes en la enseñanza de Ciencias Naturales a través de la metodología de aprendizaje basado en proyectos, y ejemplos de esta propuesta de proyectos integradores para 4to, 5to y 6to grado de EGB.

El significado y enseñanza de Arte.

El diccionario de la Real Academia Española define al arte como: “Manifestación de la actividad humana mediante la cual se expresa una visión personal y desinteresada que interpreta lo real o imaginado con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros.” (Real Academia Española, 2014). Otras fuentes definen al arte como:

Abarca esa área de inventiva con materiales del arte y de la artesanía a través de los cuales se comunican emociones, ideas y sentimientos expresados por el autor y resultantes de la interpretación visual de las experiencias ambientales, en función de la habilidad y del sentido artístico, adquiridos. (Lancaster, 2001, p. 16).

Al tratar de definir un concepto como es el arte, es importante también diferenciarlo con lo que no es: “Arte no es simplemente algo que encontramos en los museos y las galerías, o en viejas ciudades como Florencia y Roma. Como quiera que lo definamos, el arte está presente en todo lo que hacemos para agradar a nuestros sentidos.”

(Read, 2010, p. 39). El arte tampoco es artesanía o manualidad, es decir: “la adquisición de destrezas manuales en la manipulación de materiales bidimensionales y tridimensionales, herramientas y/o equipo mecánico”. (Lancaster, 2001, p. 16).

Por lo tanto, si se toman en cuenta estas ideas, se puede establecer que el arte tiene varios aspectos: un aspecto de expresión personal de sentimientos, es decir, que las artes implican emociones que provocan sentimientos de distintos tipos (Gardner, 1994); un aspecto de habilidades, manejo y utilización de materiales; y un aspecto de interpretación, como establece Efland (2002):

Las artes construyen representaciones del mundo, que pueden ser sobre el mundo que está realmente allí o alrededor de mundos imaginarios que no están presentes, pero que podrían inspirar a los seres humanos para crear una alternativa de futuro para sí mismos (p. 171, traducido por autora).

Además comprende dos principios fundamentales: un principio de forma, que consiste en la opinión que se tiene del mundo orgánico y el aspecto objetivo universal de las obras de arte; y un principio de creación, relacionado con la mente humana, que la impulsa a crear y apreciar la creación (Read, 2010). Es decir que, en pocas palabras, el arte es la expresión de sentimientos relacionada con la interpretación del mundo, a través de la creación de obras bidimensionales y tridimensionales usando distintos materiales. Al establecer un significado o definición de arte, es importante conocer sus modalidades y principios.

El arte se divide en 4 modalidades: artes escénicas, música, poesía y artes visuales (Poey et.al., 2013). Para el objetivo de este estudio se considerarán únicamente lo que comprenden las artes visuales, las cuales corresponden a todo lo que sea dibujo, pintura y modelado o escultura (Hume, 2008). Tanto para las artes visuales como para las otras

modalidades, existen elementos y principios que rigen su creación, diseño y elaboración. Entre estos están la línea, color, valor (variaciones del matiz desde el más claro al más oscuro), espacio (el área que rodea a la figura), figura (tiene dos dimensiones: altura y ancho), forma (tiene tres dimensiones: altura, ancho y profundidad), textura (patrones que rellenan formas), repetición (el uso de color, línea o figura en más de un sitio en la composición), balance (equilibrio entre las formas en una composición), énfasis (enfocar atención en alguna parte de la composición), contraste (sensación de intensidad) y unidad (combinación de los elementos del arte usando los principios del diseño) (Hume, 2008).

Todos éstos son elementos formales que describen al arte y que presentan una pauta para la enseñanza del mismo. “Aunque muchas escuelas ofrecen educación artística, la mayoría de los estudiantes experimentan las artes como un mundo de cosas preciosas, protegidos y aislados del mundo real por su acceso a los museos” (Efland, 2002, p. 8, traducido por autora). Es por esto que es muy importante conseguir que la educación en el arte tenga relación con el mundo real. Arthur Efland (2002), profesor del Departamento de Educación Artística en Ohio State University establece que “El propósito de la enseñanza de las artes es el de contribuir a la comprensión del paisaje social y cultural que cada uno habita.” (p. 202, traducido por autora).

También es importante fomentar la creación y producción artística en los niños (Hume, 2008). Howard Gardner (1994), psicólogo, investigador y profesor a quién se le atribuye la teoría de las inteligencias múltiples, establece lo siguiente en cuanto a enseñanza del arte:

Recomendaría una comedida introducción al conocimiento conceptual y formal acerca del arte durante los primeros años de escolarización. Durante esta época, resulta importante garantizar que los niños que quieran ser capaces de continuar dibujando,

pintando o modelando con arcilla cuenten con amplias oportunidades para hacerlo y se facilite a los niños las habilidades y estrategias técnicas requeridas de modo que puedan progresar como jóvenes aspirantes a artista (p. 76).

Si bien en algunos países como Estados Unidos se ha tomado en cuenta al Arte como una materia obligatoria, y por lo tanto tiene un currículo establecido (Hume, 2008), en nuestro país aún es una asignatura complementaria del currículo obligatorio, pese a que se está analizando su obligatoriedad. La séptima de las Disposiciones Generales del Marco Legal Educativo de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2012) establece que: “A partir de la promulgación de la presente Ley la Autoridad Educativa Nacional incorporará en el currículo la formación estética y artística que será obligatoria, progresiva y transversal en todos los niveles y modalidades.” (p. 120).

Sin embargo, debido a que no existe por el momento un currículo de Arte en Ecuador, se tomará como referencia para este estudio los Estándares Nacionales para las Artes Visuales de 1994 establecidos por The National Art Education Association, (Hume, 2008) los cuales son los siguientes:

- Entender y aplicar medios, técnicas y procesos
- Usar conocimiento de estructuras y funciones
- Escoger y evaluar un rango de temas, símbolos e ideas
- Entender a las artes visuales en relación con la historia y las culturas
- Reflexionar y evaluar las características y méritos de su trabajo y el trabajo de otros.
- Realizar conexiones entre las artes visuales y otras disciplinas.

Estos son pautas establecidas para profesores de arte, de manera que cuenten con lineamientos generales que les permitan identificar qué es lo que se debe enseñar

basándose en lo que los niños deberían ser capaces de hacer de acuerdo a las características generales de su desarrollo evolutivo (Hume, 2008).

La enseñanza de Ciencias Naturales.

Los profesores que estén involucrados en la enseñanza de Ciencias, primero deben saber con exactitud su definición y en qué consiste (Herr, 2008). La Ciencia es entendida como: “Un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.” (Real Academia Española, 2014). Sin embargo, es importante entender que la Ciencia es un conocimiento que está en constante construcción, y puede ser reformulado (Bustos, 2010). Cuando se habla específicamente de Ciencias Naturales, esto se refiere a las que estudian a la naturaleza (Real Academia Española, 2014). Según la National Science Teachers Association (2014), las Ciencias Naturales pueden dividirse en ciencias de la vida, ciencias de la tierra y el espacio, ciencias físicas, e ingeniería y tecnologías.

En cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales, su propósito es “permitir al alumno a construir conexiones significativas entre los dominios de la ciencia y de la vida en el mundo cotidiano” (Efland, 2001, p.76, traducido por autora). Lo que habitualmente se hace es ver a las Ciencias como un enfoque de *encontrar la respuesta correcta*, centrándose en proporcionar a los estudiantes respuestas objetivas a través de una instrucción directa y de lecturas que únicamente sean orientadas a la ciencia (Bass, Contant y Carin, 2009). “Impartido de esta manera, sin embargo, es probable que los estudiantes ya no estén interesados en cuestionarse, en la recopilación de información y la generación de explicaciones, porque ese no es el enfoque que se le da a la ciencia.” (Bass, Contant y Carin, 2009, p. 3, traducido por autora). Los profesores deben ver a las ciencias

como indagación y ver a los niños como estudiantes activos, de manera que se los involucre en la construcción de ideas y explicaciones para que ellos desarrollen sus habilidades para cuestionarse (Bass, Contant y Carin, 2009). La ciencia, al ser orientada hacia la indagación e investigación, se basa en la recopilación de información a través de varias formas, como son observaciones directas e indirectas y ensayos de esta información por métodos que incluyen a la experimentación (Herr, 2008).

A través de la participación en la investigación, los estudiantes aprenden a hacer preguntas, recolectar datos a través de la observación y la investigación, adquirir el conocimiento científico, y utilizar el conocimiento para dar sentido y decirnos qué datos obtuvieron de la observación (Bass, Contant y Carin, 2009, p. 4).

La enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser enfocada hacia la investigación, para encontrar nuevos conocimientos y desarrollar una comprensión del mundo y cómo éste sigue en constante cambio (Bass, Contant y Carin, 2009), reconociendo la condición de temporalidad y cambio que ahora puede tener la Ciencia (Bustos, 2010).

El currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales en EGB.

En el Ecuador, desde 4to a 10mo año de EGB tienen como materia obligatoria a Ciencias Naturales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010). “La propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica plantea una perspectiva social de las Ciencias Naturales, que busca desarrollar actitudes respecto del medio como resultados de los aprendizajes” (Bustos, 2010, p. 5). El currículo ecuatoriano está diseñado de tal forma que cada área del conocimiento o materia obligatoria tiene un eje curricular integrador, el cual consiste en “la idea de mayor grado de generalización del

contenido de estudio que articula todo el diseño curricular de cada área, con proyección interdisciplinaria.” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010, p. 19). En el caso de Ciencias Naturales, este consiste en “Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios” (Bustos, 2010, p.5), de esta forma el enfoque de enseñanza se entiende bajo dos tópicos fundamentales: ecología y evolución, expresando así la necesidad de que los estudiantes comprendan la relación entre sociedad y naturaleza (Bustos, 2010). Este eje curricular integrador se logra a través de ejes de aprendizaje dados para cada año desde 4to a 10mo de EGB, estos son (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010):

- 4to: La localidad, expresión de relaciones naturales y sociales.
- 5to: Ecosistemas acuático y terrestre: los individuos interactúan con el medio y conforman la comunidad biológica.
- 6to: Bioma Pastizal: el ecosistema expresa las interrelaciones bióticas y abióticas.
- 7mo: Bioma Bosque: los biomas se interrelacionan y forman la biósfera.
- 8vo: Bioma Desierto: la vida expresa complejidad e interrelaciones.
- 9no: Región Insular: la vida manifiesta organización e información.
- 10mo: Regiones biogeográficas: la vida en la naturaleza es la expresión de un ciclo.

“Los ejes de aprendizaje a su vez, articulan los bloques curriculares que agrupan los mínimos básicos de conocimientos secuenciados, gradados y asociados a las destrezas con criterios de desempeño, que en conjunto responde al eje curricular integrador”

(Ministerio de Educación del Ecuador, 2010, p. 101). Por lo tanto, el currículo de Ciencias Naturales para 4to año de EGB hasta 10mo año de EGB está organizado de tal forma que existe un eje curricular integrador que se divide en ejes de aprendizaje para cada año, estos ejes están divididos en bloques curriculares, y por cada bloque curricular existen destrezas

con criterios de desempeño. Dentro del currículo también se establece el perfil de salida del área de Ciencias Naturales, que son las características que debe demostrar el estudiante al terminar el 10mo año de EGB (Bustos, 2010). El perfil de salida establece los siguientes 4 puntos (Ministerio de Educación, 2010, p. 102):

- Integrar los conocimientos propios de las Ciencias Naturales relacionados con el conocimiento científico e interpretar la naturaleza como un sistema integrado, dinámico y sistémico.
- Analizar y valorar el comportamiento de los ecosistemas en la perspectiva de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos que mantienen la vida en el planeta, manifestando responsabilidad en la preservación y conservación del medio natural y social.
- Realizar cuestionamientos, formular hipótesis y aplicar teorías, reflexiones, análisis y síntesis demostrando la capacidad para comprender los procesos biológicos, químicos, físicos y geológicos que les permitan aproximarse al conocimiento científico natural.
- Dar sentido al mundo que los rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí, permitiéndoles aprender a aprender para convertir la información en conocimientos.

Después de establecer el perfil de salida, se presentan los objetivos educativos del área de Ciencias Naturales, los cuales responden a las interrogantes: ¿Qué acciones deben desarrollar los niños? ¿Qué tienen que saber? ¿Para qué? (Bustos, 2010). Estos objetivos son generales desde 4to a 10mo año de EGB y son los siguientes (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010, p. 102):

- Interpretar el mundo natural en el cual vive a través de la búsqueda de explicaciones para proponer soluciones y plantear estrategias de protección y conservación de los ecosistemas.
- Valorar el papel de las ciencias y la tecnología por medio de la concienciación crítica-reflexiva en relación a su rol en el entorno, para mejorar su calidad de vida y la de otros seres.
- Determinar y comprender los aspectos básicos del funcionamiento de su propio cuerpo y de las consecuencias para la salud individual y colectiva a través de la valoración de los beneficios que aportan los hábitos como el ejercicio físico, la higiene y la alimentación equilibrada, para perfeccionar su calidad de vida.
- Orientar el proceso de formación científica por medio de la práctica de valores, actitudes propias del pensamiento científico, para adoptar una actitud crítica y proactiva.
- Aplicar estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre la ciencia y la sociedad.
- Demostrar una mentalidad abierta a través de la sensibilización de la condición humana que los une y de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta para contribuir en la consolidación de un mundo mejor y pacífico.
- Diseñar estrategias para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia.

Además de estos objetivos del área de Ciencias Naturales, están los objetivos educativos del año, que son específicos para cada nivel de escolaridad.

Si bien el enfoque que se quiere lograr del currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales es basándose en dos conceptos principales que son ecología y evolución,

también se podría dar un enfoque en el que las Ciencias exploren otros temas, como es según la National Science Teachers Association (2014), en donde éstas se dividen en ciencias de la vida, ciencias de la tierra y el espacio, ciencias físicas, e ingeniería y tecnologías. Al orientarse de esta manera, el currículo de Ciencias Naturales cubre temas más amplios (National Science Teachers Association, 2014):

- Primeros años de Educación Básica:
 - Ciencias de la Vida: Ecosistemas y cómo interactúan animales y plantas dentro su ambiente
 - Ciencias de la Tierra y el Espacio: el clima y propiedades de la Tierra
 - Ciencias Físicas: fuerzas como empuje; luz y sonido; propiedades de la materia; energía.
 - Ingenierías y Tecnologías: diseño de ingeniería.

- Últimos años de Educación Básica:
 - Ciencias de la Vida: Materia y energía en organismos y ecosistemas; relaciones interdependientes en los ecosistemas; crecimiento desarrollo y reproducción de organismos; selección natural y adaptación.
 - Ciencias de la Tierra y el Espacio: Sistemas espaciales; Historia de la Tierra; tiempo y clima: impactos humanos.
 - Ciencias Físicas: Estructura y propiedades de la materia; reacciones químicas, fuerzas e interacciones; energía; ondas y radiación electromagnética.

De esta manera, las Ciencias Naturales abarcan temas de estudio que van más allá de la evolución y ecología. Esto tiene una gran importancia debido a que “los estudiantes se vuelven más interesados en las Ciencias cuando ven su significancia en la sociedad y la

relevancia en sus propias vidas.” (Herr, 2008, p. 58). Tanto la Química, Física, Biología como la Tecnología e Ingeniería tienen importancia en la vida cotidiana y están presentes en objetos, lugares, y hasta procesos que realizamos todos los días (Herr, 2008).

El aprendizaje basado en proyectos como método para alcanzar el aprendizaje significativo.

El aprendizaje basado en proyectos (Project Based Learning, PBL, como su nombre lo dice en inglés), es un enfoque o metodología que consiste en que el aprendizaje se da a través de la realización de un proyecto, por parte de los estudiantes, acerca de un tema (Harris y Katz, 2001). Cuando se habla de proyectos específicamente en el enfoque de aprendizaje basado en proyectos, su definición es la siguiente: “Un proyecto es una investigación a fondo de un tema [...] enfocado en encontrar respuestas a preguntas acerca del tema planteado ya sea por los niños, la maestra o el maestro que trabaja con los niños.” (Katz, 1994, p.1, citado en Harris y Katz, 2001, p. 1, citado por autora). En este enfoque, un proyecto no es un elemento adicional, sino que es el medio principal para el aprendizaje, y es por medio de él que los estudiantes desarrollan capacidades importantes (Krauss y Boss, 2013). “La forma que el proyecto toma coincide con la función que está destinado a servir [inventar, entretener, persuadir, motivar o inspirar]. Esta estructura de proyecto permite la expresión creativa, y la transmisión de conocimiento que garantiza que el aprendizaje quede” (Krauss y Boss, 2013, p. 6, traducido por autora). El aprendizaje basado en proyectos se enfoca en: “la participación activa de los niños en la planificación, desarrollo y evaluación de su propio trabajo; se anima a los niños a tomar la iniciativa y a que sean responsables por el trabajo que se lleva a cabo.” (Katz, y Chard, 200, pp.3-4).

