



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 24 de Enero de 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Luis Evelio Javela Másmela, con C.C. No. 1.075.281.604,

Charlie Julieth Lugo López, con C.C. No. 1.075.267.169,

Magda Lizeth Rivera Ardila, con C.C. No. 1.075.268.139,

Autor (es) de la tesis y/o trabajo de grado o proyecto de investigación

Titulado “CHIQUINAUTAS: UNA ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMÍA”, presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de MAGÍSTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE: *Luis Evelio Javelana*

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE: *Charlie Julieth Lugo L.*

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE: *Magda Lizeth Rivera Andica*

Firma:



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: “CHIQUINAUTAS: UNA ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMIA”

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
RIVERA ARDILA	MAGDA LIZETH
JAVELA MÁSMELA	LUIS EVELIO
LUGO LÓPEZ	CHARLIE JULIETH

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CÁRDENAS	MAURO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
DELGADO RIVAS	E. OSWALDO
MONTEALEGRE CÁRDENAS	MAURO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGÍSTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD.

FACULTAD: DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES.

PROGRAMA O POSGRADO: MAestrÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD.

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2019

NÚMERO DE PÁGINAS: 167

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas
o Cuadros



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO: CARTILLA

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Astronomía</u>	_ Astronomy _	6. <u>Aprendizaje</u>	_ Learning _
2. <u>Complejidad</u>	_ Complexity _	7. <u>Sistemas dinámico</u>	<u>Dynamic System</u>
3. <u>Interdiscipliniedad</u>	_ Interdisciplinarity _	8. <u>Creatividad</u>	_ Creativity _
4. <u>Neuroastronomía</u>	<u>Neuroastronomy</u>	9. <u>ABP</u>	_ ABP _
5. <u>Enseñanza</u>	<u>Teaching</u>	10. <u>Contexto</u>	_ Context _

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Este proyecto de investigación está orientado a estudiantes de tercero de primaria desde la enseñanza-aprendizaje de la astronomía con un enfoque interdisciplinar, utilizando como metodología el Aprendizaje Basado en Proyectos desde el contexto, integrando áreas del conocimiento como: la biología, las matemáticas, lenguaje entre otras, aplicándolas en el proceso de la creatividad e innovación en el aula.

El objetivo principal de la investigación es establecer una estrategia de aprendizaje basado en proyectos (ABP) que incentive la cultura científica, a través del trabajo interdisciplinario del estudio de la astronomía en estudiantes de grado tercero de primaria de los colegios Anglocanadiense, María Auxiliadora y la I.E. El Limonar de Neiva.

Para ello, se contrastan los aprendizajes de diferentes instituciones, con distintos niveles socioeconómicos y una población variada, analizándolos con WEKA 3.8 y R, para evidenciar la evolución y adaptación de la propuesta de los estudiantes del sector público y privado.

La fase diagnóstica consistió en el estudio de las inteligencias múltiples, hemisferios dominantes y prueba de conocimiento en áreas relacionadas. En este proyecto fue importante la organización y reconocimiento de los grupos de trabajo, resaltando la implementación de las neurociencias, para comprender cómo funciona el cerebro, despertar la curiosidad y emoción en la adquisición de nuevos saberes.

Finalmente, se realizó una revisión de la programación curricular del grado tercero, los DBA, y estándares básicos de competencia de ciencias naturales, seleccionando a la Astronomía como contenido interdisciplinar abordado en nuestro proyecto.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This research project is aimed at third grade students from the teaching-learning of astronomy with an interdisciplinary approach, using as a methodology the Project Based Learning from the context, integrating areas of knowledge such as: biology, mathematics, language among others, applying them in the process of creativity and innovation in the classroom.

The main objective of the research is to establish a project based learning strategy (ABP) that encourages scientific culture, through the interdisciplinary work of the study of astronomy in third grade elementary school students of Anglo-Canadian, María Auxiliadora and IE The Limonar of Neiva.

For this, the learning of different institutions is contrasted, with different socioeconomic levels and a varied population, analyzing them with WEKA 3.8 and R, to demonstrate the evolution and adaptation of the proposal of the students of the public and private sector.

The diagnostic phase consisted of the study of multiple intelligences, dominant hemispheres and knowledge test in related areas. In this project it was important the organization and recognition of the working groups, highlighting the implementation of neurosciences, to understand how the brain works, arouse curiosity and emotion in the acquisition of new knowledge.

Finally, a review of the curricular programming of the third grade, the DBA, and basic standards of competence of natural sciences was carried out, selecting Astronomy as interdisciplinary subject addressed in our project.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS

Firma: Mauro Montealegre

Nombre Jurado: Jaime Ruiz Solórzano

Firma: Jaime Ruiz Solórzano

Nombre Jurado: Cely Iván Martínez Mancabos

Firma: Cely Iván Martínez Mancabos

**CHIQUINAUTAS: UNA ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR PARA LA
ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMIA**

Magda Lizeth Rivera Ardila Cód.: 20181164505

Luis Evelio Javela Másmela Cód.: 201811644836

Charlie Julieth Lugo López Cód.: 20181164498

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad
Neiva, Huila
2019

**CHIQUINAUTAS: UNA ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR PARA LA ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMÍA**

Magda Lizeth Rivera Ardila Cód.: 20181164505

Luis Evelio Javela Másmela Cód.: 201811644836

Charlie Julieth Lugo López Cód.: 20181164498

Director del trabajo de grado

Ph. D. Mauro Montealegre Cárdenas

Trabajo presentado para optar el título:

MAGÍSTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Neiva, Huila

Diciembre 12 de 2019

Dedicatoria Luis Evelio Javela Másmela

Dedico esta tesis a Dios, por darme la sabiduría, el entendimiento y la paciencia para terminar con éxito este proyecto de grado.

A mis padres, Martha Másmela Ramírez por ser ese apoyo incondicional en mi vida y ser la guía en cada uno de mis pasos, a Evelio Javela Murcia, quién es mi espejo para ser cada día una mejor persona y a my loved por ser un ejemplo de superación y humildad.

A mi abuela, Marlene Ramírez de Cequera, quién con su cariño, esfuerzo y dedicación, me aconsejó siempre por el buen obrar, y quién me ha brindado su apoyo no sólo económicamente sino en todos los sentidos.

A mis tías, María Amparo Másmela Ramírez y Blanca Cecilia Másmela Ramírez, quiénes son las que me han apoyado e impulsado, a nunca desfallecer y a pesar de las adversidades me han enseñado siempre a levantarme.

A todos mis profesores de la maestría en complejidad, en especial a los Profesores Dr. Mauro Montealegre, y Mg. Oswaldo Delgado, quién con su sabiduría y paciencia alimentaron, vieron crecer este proyecto con sus conocimientos, enseñanzas y sabiduría.

A todos y cada uno de los que me han acompañado, me han visto crecer para cumplir este logro, en especial a mis dos compañeras de tesis Charlie y Magda, que siempre estuvieron presente, con su paciencia y comprensión logramos alcanzar este logro.

Mil y mil gracias, me llevo una parte de ustedes en el corazón.

Dedicatoria Charlie Julieth Lugo López

Dedico esta tesis a Dios, por darme la sabiduría para culminar este proyecto con gran éxito, por darme la fortaleza para no desfallecer en los momentos de gran dificultad.

A mis padres Leonardo Lugo y Yolanda López, por mostrarme el camino hacia la superación, perseverancia, por creer en mí y colaborar en los momentos que más los necesite.

A mi hermosa hija Valeria Ramos Lugo, por ser el regalo más grande que Dios pudo haberme dado, a mi esposo Yeison Alexander Ramos, por su amor, apoyo incondicional, paciencia y dedicación para con nuestra familia.

A mis abuelos, tías, primas por estar pendientes de cada paso, de cada logro, siempre dándome esa voz de ánimo y recordándome que las cosas sí se pueden lograr.

Como dejar pasar, Gracias a mis compañeros de batalla Magda y Luis, por su comprensión, acompañamiento y profesionalismo; A mis profesores de Maestría por compartir sus conocimientos, por su compromiso, entrega y hacer que mi vocación como docente se encamine hacia la interdisciplinaridad y complejidad.

Igualmente, a todos los que de alguna manera me apoyaron y confiaron en mí para lograr esta meta.

Dedicatoria Magda Lizeth Rivera Ardila

Este logro lo dedico primeramente a Dios por haberme guiado en el buen camino y permitido llegar hasta este punto, darme fortaleza para seguir adelante y no desfallecer en los momentos difíciles que se presentaban.

A mi hijo Juan Esteban por ser mi motor e inspiración de vida, a mi esposo Jhon por su apoyo y comprensión infinita y sobre todo por ser una compañía incondicional.

A mi madre Magnaly y padre Raúl, por su apoyo ilimitado y ser para mí un ejemplo de perseverancia, demostrándome que a pesar de las circunstancias todo se puede lograr. A mis hermanos Juan, José y Jhoan por apoyarme en todo instante y estar siempre presentes en este camino de lucha para alcanzar una de mis tantas metas.

Todos ustedes me han formado como persona, me han dado sus consejos, valores y motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis compañeros de tesis en especial a Charlie por su dedicación, paciencia y comprensión, a los profesores Mauro y Oswaldo, porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

Y claro a todos aquellos maravillosos seres que han compartido enseñanzas y aprendizajes en mis logros durante estos dos años de carrera, como también quienes se han detenido para darme una voz de aliento en los momentos difíciles.

Agradecimientos

Principalmente agradecemos a Dios, por bendecir cada día de nuestras vidas.

A nuestras familias por su lucha y apoyo incondicional en cada una de las etapas de este proceso de formación.

A los profesores Oswaldo Delgado, Carlos Martínez y nuestro director y/o asesor de tesis Mauro Montealegre, por su dedicación y apoyo durante todo el proceso de realización del presente trabajo. Al PhD. Nelson Obregón quién colaboró y nos brindó ayuda en su cátedra para el análisis del Sistema Experto de Minería de Datos WEKA 3.8, Método de Árbol de Decisión con el algoritmo de Clasificación J48.

A todos nuestros profesores por todo su esfuerzo y conocimiento brindado.

A nuestros jurados por su dedicación, recomendaciones y aportes al trabajo.

A cada uno de ustedes, muchas gracias.



Página de Aceptación

Aprobado

Mano Montenegro
Firma Presidente del Jurado

JAD

Firma del Jurado

Carlos J. M.

Firma del Jurado

Neiva, diciembre 12 de 2019

Contenido

Introducción	18
Planteamiento del Problema de Investigación	21
Descripción del Problema.....	21
Sistematización del Problema.....	23
Enunciación del Problema	24
Antecedentes y Justificación.....	25
Antecedentes	25
Justificación	32
Fundamentos Teóricos	35
Referentes Teóricos	35
Complejidad y Educación.....	35
Los Saberes de Edgar Morín y la Educación	39
El Paradigma de la Complejidad en la Educación.....	41
Dinámica de Sistemas Complejos.....	43
Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad.....	44
El Aprendizaje Basado en Proyectos desde un Enfoque Complejo.....	46
Modelos Pedagógicos	49
Árboles de Decisión e Inteligencia Artificial.....	52
Transposición Didáctica.....	53
Neurociencias.....	54
Inteligencias Múltiples De Howard Gardner	57
Complejidad Del Firmamento/ Fundamentos de La Astronomía.....	59