Lilian Katz y Sylvia Chard (2000), profesoras e investigadoras, establecieron una estructura para llevar a cabo el aprendizaje basado en proyectos que consiste en tres fases:

- **Comienzo del proyecto:** En esta fase empiezan a surgir posibles temas, ya sea presentados por los estudiantes o por la profesora. También se realiza una discusión introductoria, seguida de actividades que ayuden a enfocarse en qué tema escoger. Esta etapa finaliza cuando ya existe una clara visión de las investigaciones que se quieren realizar.
- **Desarrollo del proyecto:** Primero se revisa lo visto anteriormente y las ideas que se generaron en la fase 1. Después se discute con los estudiantes si es que necesitan visitar sitios para su investigación, o si necesitan organizar eventos con expertos en el tema. La profesora organizará discusiones grupales para ahondar más en el tema. Después se da lugar a la investigación que puede involucrar actividades como: salidas de campo, conversaciones, discusiones, experimentos, etc. Se finaliza esta fase con la representación de lo que se ha aprendido, e identificando nuevas preguntas o cuestionamientos.
- **Conclusión del proyecto:** En esta fase se decide cuándo el proyecto tiene que terminar. Esto se lo puede realizar de tres formas: la primera por medio de organizar una actividad final como una presentación hacia la clase o una casa abierta para la comunidad. La segunda, por medio de un monitoreo del profesor para cuidar que el estudiante no se haya aburrido. Si nota que ya no hay interés, entonces el proyecto puede haber llegado a un fin. Tercero, cuando los estudiantes sientan que ya han llegado a cumplir lo que se tenía planteado, y que se puede seguir a investigar un nuevo proyecto. Esta fase finaliza con la retroalimentación por parte de los profesores y estudiantes.

Esta metodología tiene como objetivo alcanzar un aprendizaje significativo, que como lo establecen Jane Krauss, profesora, y asesora en desarrollo de programas en PBL, y Suzie Boss, escritora y asesora educativa (2013): “El aprendizaje basado en proyectos tiene el potencial de generar experiencias de aprendizaje poderosas y memorables para los estudiantes” (p. viii). Entre las características principales que tiene el aprendizaje basado en proyectos están las siguientes: se basa en resolver las preocupaciones del mundo real; es personalizado ya que los estudiantes eligen el proceso de estudio, a menudo basadas en temas que estén presentes en sus propias vidas; provoca que los estudiantes investiguen, y sus investigaciones requieren que los estudiantes luchan con la complejidad; los estudiantes aprenden juntos y unos de otros, y su aprendizaje es significativo para las personas más allá de la escuela; los estudiantes son afectados a nivel personal por sus aprendizajes, y eso hace que sea más probable que los recuerden (Krauss y Boss, 2013). Además de estas, es importante recalcar que a través de los proyectos, los estudiantes logran un pensamiento de orden superior, es decir, desarrollo de destrezas como teorizar, investigar, analizar, crear y extraer conclusiones únicas (Krauss y Boss, 2013).

El aprendizaje basado en proyectos no es lo mismo que una enseñanza temática. Si bien ambas se parecen en el sentido de que son acerca de una idea central, comprenden la realización de varias actividades, y llaman mucho la atención de los niños, se diferencian en cuanto a su control, relevancia y aprendizajes duraderos. (Krauss y Boss, 2013). En cuanto al control, la enseñanza temática está centrada en el profesor, ya que es este quien escoge las actividades, y toma las decisiones sobre cómo se orientará el estudio; mientras que en PBL, el estudiante tiene un grado de control en cuanto a que son ellos quienes deciden qué hacer o cómo van a expresar sus aprendizajes (Krauss y Boss, 2013). Los proyectos realizados en una enseñanza temática son entretenidos, interesantes pero no

necesariamente tienen la capacidad de cambiar la vida del estudiante tanto como en aprendizaje basado en proyectos (Krauss y Boss, 2013). PBL permite que los aprendizajes obtenidos a través de sus proyectos tengan relevancia en cuanto a que les permita construir una nueva forma de ver el mundo y les ayuda en futuros aprendizajes (Krauss y Boss, 2013).

La integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje basado en proyectos.

Estudios realizados han identificado la gran importancia que la integración de las artes tiene en el currículo. (Poey, et.al, 2013). “Resultados de estudios sugieren que la enseñanza integrando a las artes ofrece una variedad de estrategias para poder acceder al contenido y la expresión de comprensión del aprendizaje que sea culturalmente sensible y relevante en la vida de los estudiantes.” (Poey, et. al., 2013, p. 4, traducido por autora). Efland (2002), establecía que las artes son un vehículo para la integración dentro del currículo ya que la interpretación artística necesita del conocimiento de un contexto natural y social, además que permite integrar los conocimientos de otras áreas debido a que el arte normalmente trata sobre temas que se viven en el día a día. Leon Winslow, uno de los promotores más fuertes del enfoque integrador en la educación artística, creía que los profesores de arte debían relacionar la instrucción en el arte con otros campos (Efland, 2002). Sin embargo, lo que se tiende a hacer es integrar arte con otras asignaturas como son Matemáticas, o Lenguaje, y lo que se pretende hacer es encontrar nuevas formas de integración, expandir el potencial para otras conexiones interdisciplinarias. (Poey, et.al., 2013). Es por esto que se analizará en este estudio la integración de Arte con una materia obligatoria del currículo ecuatoriano la cual es Ciencias Naturales. Antes de establecer una

integración entre ellas, es importante primero hablar de las conexiones que existen entre ambas asignaturas.

Se estableció anteriormente que el propósito de la enseñanza de ciencias, por un lado es de permitir al estudiante que construya conexiones entre conceptos de ciencia y la vida en el mundo actual. (Efland, 2002).

Se aprende Ciencia al encontrar relaciones entre los campos del conocimiento y el mundo que rodea al estudiante, enfrentando conocimientos que se complejizan de manera ascendente e interrelacionada a lo largo de la Educación Básica, al utilizar el conocimiento para explicar situaciones del contexto cultural, resolver problemas y proponer soluciones a situaciones del contexto (Bustos, 2010, p. 13).

En cuanto a las artes, se entiende que éstas son un medio por el cual se puede construir representaciones del mundo (Efland, 2002). “El estudio de arte no debe ser estudiado de forma aislada, sino que se debe estudiar en relación con su contexto social” (Efland, 2002, p. 49). Se establece además que el propósito de la enseñanza del arte es permitir a las personas encontrar el significado que el mundo del arte tiene dentro del mundo cotidiano (Efland, 2002). Por lo tanto, una de las conexiones existentes entre Arte y Ciencias Naturales es que ambas asignaturas se desarrollan dentro de un mismo contexto: el mundo en el que vivimos, y ambas permiten crear representaciones e interpretaciones personales del mismo.

Otra de las conexiones que se pueden encontrar entre Arte y Ciencias Naturales son las habilidades que ambas requieren. Howard Gardner (1994) estableció que una de las competencias de los niños en las artes visuales es la percepción. El diccionario de la Real Academia Española define *percibir* como: “Recibir por uno de los sentidos las

imágenes, impresiones o sensaciones externas” (Real Academia Española, 2014). Gardner (1994) también establecía que:

Los entendidos en arte tienen que ser capaces de examinar las obras, incluyendo las que no les resultan familiares, y tienen que ser capaces de reconocer los aspectos estilísticos, incluyendo aquellos que les permitirán establecer atribuciones precisas en el caso de obras de arte polémicas (pp. 33-34).

Igualmente en las Ciencias, una habilidad que se busca desarrollar es la observación. Esta es entendida como: “el proceso mediante el cual se recoge información usando los sentidos apropiados e instrumentos que ayuden y extiendan los sentidos como lupas o microscopios” (Bass, Contant y Carin, 2009, p. 30). Es aquí donde se puede encontrar otra conexión, el uso de la percepción u observación. Sin embargo, cabe recalcar que: “Ciertamente, ver no es lo mismo que saber qué es importante observar” (Perkins, 1975, citado en Gardner, 1994, p. 33). En ambas asignaturas, se requiere de una habilidad que les permita seleccionar información relevante. En Ciencias sucede que muchas veces los niños observan de forma global y pasan por alto detalles relevantes (Bass, Contant y Carin, 2009), mientras que en Arte, algunos niños son incapaces de apreciar detalles importantes en las obras y fallan en identificar elementos que caracterizan a un artista. (Gardner, 1994). Por lo cual se puede entender que tanto en Ciencias Naturales como en Arte, la capacidad de percepción u observación es necesaria y es importante que sea desarrollada.