Referente Legal	71
Referentes Conceptuales	73
Objetivos De La Investigación.....	83
Objetivo General	83
Objetivos Específicos.....	83
Metodología	84
Tipo Y Enfoque De La Investigación	84
Universo De Estudio, Población Y Muestra	85
Población Caso 1. Colegio Anglocanadiense.....	88
Población Caso 2. Colegio María Auxiliadora.....	89
Población Caso 3. Institución Educativa El Limonar	90
Estrategias Metodológicas	91
Fase De Diagnóstico.....	92
Fase De Aplicación E Implementación.....	93
Fase De Evaluación.....	96
Técnicas e Instrumentos de Investigación	97
Análisis y Discusión de Resultados	99
Fase De Diagnóstico	99
Resultados Del Test De Inteligencias Múltiples	99
Resultados Del Test De Temperamentos	101
Resultados Del Test De Dominancia Cerebral.....	102
Resultados De Weka Por Árbol De Decisión J48 - Colegio Anglocanadiense	103
Resultados De Weka Por Árbol De Decisión J48 – I.E. El Limonar	104

Resultados De Weka Por Árbol De Decisión J48 - Colegio María Auxiliadora	105
Resultados De Weka Por Árbol De Decisión J48 - Chiquinautas.....	106
Análisis Del Modelo Curricular: Estudio De Caso Grado Tercero	109
Red Neuronal Currículo Lineal – I.E. El Limonar De Neiva.....	111
Red Neuronal Currículo Lineal – Colegio María Auxiliadora.....	111
Red Neuronal Currículo Interdisciplinar Colegio Anglocanadiense De Neiva	112
Red Neuronal Chiquinautas: Estrategia Interdisciplinar Para La Enseñanza Aprendizaje de La Astronomía.....	112
Matriz Impacto de Las Instituciones Educativas	113
Análisis del Desempeño durante La Aplicación De Los Retos	114
Análisis de Correlación de Las Instituciones Educativas Anglocanadiense, María Auxiliadora Y El Limonar.....	116
Grafica Boxplot Comparativo Entre Los Retos Del Colegio Anglocanadiense	120
Fase De Validación.....	121
Descripción De Los Retos Propuestos En Los Colegios (Caso 1, 2 Y 3).....	121
Resultados Encuestas De Satisfacción A Padres De Familia.....	125
Conclusiones.....	129
Referencias Bibliográficas.....	131
Anexos	137

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Correspondencia entre estándares, lineamientos, DBA y evidencias de aprendizaje que maneja el MEN</i>	71
Tabla 2. <i>Matriz Impacto de las Instituciones Educativas Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar</i>	113
Tabla 3. <i>Desempeños en la aplicación de los retos en el Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar</i>	114
Tabla 4. <i>Diferencia de desempeños en la aplicación de los retos en el colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar</i>	116
Tabla 5. <i>Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia I.E. El Limonar</i>	125
Tabla 6. <i>Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia Colegio María Auxiliadora</i>	126
Tabla 7. <i>Resultados del test I.M. del Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar</i>	155
Tabla 8. <i>Resultados del test de Temperamentos del Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar</i>	155
Tabla 9. <i>Resultados del test de Dominancia Cerebral del Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar</i>	155

Lista de figuras

Figura 1. Etapas del docente para la implementación de los ABP en el aula	48
Figura 2. Modelos pedagógicos.....	50
Figura 3. Árbol de decisión.....	53
Figura 4. Inteligencias Múltiples. Howard Gardner.	59
Figura 5. Movimiento de Rotación de la tierra.....	80
Figura 6. Movimiento de traslación de la tierra.....	81
Figura 7. Movimiento de precesión de la tierra.	81
Figura 8. Movimiento de nutación de la tierra.....	82
Figura 9. Referentes conceptuales y saberes – Chiquinautas..	82
Figura 10. Ubicación espacial de las Instituciones Educativas.....	87
Figura 11. Muestra de estudio Colegios en Mención.	87
Figura 12. Fase diagnóstica CHIQUINAUTAS.	92
Figura 13. Fase de aplicación proyecto CHIQUINAUTAS: Un viaje a través del conocimiento	95
Figura 14. Fase de evaluación.....	97
Figura 15. Árbol de decisión por el algoritmo J48 – Colegio Anglocanadiense..	103
Figura 16. Árbol de decisión por el algoritmo J48 – I.E. El Limonar..	104
Figura 17. Árbol de decisión por el algoritmo J48 – Colegio Ma Auxiliadora..	105
Figura 18. Árbol de Decisión de la fase diagnóstico J48, Weka3.8.	106
Figura 19. Red neuronal currículo lineal del colegio el Limonar..	111
Figura 20. Red neuronal currículo lineal del colegio Ma Auxiliadora.	111
Figura 21. Red neuronal currículo interdisciplinar colegio Anglocanadiense.....	112
Figura 22. Red neuronal CHIQUINAUTAS: estrategia interdisciplinar para la enseñanza de la Astronomía.....	112

Lista de gráficos

<i>Gráfico 1.</i> Resultados del test I.M. para CHIQUINAUTAS.	99
<i>Gráfico 2.</i> Resultados del test de Temperamentos para los colegios en mención.	101
<i>Gráfico 3.</i> Resultados del test de Dominancia Cerebral para los colegios en mención.....	102
<i>Gráfico 4.</i> Desempeño en la aplicación de los retos, en los colegios en mención.....	115
<i>Gráfico 5.</i> Diferencia de desempeños en la aplicación de los retos en los colegios.....	116
<i>Gráfico 6.</i> Boxplot – Institución Educativa El Limonar.	118
<i>Gráfico 7.</i> Boxplot – Colegio María Auxiliadora.	119
<i>Gráfico 8.</i> Boxplot – Colegio Anglocanadiense.	120
<i>Gráfico 9.</i> Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia I.E. El Limonar.....	126
<i>Gráfico 10.</i> Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia Colegio María Auxiliadora.....	127

Lista de anexos

<i>Anexo A.</i> Motivación video de Maloka.....	137
<i>Anexo B.</i> Test de dominancia cerebral.....	140
<i>Anexo C.</i> Test Inteligencias Múltiples	141
<i>Anexo D.</i> Test de Temperamentos	143
<i>Anexo E.</i> Ficha técnica test de inteligencias múltiples de Howard Gardner 1983.....	146
<i>Anexo F.</i> Ficha Técnica test de temperamentos.....	147
<i>Anexo G.</i> Ficha técnica test de hemisferio dominante	148
<i>Anexo H.</i> Ficha técnica prueba de evaluación diagnóstica	149
<i>Anexo I.</i> Prueba de evaluación diagnóstica.....	150
<i>Anexo J.</i> Encuesta a padres de familia	152
<i>Anexo K.</i> Listado de asistencias – Visita al Observatorio Astronómico.....	153
<i>Anexo L.</i> Resultados Test de IM / Temperamentos/ Hemisferio de la muestra total.....	155
<i>Anexo M.</i> Red de Evidencias CHIQUINAUTAS	156
<i>Anexo N.</i> Cartilla del estudiante.....	159
<i>Anexo O.</i> Rutas del docente	160
<i>Anexo P.</i> Cronograma ejecutado.....	166

Resumen

Este proyecto de investigación está orientado a estudiantes de tercero de primaria desde el proceso de aprendizaje enseñanza de la astronomía con un enfoque interdisciplinar, utilizando como metodología la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en el aula que con una forma experimental busca entender la realidad, integrando de forma natural y espontánea diferentes ciencias inmersas en la sociedad tales como: la filosofía, la pedagogía, la biología, la física, las matemáticas, el lenguaje, las tics y las artes, aplicándolas en el proceso de creatividad, innovación y experiencias vivenciales que fortalecen los procesos de aprendizaje enseñanza de la astronomía.

El objetivo principal de la investigación es establecer una estrategia de aprendizaje basado en proyectos (ABP) que permita incentivar la cultura científica a través del trabajo interdisciplinario del estudio de la astronomía en estudiantes de grado tercero de primaria de los colegios Anglocanadiense, María Auxiliadora y la I.E. El Limonar de Neiva.

De acuerdo con esto, nace la necesidad de contrastar aprendizajes de distintos niveles socioeconómicos y el tipo de población con la que se trabaja en las diferentes instituciones ya sea femenina, masculina o mixta, analizando con el sistema experto WEKA 3.8 y R dos casos particulares, que corresponden, a la evolución y adaptación de la propuesta. El primer caso se analizó un grupo de estudiantes de un colegio del sector público, y el segundo caso correspondió a un grupo de estudiantes de un colegio del sector privado.

Ahora bien, como primera medida se realizó una fase diagnóstica que consistió en estudio de las inteligencias múltiples, hemisferio dominante de los estudiantes y prueba diagnóstica de los

saberes previos en áreas relacionadas. Por otra parte, con el fin de tener un punto de partida en la organización y reconocimiento de los grupos de trabajo se resalta la importancia de la implementación de las neurociencias en el proyecto de investigación, donde los avances de estas ciencias permiten comprender cómo funciona el cerebro y ver el valioso papel que la curiosidad y la emoción tienen en la adquisición de nuevos conocimientos.

Finalmente, se realizó una revisión de las respectivas teleologías institucionales de la programación curricular del grado tercero, los DBA, estándares básicos de competencia de ciencias naturales seleccionando a la Astronomía como un tema interdisciplinar que nos permitió abordar nuestro proyecto.

Palabras Clave: Astronomía, complejidad, interdisciplinariedad, neuroastronomía, enseñanza, aprendizaje, sistemas dinámicos, creatividad.

Abstract

This research project is aimed at third grade students from the learning process of astronomy teaching with an interdisciplinary approach, using as a methodology the implementation of Project Based Learning in the classroom that with an experimental form seeks to understand reality, integrating naturally and spontaneously different sciences immersed in society such as: philosophy, pedagogy, biology, physics, mathematics, language, arts and crafts, applying them in the process of creativity, innovation and experiential experiences that Strengthen the learning processes teaching astronomy. The main objective of the research is to establish a project-based learning strategy (ABP) that allows to stimulate the scientific culture through the interdisciplinary

work of the study of astronomy in third grade primary school students of Anglo-Canadian, María Auxiliadora and IE the Limonar of Neiva.

In accordance with this, the need arises to contrast learning from different socioeconomic levels and the type of population with which one works in the different institutions, whether female, male or mixed, analyzing with the expert system WEKA 3.8 and R two particular cases, which correspond to the evolution and adaptation of the proposal. The first case analyzed a group of students from a public sector school, and the second case corresponded to a group of students from a private sector school.

However, as a first step, a diagnostic phase was carried out, which consisted of the study of multiple intelligences, dominant hemisphere of the students and diagnostic test of previous knowledge in related areas. On the other hand, in order to have a starting point in the organization and recognition of the working groups, the importance of the implementation of neurosciences in the research project is highlighted, where the advances of these sciences allow us to understand how the brain and see the valuable role that curiosity and emotion have in acquiring new knowledge.

Finally, a review of the respective institutional teleologies of the third degree curricular programming, the DBA, basic standards of natural science competence was selected by selecting Astronomy as an interdisciplinary theme that allowed us to address our project.

Key words: Astronomy, complexity, interdisciplinarity, neuroastronomy, teaching, learning, Dynamic System, Creativity.

Introducción

La enseñanza de la Astronomía en niños de primaria es una tarea desafiante en pleno siglo XXI, puesto que es sin duda una estrategia que ha tomado mucho auge para estimular el pensamiento crítico en los estudiantes.