Se debe señalar que otra de las conexiones existentes entre estas dos asignaturas es que ambas requieren de una habilidad cognitiva. Esto es, debido a que se piensa que las Ciencias es algo puramente cognitivo, mientras que el Arte, por otro lado es una asignatura que se inclina hacia lo afectivo, en pocas palabras no-cognitivo (Parsons, 1992,

citado en Efland, 2002). Sin embargo, con el tiempo y desarrollo de nuevas perspectivas, se ha demostrado que el Arte es una asignatura cognitiva, Efland (2002) mencionó lo siguiente en relación a eso:

Las obras de arte a menudo hacen demandas cognitivas fuertes sobre el pensamiento. Estas obras, en mi opinión, despiertan la investigación intelectual, porque el pensamiento no comienza en abstracto, pero con imágenes directamente recuperadas de la memoria (p. 2).

Si bien, tanto el Arte como la Ciencia involucran habilidades cognitivas, esto no quiere decir que sean del mismo tipo. “La activación del potencial cognitivo del alumno requiere la capacidad de funcionar en una variedad de dominios” (Efland, 2002, p.105, traducido por autora). Por lo tanto, el hecho de que ambas asignaturas desarrollen la parte cognitiva de forma distinta, enriquece el aprendizaje. Eisner, uno de los más grandes profesores de Arte y Educación, menciona en sus estudios sobre Cognición y el Currículum de 1982, que debido a las capacidades cognitivas que el Arte nutre, es importante su presencia (Efland, 2002).

El integrar al Arte con las Ciencias tiene algunos beneficios. “La incorporación de las imágenes visuales en sus clases de ciencias, como en cualquier otra área de contenido académico, puede ayudar a que los conceptos científicos sean más tangibles, accesibles y atractivos” (Dacey y Lynch, 2007, citado en Poey, et.al., 2010, p. 207). También se establece que se puede desarrollar la capacidad para representar de distintas formas y mejorar la habilidad de los estudiantes para trabajar con sistemas de símbolos (Poey, et.al., 2010), debido a que “la habilidad artística humana se enfoca primero y ante todo como una actividad de la mente, como una actividad que involucra el uso y la transformación de diversas clases de símbolos y de sistemas de símbolos” (Gardner, 1994, p. 30).

Igualmente, esta integración favorece a que los estudiantes traduzcan sus ideas científicas de forma visual, desarrollando su creatividad e imaginación (Poey, et.al., 2010), teniendo en cuenta que según Efland (2002), “la imaginación es esencial para nuestra capacidad racional para encontrar conexiones significativas, sacar conclusiones, y resolver problemas” (p. 159). Todas estas destrezas son importantes dentro de las Ciencias.

Además, Fink introdujo el término integración como la tercera categoría de seis categorías para alcanzar el aprendizaje significativo, en su taxonomía (Fink, 2003). Se entiende como integración al tipo de aprendizaje que consiste en crear conexiones entre diferentes ideas, personas, o ámbitos de vida (Fink, 2003). Al integrar sus conocimientos o entender conexiones entre distintos conceptos como conectar ideas de una asignatura con ideas de otra, los estudiantes adquieren la capacidad para entender la importancia de cada una de ellas, tanto en conjunto como por separado (Fink, 2003).

Ahora que se conoce la importancia de la integración del Arte y las conexiones existentes entre esta asignatura y Ciencias Naturales, es importante conocer la manera a través de la cual se puede realizar esta integración. Sobre esto, Gardner (1994) establecía lo siguiente: “Una técnica poderosa durante los años de la temprana escolarización es que los estudiantes se vean involucrados en proyectos de envergadura y alcance. Algunos de estos proyectos se pueden fundamentar directamente en las artes” (pp. 76-77). Afirmaba esto debido a que, según su criterio, a través de los proyectos los estudiantes pueden observar su crecimiento y desarrollo, y de esta forma tienen la oportunidad de aportar su contribución personal a una actividad de colaboración de cierto alcance (Gardner, 1994). Establecía la importancia de integrar las artes en los proyectos: “Es en el decurso del trabajo en sus propios proyectos cuando se debe introducir a los estudiantes de un modo gradual y sensible en los aspectos notacionales y formales del análisis artístico” (Gardner,

1994, p. 77). Tomando en cuenta estas afirmaciones, surge la propuesta de integrar Arte con Ciencias Naturales a través del enfoque o metodología del aprendizaje basado en proyectos.

Como se explicó anteriormente, la idea del aprendizaje basado en proyectos consiste en que el aprendizaje se lleve a cabo a través de la realización de un proyecto por parte de los estudiantes (Harris y Katz, 2001), considerándolo a este como un medio principal de aprendizaje y no como un elemento adicional (Krauss y Boss, 2013).

Propuesta para la integración de Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales.

La propuesta para la integración de Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales consiste en la explicación de tres proyectos integradores para 4to, 5to y 6to año de EGB. Cada uno de estos proyectos contará de datos generales que son aquellos establecidos por el currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales: año; bloque curricular; destreza con criterios de desempeño; eje integrador y eje del aprendizaje. También se dará una descripción general de lo que se tratará el proyecto; objetivos, tanto generales por año establecidos por el currículo como específicos; evaluación del proyecto y por último se detallará su desarrollo explicando cada una de las tres fases.

La propuesta planteada por este estudio consiste en tomar los contenidos del currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales de 4to, 5to y 6to año de EGB, y diseñar un proyecto mediante el cual los estudiantes puedan aprender los contenidos curriculares. La integración del Arte se la lleva a cabo en el diseño del proyecto, ya que estos tendrán como característica principal el que sean artísticos. En otras palabras, lo que se quiere lograr es que los estudiantes aprendan Ciencias Naturales a través de un proyecto artístico, siendo este proyecto el medio principal para el aprendizaje.

Proyecto integrador para 4to año de EGB.

Datos generales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010):

- Año: 4to año de EGB
- Bloque curricular: Bloque 5, los ciclos en la naturaleza y sus cambios
- Destreza con criterios de desempeño: Analizar cómo los órganos de los sentidos proporcionan información vital para relacionarnos e interactuar con el medio, con observaciones, experimentos y análisis de las experiencias propias de los estudiantes.
- Eje integrador: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.
- Eje del aprendizaje: La localidad, expresión de relaciones naturales y sociales.

Descripción general:

Los estudiantes crearán, de manera individual, un mural sensorial. Este mural lo realizarán en un sector de una pared de aproximadamente 100x100 cm, este estará dividido en cinco partes, de manera que cada sección corresponda a uno de los sentidos (vista, tacto, oído, gusto y olfato). Los estudiantes tendrán que representar toda la información que ellos adquieren a través de cada sentido de manera que cuando uno observe cada sección pueda identificar a qué sentido pertenece. Serán ellos quienes escojan la manera de representar cada sentido, ya sea una escultura plana, dibujo, pintura o medios mixtos.

Objetivos del proyecto:

- Objetivos generales del año establecidos por el currículo: Descripción el ciclo de vida de los organismos de la localidad mediante la observación e identificación de

características y procesos, para reconocer las interrelaciones que guardan las etapas reproductivas entre ellos.

- Objetivos específicos:
 - Señalar los órganos del cuerpo humano que corresponden a cada uno de los sentidos.
 - Identificar qué tipo de información se adquiere por medio de cada uno de los sentidos.
 - Aplicar diferentes técnicas artísticas para la realización de un mural.
 - Utilizar una variedad de materiales para realizar obras artísticas.
 - Realizar trabajos artísticos en formatos más amplios (pared de 100x100cm).
 - Analizar la importancia de los órganos de los sentidos para interactuar con el medio.

Evaluación del proyecto:

La evaluación de este proyecto se realizará a través de una rúbrica que evaluará de manera formal el producto final el cual es el mural (ver anexo 1).

Desarrollo del proyecto:

Fase 1: Para empezar, la profesora hará preguntas que despierten la curiosidad de los estudiantes en cuanto a este tema: ¿Cómo sabemos que las cosas existen? ¿Cuáles son los órganos de los sentidos? ¿Para qué sirven los órganos de los sentidos? Después, la profesora va presentando la idea del proyecto. La profesora deberá planear posibles actividades y experiencias para el desarrollo del proyecto. Los estudiantes tendrán que

identificar lo que necesitan saber para el desarrollo de su proyecto; realizar una lista de las preguntas para investigar.