Esta ciencia universal explora contenidos interdisciplinarios, significativos, útiles y aplicables que resultan de mucho agrado en los niños ya que es una ciencia visual, que se vive en un contexto; por ello es de nuestro interés enfocarnos en integrar las disciplinas como el lenguaje, las matemáticas, el arte, ciencias naturales, sociales en la enseñanza y aprendizaje de la astronomía.

En el primer capítulo de esta investigación se muestra la descripción, sistematización y enunciación de nuestra investigación y la pertinencia del mismo.

En el segundo capítulo se presenta la justificación y los antecedentes, organizados desde el ámbito internacional hasta el ámbito regional; cada uno aportando al desarrollo del proyecto.

El tercer capítulo se plantea el estado de arte desde las ciencias de la educación en complejidad, paradigmas en la educación, modelos pedagógicos orientándonos hacia la interdisciplinariedad y el Aprendizaje Basado en Proyectos. Además, se especifica los fundamentos de la Astronomía haciendo un primer acercamiento a esta ciencia desde las escalas de distancia, origen del universo desde Galileo Galilei, Copérnico, teoría del Big Bang, composición de nuestra galaxia, el sistema solar, constelaciones, eclipse de sol y de luna, fases de la luna, constelaciones, telescopios.

El cuarto capítulo se plantea los objetivos de esta investigación.

El quinto capítulo presenta la metodología y parte experimental de la investigación, centrándonos en una enseñanza no lineal, desde el contexto y de aprendizaje para el grado tercero de primaria a través de la Astronomía, se describen recursos, metodología adaptable en los colegios Anglocanadiense, María Auxiliadora y El limonar de Neiva.

Por último, en el sexto capítulo se presentan los resultados de esta investigación analizando con un sistema experto WEKA 3.8 y R. El primer caso se analizará a un grupo de estudiantes del colegio Anglocanadiense del sector privado (mixto), el segundo caso corresponde a un grupo de estudiantes del colegio María Auxiliadora (femenino), y el tercer caso a un colegio público del sur de Neiva denominado El limonar.

Por todo lo anterior, se realizó un primer diagnóstico, en la que se vio reflejado las inteligencias múltiples, temperamentos y dominancia cerebral junto a su desempeño académico, lo que sirvió como guía para el desarrollo del proyecto. Este, sin lugar a duda, se hace aún más interesante ya que se implementó el Aprendizaje Basado en Proyectos, denominado CHIQUINAUTAS: Un viaje a través del conocimiento teniendo en cuenta el trabajo en equipos, colaborativo, en contexto y desde la interdisciplinariedad de áreas básicas de tercero de primaria.

Así mismo, se hizo un recorrido en el mundo de la Astronomía, mostrando la influencia de la cultura, mitología, creencias, saberes disciplinarios, relación con áreas afines, creatividad y tecnología en la enseñanza de esta ciencia.

Finalmente, después del trabajo realizado con los estudiantes, se elaboró una página web, como herramienta para la comunidad educativa, en donde se incluyen ruta del estudiante, ruta del docente, links como los de Maloka, Observatorio del desierto de la Tatacoa ASTROSUR, planetario de Medellín, juegos en línea y teoría básica de la Astronomía.

Planteamiento del problema de investigación

Descripción del problema

El proceso de enseñanza y aprendizaje a nivel escolar es muy complejo dado que se involucra una serie de componentes que deben interrelacionarse para que los resultados sean óptimos. Esta investigación pretende realizar una búsqueda para desarrollar en los niños un tipo de motivación con relación al “aprendizaje”, incluyendo conciencia en lo que se intenta conocer, una planeación, instancia en la meta aplicada, una búsqueda activa de nueva información, percepciones claras de lo trabajado, una retroalimentación y satisfacción por el logro.

En este sentido, existen factores externos que inciden en los procesos de enseñanza – aprendizaje que el individuo va adquiriendo dentro de su entorno, por ello cuando éste no se desarrolla en un ambiente adecuado crece con desmotivación hacia las experiencias que le permiten ir actualizando sus saberes internos o paradigmas. Cabe destacar que, Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo, expresa que uno de los rasgos importantes para un aprendizaje significativo es la motivación que el alumno tiene al ver en lo aprendido un valor funcional y de conveniencia. Con lo anterior se resalta que en la enseñanza aprendizaje de la astronomía, actualmente no se ve reflejado estrategias como el interés, la experiencia, la motivación, el nivel de energía, la persistencia que condicionan a llevar a cabo la correcta solución de interrogantes que surgen sobre esta ciencia. Por tanto, nace la necesidad de proponer algunos cambios en las prácticas docentes como también aportar ideas que pretendan aumentar la motivación en los alumnos.

Por otro lado, en la actualidad involucrar a nuestros estudiantes al conocimiento científico implica que en la escuela se deben plantear estrategias que promuevan el interés, motivación y

aprendizaje significativo, las cuales deben ser formuladas teniendo en cuenta las necesidades propias de la comunidad en la cual se desarrollan, permitiendo a los niños y niñas ser capaces de reconocer diferentes situaciones, analizarlas, comprender sus causas y consecuencias, así, buscar y encontrar respuestas a preguntas que surgen en esa interacción.

De tal modo, en esta investigación sobre la enseñanza de la Astronomía desde la interdisciplinariedad debe permitir al estudiante poseer una cultura científica, entender, hacer práctico lo aprendido, re-crear el mundo y la sociedad en la cual está inmerso.