Fase 2: La profesora tendrá que examinar nuevamente las preguntas de investigación y las ideas de los estudiantes en cuanto a qué necesitan saber para el desarrollo del proyecto. Se inicia con el proceso de investigación. Primero tendrán que identificar cuáles son los órganos de los sentidos, y esto lo podrán hacer a través de investigaciones en libros, videos, visitas a museos de ciencias, etc. Después, los estudiantes llevarán un diario, en el cual anotarán cada día la información obtenida por medio de cada sentido, por ejemplo: qué sonidos escuchaste, qué cosas vieron, qué olores percibieron, etc. Los estudiantes tendrán que representar esto escribiendo o dibujando en su diario. Iniciarán el proceso de elección de técnicas artísticas para la elaboración de su mural y recolectarán materiales para la misma. Se llevará a cabo la realización del mural juntando toda la información adquirida. Se presentarán avances a la profesora.

Fase 3: Se presenta su proyecto al resto de la clase y se cuenta la historia de la realización del mural. Se evalúan los resultados de aprendizaje y se reflexiona sobre el proceso de cada uno de ellos.

Proyecto integrador para 5to año de EGB.

Datos generales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010):

- Año: 5to año de EGB
- Bloque curricular: La Tierra, un planeta con vida.
- Destreza con criterios de desempeño: Describir la flora y fauna propias de cada piso climático, con la obtención, recolección y procesamiento de datos bibliográficos y experimentales e interpretaciones de sus experiencias.

- Eje integrador: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.
- Eje del aprendizaje: Ecosistemas acuático y terrestre: los individuos interactúan con el medio y conforman la comunidad biológica.

Descripción general:

Los estudiantes tendrán que realizar una escultura de un animal que corresponda al piso climático que ellos escojan, de forma individual. Ellos tendrán que crear un animal nuevo, no existente y deberán diseñarlo de manera que represente el piso climático estudiado, pensando en las necesidades que este tenga (pelaje, alimentación, colores, tamaño, forma, habilidades, etc.). Lo realizarán en arcilla o masa para moldear, representando todas sus características y aparte, tendrán que realizar un póster del animal.

Objetivos del proyecto:

- Objetivos generales del año establecidos por el currículo: Explicar la influencia de los movimientos terrestres en las condiciones climáticas de los ecosistemas desde la interpretación de material cartográfico, para valorar las interrelaciones entre el ser humano y el medio.
- Objetivos específicos:
 - Enumerar los pisos climáticos existentes en el Ecuador.
 - Identificar las características principales de los pisos climáticos.
 - Describir la fauna presente en cada piso climático y sus características propias.
 - Realizar esculturas de animales usando arcilla o masa para moldear.

Evaluación del proyecto:

La evaluación de este proyecto se realizará a través de una rúbrica que evaluará de manera formal el producto final el cual es la escultura del animal con su respectivo póster (ver anexo 2).

Desarrollo del proyecto:

Fase 1: Para empezar, la profesora hará preguntas que despierten la curiosidad de los estudiantes en cuanto a este tema: ¿Cómo influye el clima en los seres vivos? ¿Qué determina que los animales tengan características específicas? ¿Qué son pisos climáticos? Etc. La profesora presentará la idea del proyecto. Los estudiantes tendrán que ir pensando en qué piso climático les gustaría enfocarse para su proyecto. Deberán identificar lo que necesitan saber para el desarrollo de su proyecto: información sobre el piso climático, fauna del lugar, alimentación del animal, recursos disponibles, etc. La profesora deberá planear posibles actividades y experiencias para el desarrollo del proyecto. Los estudiantes realizarán un esquema o plan para llevar a cabo su proyecto.

Fase 2: La profesora tendrá que examinar nuevamente las preguntas de investigación y las ideas de los estudiantes en cuanto a qué necesitan saber para el desarrollo del proyecto. Se llevará a cabo actividades para recolección de información, se inicia con el proceso de investigación. Se realiza una visita al zoológico de Guayllabamba para ver a los distintos animales y sus características. Observar cómo presentan la información de cada animal en el zoológico para la realización de su póster. Desarrollo de la investigación individual de cada estudiante. Tendrán que anotar sus ideas en una libreta, escribiendo o dibujando sus descubrimientos. Los estudiantes realizarán un boceto de cómo será su animal, sus características, necesidades y la forma como se lo representará. Se comenzará la construcción de su animal y realización del póster. Presentación a la profesora de sus avances y aprendizajes adquiridos.

Fase 3: Se realizará una presentación tipo casa abierta a sus compañeros y demás estudiantes de otros niveles sobre su animal. Se cuenta la historia de la realización de la investigación y posterior realización de su escultura. Se evalúan los resultados de aprendizaje y se reflexiona sobre el proceso de cada uno de ellos.

Proyecto integrador para 6to año de EGB.

Datos generales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010):

- Año: 6to año de EGB
- Bloque curricular: Bloque 5, Los ciclos en la naturaleza y sus cambios.
- Destreza con criterios de desempeño: Secuenciar los procesos de la nutrición a través de la relación de las funciones de digestión, circulación, respiración y excreción, con la identificación e interpretación de esquemas y modelos, el diseño de diagramas de flujo y la descripción de la importancia de la alimentación para los seres humanos.
- Eje integrador: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.
- Eje del aprendizaje: Bioma Pastizal: el ecosistema expresa las interrelaciones bióticas y abióticas.

Descripción general:

Los estudiantes realizarán una escultura a tamaño real de un cuerpo humano en el que se pueda ver el sistema digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. Tendrán que usar distintos materiales, ya sean reciclados (materiales encontrados en la casa, que ya no sirvan) o no. La escultura tendrá que demostrar cómo se llevan a cabo los procesos de digestión, circulación, respiración y excreción. Este proyecto se realizará en grupos de 4-5 niños.

Objetivos del proyecto:

- Identificar los órganos de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.
- Determinar las funciones que desempeñan los órganos de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.
- Describir los procesos realizados en la nutrición con respecto a los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.
- Realizar esculturas en tamaño real del cuerpo humano y sus sistemas que intervienen en la nutrición.
- Hacer correcto uso de materiales reciclados para la representación de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Evaluación del proyecto:

La evaluación de este proyecto se realizará a través de una rúbrica que evaluará de manera formal el producto final el cual es la escultura del cuerpo humano y sus sistemas que intervienen en la nutrición (ver anexo 3).

Desarrollo del proyecto:

Fase 1: Para empezar, la profesora hará preguntas que despierten la curiosidad de los estudiantes en cuanto a este tema: ¿qué pasa en nuestro cuerpo cuando ingerimos alimentos? ¿Qué órganos o sistemas intervienen en éstos procesos? ¿Cuál es el proceso que se lleva a cabo en la nutrición? ¿Por qué es importante conocer esto? La profesora presentará la idea del proyecto. Este proyecto lo realizarán en equipos por lo que los estudiantes tendrán que ir organizando sus equipos. Deberán identificar lo que necesitan saber para el desarrollo de su proyecto: información sobre el cuerpo humano, qué órganos, cómo se ven estos órganos, cuáles son sus dimensiones, etc. La profesora deberá planear posibles actividades y experiencias para el desarrollo del proyecto. Los estudiantes

realizarán un esquema o plan para llevar a cabo su proyecto, junto con una lista de preguntas de investigación.

Fase 2: La profesora tendrá que examinar nuevamente las preguntas de investigación y las ideas de los estudiantes en cuanto a qué necesitan saber para el desarrollo del proyecto. Se llevará a cabo actividades para recolección de información, se inicia con el proceso de investigación. Se realizará una visita al Museo Interactivo de Ciencias para recolectar información del cuerpo humano. Se organizarán en sus equipos para recolectar información y empezar sus investigaciones. Se realizará la construcción de su escultura con base en la investigación realizada. Presentación a la profesora de sus avances y aprendizajes adquiridos.

Fase 3: Se presenta su proyecto al resto de la clase y se cuenta la historia de la realización del mismo. Se evalúan los resultados de aprendizaje y se reflexiona sobre el proceso de cada uno de ellos.

CONCLUSIONES

Este estudio fue realizado con el propósito de explicar de qué forma la integración del Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales promueve el aprendizaje significativo mediante la utilización de la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Para esto, se realizó una investigación en fuentes académicas, libros de texto y documentos oficiales del Ministerio de Educación del Ecuador. De esta investigación se desprenden una serie de conclusiones relevantes respecto a la integración de Ciencias Naturales con Arte; la efectividad de la metodología del aprendizaje basado en proyectos; el aprendizaje significativo y el currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales.