Sin embargo, es frecuente la ausencia de estrategias didácticas que pretendan que el estudiante vaya más allá de lo evidente, la enseñanza que se ha brindado ha sido aislada de su realidad, se ha observado que el currículo educativo se ha planteado de manera lineal, no se hace una interdisciplinariedad en la enseñanza, ésta se hace de forma teórica, en un salón de clase y sin prácticas al aire libre, llevando a un desinterés de los estudiantes por esta clase de temáticas; debido a las grandes dificultades que se presentan en su enseñanza, como consecuencia enseñar la Astronomía sin contexto, donde no hay interacción de disciplinas siendo sin duda unos de los puntos e indagaciones que se hace para hacer de esta una buena construcción del aprendizaje a desarrollar con estudiantes.

Al no enseñarse la astronomía en contexto, no se logra vivenciar con los estudiantes los conocimientos que se brinda a partir de las salidas educativas que permiten ampliar los horizontes. De esta forma se evidencia que los estudiantes no descubren por sí mismos la relación entre los objetos celestes y su lugar en el universo impidiendo la observación, recolección de datos,

desarrollo de hipótesis e interrogantes sobre los enigmas y misterios del cosmos. Todas las dificultades sobre la comprensión de conceptos básicos de astronomía se deben a la pedagogía tradicional con la que se enseñan, ésta por lo tanto se da a corto plazo y su aprendizaje generado es limitado.

Es sorprendente que estos conceptos no estén tan desarrollados en Colombia, una de las principales causas es debido a malos manejos en los entes gubernamentales ya que ignoran la importancia de la divulgación científica entre la sociedad. Innovar no es comprar o adaptar el producto o invento novedoso. Es un asunto de creación que debe incorporarse a la formación desde los primeros años de vida, en la que se podrá aumentar las posibilidades futuras de mejorar las condiciones de vida personales. Colombia tiene todas las posibilidades, se requiere de una política pública del orden nacional que incluyan procesos al desarrollo de proyectos de divulgación científica en Astronomía y el espacio; vale aclarar que no hay que quitarle el gran valor que se merece a la ciencia Astronómica ya que los estudiantes se les debe promover la participación en actividades de educación relacionadas con esta ciencia tanto en una escuela primaria o secundaria generando en la juventud intereses a seguir carreras en ciencia y tecnología.

Sistematización del problema

En este proyecto surgen desde luego interrogantes, empezando por conocer ¿De dónde venimos?; ¿Qué es todo eso que está ahí en el espacio? ¿Cómo involucrar conceptos de Astronomía desde un enfoque interdisciplinar? ¿Qué hacer para convertir la astronomía en un instrumento inspirador de conocimiento? ¿Cómo motivar a los estudiantes con la enseñanza de la astronomía?

¿Cómo enseñar la Astronomía en niños de tercero de primaria y lograr un aprendizaje significativo desde el contexto?

Enunciación del problema

Para dar solución a estas incógnitas, el grupo de investigación toma como base el proyecto el cual hemos llamado **“CHIQUINAUTAS: Una estrategia interdisciplinar para la enseñanza aprendizaje de la astronomía”**, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) ya que este pretende que el estudiante construya su conocimiento a base de situaciones de la vida real con un enfoque interdisciplinar, además impulsar y promover el gusto por la Astronomía desde su contexto y lo que a diario observan, específicamente el origen del universo, composición de la galaxia, el sistema solar, las constelaciones, fenómenos de la luna y movimientos de la tierra.

Basándonos en los interrogantes que se plantearon anteriormente se genera la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo integrar la Astronomía en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el grado tercero para generar aprendizaje significativo en el sector privado de los colegios (Anglocanadiense, María Auxiliadora) y sector público (El limonar)?

Antecedentes y Justificación

Antecedentes

Pensar en astronomía es incorporar diferentes saberes del conocimiento que se han venido desarrollando en el transcurrir del tiempo para conocer qué hay más allá de nuestra imaginación. Es a partir de esto que se hace una revisión de investigaciones orientadas a la forma como se enseña la astronomía en diferentes contextos, haciendo un recorrido desde el ámbito internacional hasta el local, encontrando aportes a nuestra investigación en cuanto a la metodología e instrumentos de recolección de datos.

Ámbito Internacional

Según el estudio realizado por (Iglesias M., Quinteros C., 2008) de la CEFIEC-FCEyN Universidad Autónoma de Buenos Aires – Argentina, “Astronomía En La Escuela: Situación Actual Y Perspectivas Futuras”. Cuando las poblaciones maestro estudiante llegan al aula de ciencias con modelos pre construidos, la tarea desafiante está en cambiar ese dogma. En esta investigación se presentan interrogantes que llevan a reflexionar acerca de la situación actual de la enseñanza aprendizaje en Astronomía; pretendiendo que nuestra educación encuentre herramientas nuevas, didácticas desde el contexto. Así mismo, nos hace un acercamiento a los contenidos que se pueden trabajar en primaria, partiendo desde un diseño curricular en contexto, además, nos muestra el papel importante que lleva la universidad al estar enseñando una cátedra de Astronomía.

Es importante establecer que todos partimos de unos conocimientos ya preestablecidos que se han forjado por medio de nuestra educación; es por esto que (Palomar Fons, 2013) de la Universitat de Valencia – España, “Enseñanza Y Aprendizaje De La Astronomía En El Bachillerato”. Nos da una visión clara y una propuesta objetiva de enseñanza y aprendizaje desde la astronomía, enfatizando en llevarle al niño problemas a lápiz y papel, dimensiones axiológicas, manejando la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. Es importante fomentar la integración de jerarquías de modelos explicativos, partiendo de un trabajo colaborativo, es así como muestra tres componentes fundamentales para nuestra investigación, el primero hacer un análisis y clarificación del grupo, segundo la concreción de concepciones, habilidades e intereses que tiene nuestra población y por último no siendo menos importante, generar un ambiente de aprendizaje apto para niños de primaria.