A pesar de que Ciencias Naturales y Arte sean consideradas como dos asignaturas distintas debido principalmente a la creencia errada de que Ciencias Naturales es una asignatura cognitiva, mientras que Arte, al inclinarse a lo afectivo, resulta no cognitivo (Parsons, 1992, citado en Efland, 2002), se puede concluir que sí se pueden integrar estas dos asignaturas. Esto es principalmente porque existen conexiones entre ellas como que ambas requieren de habilidades cognitivas; en ambas asignaturas es importante el desarrollo de habilidades de observación y percepción, y ambas están desarrolladas en un mismo contexto (Efland, 2002; Gardner, 1994; Bass, Contant y Carin, 2009). Además de conexiones, existen beneficios como el que los estudiantes traduzcan sus ideas científicas de forma visual, desarrollando su creatividad e imaginación para encontrar conexiones significativas, sacar conclusiones, y resolver problemas (Poey, et.al., 2010; Efland, 2002), por lo cual se puede concluir que no solamente se puede integrar Arte y Ciencias Naturales sino que además resulta favorable para el aprendizaje.

En cuanto a la metodología de aprendizaje basado en proyectos se puede concluir que ésta es efectiva para realizar la integración de dos asignaturas distintas, debido a que los niños al realizar proyectos se ven enfrentados a situaciones en las que tienen que resolver problemas, crear productos, producir explicaciones, o hacer nuevas preguntas, y algunas veces esto no se logra a través de una sola asignatura, sino que requiere de conceptos, ideas, métodos, perspectivas y lenguajes pertenecientes a dos o más asignaturas (Krauss y Boss, 2013). Debido a esto, la metodología de aprendizaje basado en proyectos es una de las más idóneas para la integración de asignaturas y enfoques interdisciplinarios.

Igualmente, se puede concluir que esta metodología ayuda a que se alcance un aprendizaje significativo, no solamente por la integración, sino que además se presentan experiencias de aprendizaje memorables que tienen la capacidad de repercutir en la vida de los estudiantes ayudándoles a crear nuevos aprendizajes en base a esto (Krauss y Boss, 2013). Si consideramos a la psicología del aprendizaje, se puede decir que esta metodología ayuda a que exista motivación en los estudiantes, afectando al aprendizaje de distintas formas: favoreciendo que se inicien actividades y que los estudiantes persistan en ellas; afectando a las estrategias de aprendizaje y a los procesos cognitivos que una persona lleva a cabo; dirigiendo al estudiante hacia ciertas metas y aumentando los niveles de energía y actividad de la persona (Ormord, 2005). Tanto en el enfoque de la pedagogía actual como en el de la psicología del aprendizaje se puede concluir que el aprendizaje basado en proyectos promueve el aprendizaje significativo.

Hoy en día, la ciencia tiene un enfoque orientado hacia la investigación, indagación y descubrimiento por medio de la experimentación desarrollándose en un contexto real y así entender el mundo que nos rodea (Bass, Contant y Carin, 2009), y esto involucra temas que pueden estar relacionados con la tecnología, química, física, entre

otros. Lamentablemente temas como estos no están presentes en el currículo ecuatoriano, debido a que éste está basado en dos instancias principales: ecología y evolución (Bustos, 2010). Es debido a esto que se concluye que el currículo de Ciencias Naturales necesita explorar temas que vayan más allá, y que se aproxime a los temas desarrollados por la National Science Teachers Association (2014), distribuidos en ciencias de la vida, ciencias de la tierra y el espacio, ciencias físicas, e ingenierías y tecnologías.

Finalmente, es importante mencionar algunas recomendaciones para la aplicación de la propuesta presentada para la integración de Arte en la enseñanza de Ciencias Naturales. Primeramente, en la parte inicial de todo proyecto se deberían presentar los criterios de evaluación que se utilizarán para confirmar que el objetivo de aprendizaje fue alcanzado. De esta forma, los estudiantes sabrán qué se espera de ellos y qué características debe tener su trabajo. También se sugiere aplicar estrategias de evaluación formativa, posiblemente en la fase 2 del proyecto, para poder tomar decisiones a tiempo acerca de la efectividad del proceso de aprendizaje, la efectividad del proyecto y hacer adaptaciones a tiempo para favorecer el aprendizaje. Esto ayuda a que los estudiantes sean conscientes de sus aprendizajes durante el proceso de elaboración del proyecto (Basbay y Ates, 2009). En la fase 3, se puede sugerir que se planifique una actividad de cierre que permita al estudiante evaluar su propio desempeño y le brinde oportunidades de mejorar. Adicionalmente, se sugiere incluir una autoevaluación, que incide en la calidad del proceso de evaluación en sí (Basbay y Ates, 2009). Esto se relaciona con el proceso de metacognición, que consiste en ser conscientes de las propias capacidades, estrategias efectivas para el aprendizaje, pensar sobre el propio pensamiento (Ormrod, 2005), dentro del enfoque de la psicología del aprendizaje.

Respuesta a la pregunta de investigación

La enseñanza a través del Arte favorece al aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales en la Educación General Básica del Ecuador a través del desarrollo de destrezas que son fundamentales para esta asignatura, de la interpretación del mundo y de la incorporación de elementos que ayudan a comprender de mejor manera los conceptos científicos. Una de las destrezas que se desarrolla a través del Arte y que constituye una importante habilidad en Ciencias es la percepción u observación. Howard Gardner (1994) estableció que una de las competencias de los niños en las artes visuales es la percepción, entendida como el proceso por el cual se recibe imágenes, impresiones o sensaciones externas por medio de uno de los sentidos (Real Academia Española, 2014). De igual manera, “la incorporación de las imágenes visuales en sus clases de ciencias, como en cualquier otra área de contenido académico, puede ayudar a que los conceptos científicos sean más tangibles, accesibles y atractivos” (Dacey y Lynch, 2007, citado en Poey et.al., 2010, p.207). También se favorece el aprendizaje de Ciencias Naturales a través de la integración del Arte, debido a que se facilita la comprensión de sus ideas científicas al traducirlas de forma visual, desarrollando así su creatividad e imaginación para encontrar conexiones significativas, sacar conclusiones, y resolver problemas (Poey et.al., 2010; Efland, 2002). Al realizar esta integración usando la metodología de aprendizaje basado en proyectos, se logra un pensamiento de orden superior, ya que en los proyectos se requiere de un desarrollo de destrezas como teorizar, investigar, analizar, crear y extraer conclusiones únicas (Krauss y Boss, 2013).

La metodología de aprendizaje basado en proyectos se puede usar para alcanzar aprendizaje significativo en la enseñanza de Ciencias Naturales a través del Arte, mediante el diseño y creación de proyectos que generen experiencias de aprendizaje poderosas y

memorables para los estudiantes (Krauss y Boss, 2013). Esto se logra a través de proyectos artísticos basados en contenidos curriculares de Ciencias Naturales. Estos proyectos deben resolver preocupaciones del mundo real, basarse en temas que estén presentes en sus propias vidas, que provoquen que los estudiantes investiguen, y sus investigaciones requieran que los estudiantes luchan con la complejidad, donde ellos aprendan juntos y unos de otros, y su aprendizaje sea significativo para las personas más allá de la escuela (Krauss y Boss, 2013).

Resumen del estado actual de la investigación acerca del tema

Actualmente se da más énfasis a lo que es la educación artística. La séptima de las Disposiciones Generales del Marco Legal Educativo de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2012) establece que: “A partir de la promulgación de la presente Ley la Autoridad Educativa Nacional incorporará en el currículo la formación estética y artística que será obligatoria, progresiva y transversal en todos los niveles y modalidades” (p. 120). Igualmente, en otros países como Estados Unidos, se han desarrollado organizaciones como The National Art Education Association en 1994, donde se evalúan temas que conciernen a la educación artística (NAEA, 2014). Esto ha ocasionado que el arte cada día se inserte más en la educación y por lo tanto se busquen maneras de integrarlo con otras asignaturas (Nobori, 2012).

En cuanto a la integración de Arte con Ciencias Naturales específicamente, existe información en donde se presentan estrategias para integrar estas dos asignaturas en un aula de clase (Poey et.al., 2013). Sin embargo, no se encontraron fuentes donde se hable específicamente de los beneficios de la integración de estas dos asignaturas o las

conexiones existentes. Los que se puede encontrar son beneficios de la integración de Arte y de ahí relacionarlos a éstos con lo necesario para Ciencias Naturales.

Existen además muchas fuentes que hablan sobre el aprendizaje basado en proyectos, o el enfoque de proyectos. Dentro de estos se pueden mencionar autores importantes en este tema: Jane Krauss y Suzie Boss, autoras de *Thinking through Project-based learning* (2013), y Lilian G. Katz y Sylvia C. Chard, autoras de *Engaging Children's Minds: The Project approach* (2000).

Para indagar sobre el tema se han realizado estudios en ejemplos de clases donde se han aplicado el PBL, o la integración de Arte y Ciencias, y se han evaluado resultados para comprobar su efectividad en cuanto al aprendizaje y desarrollo de los estudiantes (Basbay y Ates, 2009; Krauss y Boss, 2013; Katz y Chard, 200; Nobori, 2012).

Relevancia de este estudio

Este estudio permite entender de mejor manera la importancia de la integración de las artes en la educación de hoy, sus beneficios y o que puede aportar al aprendizaje de una asignatura como es Ciencias Naturales. También es relevante en cuanto al entendimiento del currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales en EGB, y su análisis al comparar su contenido con el de Estados Unidos. Igualmente, presenta una explicación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos, sus características, proceso e importancia en cuanto al aprendizaje significativo.

Es importante mencionar que este estudio fue realizado a través de una investigación académica donde se recopiló información relevante para explicar de qué forma la integración del Arte en la enseñanza de ciencias naturales promueve el aprendizaje significativo mediante la utilización de la metodología de aprendizaje basado

en proyectos. En base a la investigación teórica del tema se presenta una propuesta contextualizada en la realidad ecuatoriana de tres proyectos integradores para la enseñanza de Ciencias Naturales.

Limitaciones en el proceso de revisión de literatura

Entre las limitación que considero que pueden existir para el proceso de revisión de literatura es que es la información se obtuvo de fuentes que no se encuentran en nuestro país, por lo que si se quisiera ampliar un poco más el conocimiento en cuanto a la metodología de aprendizaje basado en proyectos, la enseñanza de arte y su integración con las ciencias, se debe acudir a fuentes que no se consiguen en el Ecuador. Igualmente considero que puede existir una limitación en su aplicación debido a que, si bien se le da importancia al arte, pueden existir profesores que no tengan tanto conocimiento en enseñanza artística o en el diseño proyectos artísticos, por lo que resultaría complejo integrarlo con Ciencias Naturales.

Propuesta para posibles estudios acerca del tema

Primeramente, se sugiere un estudio en cuanto a la educación artística, su importancia, estándares que deberían existir, desarrollo de un currículo ecuatoriano de Arte, beneficios del aprendizaje de esta asignatura, considerando la importancia que se da hoy a la innovación a la creatividad como medios para mejorar la calidad de vida de las personas. Igualmente, partiendo de esto, se sugiere un estudio sobre las diferentes formas en el que el Arte pueda integrarse en las distintas asignaturas del currículo, con el objetivo de que se comprenda de mejor manera su importancia y relevancia en la enseñanza y aprendizaje de otras materias. En cuanto a la metodología de aprendizaje basado en

proyectos, sugeriría un estudio en el cual se aplique esta metodología en la enseñanza de las asignaturas obligatorias en escuelas y colegios ecuatorianos y se analicen resultados. De esta forma se obtendría información en base a experiencias llevadas a cabo en un contexto real y no basado en experiencias de otros países. Al realizar estos estudios en un contexto ecuatoriano, se llega a la realidad de la educación del país y de esta forma se facilita su aplicación.

Debido a que el arte cada vez está más presente en la educación, se buscan nuevas maneras de integrarlo con otras asignaturas (Nobori, 2012), y de esta manera, lograr un aprendizaje significativo (Fink, 2003), tanto de arte, como de las otras asignaturas en las que se lo integra. Entre las metodologías que alcanza un aprendizaje significativo, se encuentran la metodología del aprendizaje basado en proyectos, PBL, Project Based Learning, (Katz y Chard, 2000; Krauss y Boss, 2013) que además resulta idóneo para la integración de materias, en este caso se ha propuesto la enseñanza de Ciencias Naturales, a través del Arte, utilizando la metodología del aprendizaje basado en proyectos.

REFERENCIAS

- Bass, J., Contant, T. y Carin, A. (2009). *Teaching science as inquiry*. Estados Unidos: Pearson.
- Basbay, M., y Ates, A. (2009). The reflections of student teachers on project based learning and investigating self-evaluation versus teacher evaluation. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 1, 242-247. Extraído el 12 de febrero del 2014 desde: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042809000457>.
- Bustos, H. (2010). *¿Cómo trabajar el área de ciencias naturales en el aula?* Quito: Santillana
- Efland, A. (2002) *Art and cognition: integrating the visual arts in the curriculum*. Columbia: Columbia University Teachers College Press.
- Ellis Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano.4ta edición*. España:
- Dee Fink and Associates. (2014). *Dee Fink and associates: designing courses for significant learning*. Extraído el 16 de marzo del 2014 desde: <http://www.deefinkandassociates.com/index.php/workshop-leaders/dee-fink/>.
- Fink, D. (2003). *Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Gardner, H. (1994). *Educación artística y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.
- Harris, J. y Katz, L. (2001). *Young investigators: the project approach in the early years*. New York, NY: Columbia University Teachers College Press.
- Herr, N. (2008). *The Sourcebook for teaching science: strategies, activities, and instructional resources*. Estados Unidos: Jossey-Bass.
- Hume, H. (2008) *The art teacher's survival guide for elementary and middle schools*. Estados Unidos: Jossey-Bass.
- Katz, L. y Chard, S. (2000) *Engaging children's minds: the project approach*. Estados Unidos: Ablex Publishing Corporation.
- Krauss, J. y Boss, S. (2013). *Thinking through project-based learning*. Estados Unidos: Corwin.
- Lancaster, J. (2001). *Las artes en la educación primaria*. Madrid: Ediciones Morata.
- Marina, J. y Marina, E. (2013). *El aprendizaje de la creatividad*. Barcelona: Ariel.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). *Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica 2010*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). *Marco legal educativo: constitución de la república, ley orgánica de educación intercultural y reglamento general*. Extraído

el 2 de Febrero del 2014 desde: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/Marco_Legal_Educativo_2012.pdf.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2014). *Ministerio de educación, educación general básica*. Extraído el 16 de marzo del 2014 desde: <http://educacion.gob.ec/educacion-general-basica/> .

NAEA, 2014. *National art education association*. Extraído el 3 de febrero del 2014 desde: <http://www.arteducators.org/about-us>.

National Science Teachers Associaton. (2014). *NGSS organized by topic*. Extraído el 22 de marzo del 2014 desde: <http://ngss.nsta.org/access-standards/topic/>

Nobori, M. (2012). *School transformation through arts integration*. Extraído el 6 de abril del 2014 desde: <http://www.edutopia.org/stw-arts-integration-reform-overview#more> .

Poey, V., Weber, N., Diaz, G., Smiley, S. (2013). *Strategies to integrate the arts in science*. California: Shell Education.

Read, H. (2010). *Educación por el arte*. Barcelona: Paidós

Real Academia Española. (2014) *Diccionario de la real academia española*. Extraído el 25 de enero del 2014 desde: <http://lema.rae.es/drae/?val=Arte>

Tomlinson, C. y Allan, S. (2000). *Leadership for differentiation schools and classroom*. Estados Unidos: ASCD.

Zemelman, S., Daniels, H. y Hyde, A. (2005). Chapter 7: *Best practice in visual art, music, dance, and theater*. En *Best Practice: Today's standards for teaching and learning in America's schools* (third edition). Portsmouth, NH: Heinemann.

ANEXOS

ANEXO A

Rúbrica para proyecto integrador de 4to año de EGB, mural sensorial.