Otra de las experiencias educativas en astronomía la tiene la Universidad de Alicante – España, Tesis doctoral realizada por (Navarro Pastor, 2009) en la que “Identificó el movimiento aparente del Sol en el cielo por estudiantes de primaria., integrando elementos de la teoría evolucionaria de sistemas, la física del caos, la neurobiología y la epistemología genética para construir nuevas representaciones de los procesos cognitivos, una herramienta para cartografiar el espacio conceptual (evolutivo) en un determinado tema (eficaz, al menos, para el conocimiento descriptivo), una formalización del lenguaje didáctico y propuestas de metodología didáctica de distintos niveles jerárquicos”. Esta gran investigación es muy útil debido a que proponen cómo enseñar ciencia en primaria a través de una serie de diseños didácticos mediante secuencias problematizadas puestas en distintas condiciones experimentales.

Ámbito Nacional

En Colombia se han realizado trabajos de integración de la astronomía, tal es el caso del estudio de (Aránzazu Zea D. A., 2013) en la Universidad Nacional de Colombia cuyo problema abordado fue el de “identificar las causas por la cual no se genera un aprendizaje significativo en la enseñanza de la astronomía, cuyos objetivos fueron los de identificar los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el cielo visible, demostrar la importancia de la enseñanza-aprendizaje de la astronomía y su transversalización con las diferentes áreas del conocimiento en el Colegio Santo Domingo de Guzmán, ubicado en el sector de Zamora, Bello”.

A partir del desarrollo de esta investigación, se hizo una fase exploratoria presentándose algunas imágenes y se trabajaron guías para que los estudiantes se aproximaran a la comprensión de los conceptos. Se diseñaron algunas prácticas o retos en los cuales los estudiantes entran en contacto con instrumentos de observación, además de construir artefactos que permitan evidenciar algún tipo de fenómeno. Relatándose historias acerca del estudio del universo y como este ha evolucionado, pasando por las teorías de su creación, así como la utilización de algunas aplicaciones móviles como Sky Maps y Sky View. Un punto a nuestro favor que se implementó en nuestra investigación fue el diseño de una cartilla didáctica, motivacional e interactiva que logró despertar el interés en la enseñanza aprendizaje de la astronomía y la transversalización con las diferentes áreas de la institución.

Así mismo, el estudio de (Flórez H., Mancera Y., Ponce J., 2015) en la Fundación Universitaria Los Libertadores, “Astronomía Lúdica: Una oportunidad en la escuela primaria para acercarnos a

las ciencias” donde el problema abordado fue diseñar e implementar un proyecto lúdico para la enseñanza de la astronomía como estrategia que promueva el interés por la misma y el desarrollo del pensamiento científico desde una perspectiva interdisciplinaria en estudiantes de grado cuarto de primaria del Colegio La Aurora IED y en estudiantes de la especialización en Lúdica. Es una investigación cualitativa que sitúa al observador en el mundo, y al ser una investigación acción en educación, permite el aprendizaje en contexto que tenemos en cuenta para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación. Es importante debido a que se aprovecha la curiosidad del niño para acercarlo al mundo de las ciencias, con ello fortalecer sus competencias y habilidades para la vida donde analice, proponga y transforme su entorno, e interprete la realidad desde su contexto.

A través de la planeación y validación de las estrategias, tal cual como se realizó en esa investigación se plantean tres instrumentos básicos: la observación directa, que se realiza por medio del registro audiovisual de las sesiones, registro en el diario de campo diligenciado por los profesores y registros en los cuadernos de los estudiantes, además de la revisión bibliográfica que es un elemento relevante en la interpretación de los datos y en la recolección de los mismos.

Del mismo modo en el estudio de (Ramírez Tamayo X., 2011), en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, “La Astronomía una ciencia de todos y para todos”, promueve el interés investigativo en los estudiantes del grado cuarto de primaria en temas de astronomía, como lo es el reconocer el sol, la tierra y la luna en sus diversos movimientos. Pretendiendo desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico mediante el aprendizaje activo y la elaboración de conjeturas, así como a potenciar el razonamiento mecánico y abstracto para que puedan entender mejor el mundo que los rodea. La búsqueda continua de conocimiento implica el desarrollo del aprendizaje

significativo a través de una pedagogía activa que genere cambios transformadores en la estructura mental del niño. En este proceso de enseñanza aprendizaje debe ser muy significativo cuando se relacionan los conceptos con las experiencias de una forma lúdica.

En este estudio realizado se utilizaron fuentes como las páginas web, la wiki que se construyó llamada “Centrolobium” para ofrecer a los estudiantes acceso interactivo a los estudios de temas en clase, a partir del ingreso por una dirección de correo electrónico para compartir información y promover el uso de las TICS en los estudiantes.

Con este trabajo se deja en claro que, no necesariamente se parte de la conceptualización clara de algunas categorías, es decir que también se puede partir del pensamiento concreto hacia lo abstracto. Donde la integración de diferentes áreas, aporta conceptos indispensables en la realización de las actividades que permiten explicar el movimiento de los astros. En este caso, para nosotros la utilización de tecnologías por medio de las Tics, el desarrollo de una página web CHIQUINAUTAS, que recolecte las guías y el material de trabajo con los estudiantes, lo que teóricamente se ha dicho sobre el movimiento de los cuerpos celestes y los puntos cardinales, se comprenderá más fácilmente con ejercicios prácticos o de experimentación y juegos, que con la mera discursividad; los niños son investigadores natos por naturaleza, su necesidad surge del querer resolver inquietudes frente al origen, conformación y misterios del universo. Es por esto que, resulta conveniente la utilización de plataformas virtuales que refuercen la precisión del movimiento de los grandes astros para evitar caer en errores, teniendo en cuenta que son herramientas útiles para la enseñanza en contexto.