Criterio	Excelente	Más o menos	Debe mejorar	Inaceptable
Órganos de los sentidos (2 puntos)	Se representa cada uno de los sentidos con sus respectivos órganos en las secciones del mural específicas.	Falta representar uno de los sentidos con sus respectivos órganos en las secciones del mural específicas.	Falta representar dos de los sentidos con sus respectivos órganos en las secciones del mural específicas.	Falta representar tres o más de los sentidos con sus respectivos órganos en las secciones del mural específicas.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)
Información adquirida (2 puntos)	Se representa la información que se adquiere por medio de los órganos de los sentidos. La información tiene coherencia con el órgano representado.	Falta representar la información adquirida de uno de los órganos de los sentidos. La información de uno de los sentidos no tiene coherencia con el órgano representado.	Falta representar la información adquirida de dos de los órganos de los sentidos. La información de dos de los sentidos no tiene coherencia con el órgano representado.	Falta representar la información adquirida de tres o más de los órganos de los sentidos. La información de tres o más de los sentidos no tiene coherencia con el órgano representado.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)
Representación artística (3 puntos)	Se evidencia un correcto uso de técnicas artísticas. Los materiales usados son variados, y tienen relación con los sentidos.	Se evidencia un correcto uso de la mayoría de técnicas artísticas. La mayoría de materiales usados son variados, y tienen relación con los sentidos.	Se evidencia muy poco el correcto uso de técnicas artísticas. Los materiales usados no son variados, y tienen poca relación con los sentidos.	No hay un correcto uso de técnicas artísticas. Los materiales usados no son variados, y no tienen relación con los sentidos.
	(3 puntos)	(2 puntos)	(1 punto)	(0 puntos)
Presentación y limpieza (1 punto)	Todo el mural tiene un orden lógico, está presentado de forma creativa y original y tiene limpieza.	La mayor parte del mural tiene un orden lógico, está presentado de forma creativa y original y tiene limpieza.	Muy pocas partes del mural tienen un orden lógico, está presentado de forma creativa y original y tiene limpieza.	El mural no tiene un orden lógico, no está presentado de forma creativa y original y le falta limpieza.
	(1 punto)	(0.75 punto)	(0.50 punto)	(0.25 punto)
Presentación Oral (2 puntos)	Se explica claramente el proceso de realización del mural y de cada una de las secciones del mural. Menciona los órganos de los sentidos, la información que se adquiere y por qué ésta es vital para relacionarnos con el medio.	Se explica el proceso de realización del mural y de cada una de las secciones del mural. Falta mencionar uno de los órganos de los sentidos, la información que se adquiere y por qué ésta es vital para relacionarnos con el medio.	Tiene dificultades en explicar el proceso de realización del mural y de cada una de las secciones del mural. Falta mencionar dos de los órganos de los sentidos, la información que se adquiere y por qué ésta es vital para relacionarnos con el medio.	No se explica claramente el proceso de realización del mural y de cada una de las secciones del mural. Falta mencionar tres o más de los órganos de los sentidos, la información que se adquiere y por qué ésta es vital para relacionarnos con el medio.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)

ANEXO B

Rúbrica para proyecto integrador de 5to año de EGB, escultura y póster de animal.

Criterio	Excelente	Más o menos	Debe mejorar	Inaceptable
Características del piso climático (2 puntos)	Se menciona el piso climático seleccionado. Tanto en el póster como en la presentación oral se describen todas las características del piso climático seleccionado.	Se menciona el piso climático seleccionado. Tanto en el póster como en la presentación oral se describen la mayoría de características del piso climático seleccionado.	Se menciona el piso climático seleccionado. Tanto en el póster como en la presentación oral se describen muy pocas características del piso climático seleccionado.	No se menciona el piso climático seleccionado. En el póster o la presentación oral no se describen las características del piso climático seleccionado.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)
Características del animal (2 puntos)	Se da un nombre original al animal realizado. Se justifica la razón por la cual el animal tiene ese diseño en 5 categorías: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades.	Se da un nombre original al animal realizado. Se justifica la razón por la cual el animal tiene ese diseño en 4 de las siguientes categorías: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades.	Se da un nombre al animal realizado, pero éste no es original. Se justifica la razón por la cual el animal tiene ese diseño en 3 de las siguientes categorías: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades.	No se da un nombre al animal realizado. Se justifica la razón por la cual el animal tiene ese diseño en 2 o menos de las siguientes categorías: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)
Representación artística (3 puntos)	Se evidencia un correcto uso de la arcilla y masa para moldear en la realización de la escultura. La escultura tiene armonía y coherencia y evidencia trabajo manual.	Se evidencia en su mayoría un correcto uso de la arcilla y masa para moldear en la realización de la escultura. La escultura tiene en su mayoría armonía y coherencia y evidencia en su mayoría el trabajo manual.	Se evidencia muy poco un uso correcto de la arcilla y masa para moldear en la realización de la escultura. La escultura tiene muy poca armonía y coherencia y no se hace tan evidente el trabajo manual.	No hay un correcto uso de la arcilla y masa para moldear en la realización de la escultura. La escultura carece de armonía y coherencia y no se evidencia trabajo manual.
	(3 puntos)	(2 puntos)	(1 punto)	(0 puntos)
Presentación y limpieza (1 punto)	Está presentado de forma creativa y original. Hay limpieza y organización. El póster tiene un diseño llamativo y está organizada la información.	Está presentado de forma creativa y original. Hay limpieza y organización. El póster, en su mayoría tiene un diseño llamativo y está organizada la información.	Le falta creatividad y originalidad. Hay muy poca limpieza y organización. El póster tiene un diseño poco llamativo y muy poca organización en la información.	No tiene creatividad y originalidad. No hay limpieza y organización. El póster no tiene un diseño llamativo y no está organizada la información.
	(1 punto)	(0.75 punto)	(0.50 punto)	(0.25 punto)
Póster (2 puntos)	El póster cuenta con los siguientes 4 elementos: Nombre del animal; características del animal en relación con: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades; Nombre del piso climático; características principales del piso climático.	El póster cuenta con 3 de los siguientes elementos: Nombre del animal; características del animal en relación con: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades; Nombre del piso climático; características principales del piso climático.	El póster cuenta con 2 de los siguientes elementos: Nombre del animal; características del animal en relación con: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades; Nombre del piso climático; características principales del piso climático.	El póster cuenta con 1 o menos de los siguientes elementos: Nombre del animal; características del animal en relación con: el tipo de pelaje y color; su alimentación; su forma y tamaño; su especie y sus habilidades; Nombre del piso climático; características principales del piso climático.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)

ANEXO C

Rúbrica para proyecto integrador de 6to año de EGB, escultura del cuerpo humano y sistemas que intervienen en el proceso de nutrición.

Criterio	Excelente	Más o menos	Debe mejorar	Inaceptable
Procesos de la nutrición (2 puntos)	La escultura demuestra el funcionamiento, secuencia en la que ocurren los procesos y la manera en la que los órganos funcionan de cada uno de los 4 sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.	La escultura demuestra el funcionamiento, secuencia en la que ocurren los procesos y la manera en la que los órganos funcionan de 3 de los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.	La escultura demuestra el funcionamiento, secuencia en la que ocurren los procesos y la manera en la que los órganos funcionan de 2 de los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.	La escultura demuestra el funcionamiento, secuencia en la que ocurren los procesos y la manera en la que los órganos funcionan de 1 o ninguno de los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)
Representación del cuerpo humano y sus sistemas (2 puntos)	El cuerpo humano y sus sistemas se encuentran en tamaño real. Los 4 sistemas están en la correcta ubicación. Todos los órganos pertenecientes a cada sistema están representados.	El cuerpo humano y sus sistemas se encuentran en tamaño real con muy pocas equivocaciones. 3 sistemas están en la correcta ubicación. La mayoría de los órganos pertenecientes a cada sistema están representados.	El cuerpo humano y sus sistemas se encuentran en tamaño real con varias equivocaciones. 2 sistemas están en la correcta ubicación. Muy pocos de los órganos pertenecientes a cada sistema están representados.	El cuerpo humano y sus sistemas no se encuentran en tamaño real. 1 o ninguno de los sistemas están en la correcta ubicación. No se representan los órganos pertenecientes a cada sistema.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)
Representación artística (3 puntos)	Se evidencia un correcto uso de materiales en la realización de la escultura. La escultura tiene armonía y evidencia trabajo manual.	Se evidencia en su mayoría un correcto uso de materiales en la realización de la escultura. La escultura tiene en su mayoría armonía y coherencia y evidencia en su mayoría el trabajo manual.	Se evidencia muy poco el uso correcto de materiales en la realización de la escultura. La escultura tiene muy poca armonía y coherencia y no se hace tan evidente el trabajo manual.	No hay un correcto uso de materiales en la realización de la escultura. La escultura carece de armonía y coherencia y no se evidencia trabajo manual.
	(3 puntos)	(2 puntos)	(1 punto)	(0 puntos)
Presentación (1 punto)	La escultura demuestra limpieza y organización.	En su mayoría, la escultura demuestra limpieza y organización.	Hay muy poca limpieza y organización en la escultura.	La escultura no demuestra limpieza y organización.
	(1 punto)	(0.75 punto)	(0.50 punto)	(0.25 punto)
Explicación oral (2 puntos)	El estudiante demuestra conocimiento de la secuencia de los procesos de nutrición en cuenta a los 4 sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Realiza una explicación clara, detallada. Nombra cada uno de los órganos de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	El estudiante demuestra conocimiento de la secuencia de los procesos de nutrición en 3 de los 4 sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Realiza una explicación clara, detallada. Nombra la mayoría de los órganos de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	El estudiante demuestra conocimiento de la secuencia de los procesos de nutrición en 2 de los 4 sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Realiza una explicación poco clara y detallada. Nombra muy pocos de los órganos de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	El estudiante demuestra conocimiento de la secuencia de los procesos de nutrición en 1 o ninguno de los 4 sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. No realiza una explicación clara y detallada. No nombra a los órganos de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.
	(2 puntos)	(1.5 puntos)	(1 punto)	(0.5 punto)