Ámbito Regional

Ya al mencionar todos estos estudios, nos queda más que evidente la preocupación e importancia para los niños, el conocer que hay más allá de nuestro planeta y que no alcanzan a divisar. No es de estimarse, que a nivel regional en nuestro departamento del Huila, se han logrado realizar distintos trabajos de investigación en astronomía, pero es (Manrique F.A., Paredes I., 2018) “NAVECOS: Una Propuesta Transdisciplinar para la Enseñanza – Aprendizaje de las Funciones Periódicas, a través de la Trayectoria de Algunos Cuerpos Celestes”, la que cautiva nuestra atención, puesto que es un estudio realizado en la Universidad Surcolombiana, cuyo propósito era elaborar estrategias Pedagógicas transdisciplinares para la enseñanza – aprendizaje de las funciones periódicas a través de la trayectoria de algunos cuerpos celestes en el grado décimo.

Al ser un tipo de investigación teórico-exploratoria; utiliza la aplicación de pruebas diagnósticas de las que se conocerán el temperamento, emociones, inteligencias múltiples, dominancia cerebral y su ambiente familiar, para ser analizado mediante un sistema experto Weka, por el método de árbol de decisión, logaritmo J48, la aplicación de un examen interdisciplinar y la validación del proyecto. Tal como se aplicó en ese estudio, en el nuestro contamos con la aplicación de estos como guía de estructura interdisciplinar y de enfoque mixto porque utiliza datos concretos, haciendo el análisis deductivo, secuencial y probatorio, para así finalmente generalizar resultados.

Es relevante el involucrar el aprendizaje basado en proyectos ABP, como estrategia didáctica educativa que permite trabajar en contexto, permitiendo así la interacción con otras áreas del

conocimiento, también por la transversalización del conocimiento adquirido por los estudiantes en sus hogares, desde temprana edad escolar, para que en básica secundaria y media, manejen adecuadamente sus emociones, temperamentos y desacuerdos cuando se realice el trabajo colaborativo en equipos. A futuro les permitirá, no solo desarrollar habilidades y nociones de pensamiento significativo, sino también les permitirá desarrollar en cada uno el gusto por la astronomía, y a su vez el desarrollo consigo de una cultura científica a través de su trabajo colaborativo en contexto.

Justificación

El proyecto titulado **CHIQUINAUTAS: Una estrategia interdisciplinar para la enseñanza aprendizaje de la astronomía**, es una propuesta basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aula, buscando integrar el arte, el lenguaje, las ciencias sociales, las matemáticas y tecnología con las ciencias naturales, para hacer de esta un aprendizaje significativo y de interés en los estudiantes; se buscó propiciar ambientes de aprendizaje que llevaran a la experimentación y la reflexión ligada al conocimiento científico y de esta forma realizar un acercamiento con la población estudiantil y la ciencia.

En el Aprendizaje Basado en Proyectos es importante el trabajo en equipo, esto les permite a los estudiantes integrar situaciones, intereses, gustos, generando mayores conocimientos y un ambiente de aprendizaje rompiendo con el individualismo actual.

Según Katzebach y Smith, el trabajo en equipo consiste en “un pequeño número de personas con conocimientos complementarios, comprometidas en un propósito común, en metas de rendimiento y en una metodología común, de lo cual son mutuamente responsables”. (Jaramillo Solorio R., 2011); es así como los grupos de trabajo son importantes para generar roles entre los estudiantes siendo una propuesta desde el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

El trabajo en equipo genera una gran oportunidad para compartir los conocimientos, descubrir, aprender, desaprender, brindar soluciones, resolver retos y todo aquello que nos dé el carácter de sentido de responsabilidad.

Es importante insistir que la astronomía se enseñe en contexto, puesto que es uno de los pocos campos de la ciencia que interactúa directamente con la sociedad, es esto lo que hace que ella sobrepase fronteras y promueva las colaboraciones de investigación en todo el mundo. Además, está demostrado que el estudio en contexto de la astronomía es un apoyo muy grande para otras áreas del conocimiento, porque permite generar o despertar habilidades en la persona que la estudia, haciendo que este piense, se cuestione y busque soluciones próximas y adecuadas a su problema que puede estar explicado o basado en alguna fundamentación desde otra disciplina que no es solo la astronomía.

En este proyecto de investigación fue importante incorporar con los niños las salidas pedagógicas, siendo esta una riqueza para el trabajo en equipo, puesto que les permitió resolver un mismo problema unificando criterios. A medida que se trabaja en un equipo interdisciplinario, se van instaurando y aplicando nuevos conocimientos y se llega a una afinidad, lo cual se traduce en resultados positivos.

Por consiguiente, el aporte de las salidas educativas al desierto de la Tatacoa sirvió como aprendizaje en contexto vivencial, aportando un medio de contrastación entre teoría y práctica, sirviendo como exploración de los conocimientos adquiridos por medio de guías elaboradas y trabajos en clase con diversos materiales frente a los contenidos de los cuerpos celestes, los fenómenos solares y lunares, las constelaciones, el sistema solar y su aplicabilidad.

Esta investigación se desarrolló durante los meses de febrero a septiembre de acuerdo al tiempo establecido por las instituciones, se trabajó con una población de sesenta y nueve (69) estudiantes de grado tercero de primaria de los colegios Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar de la jornada mañana de la ciudad de Neiva; los dos primeros colegios hacen parte del sector privado y El Limonar es de carácter público, a quienes se les realizó un diagnóstico utilizando diferentes test permitiendo analizar sus emociones, temperamentos, inteligencias múltiples, su dominancia cerebral, así como también su ambiente familiar. Toda esta información fue recolectada y posteriormente analizada en un árbol de decisión que contribuyó a la toma de decisiones a la hora de la elaboración de las diferentes guías y la formación de grupos de trabajo.

Este proyecto realizado en un futuro permitirá involucrar diferentes niveles de la educación ya sea primaria o secundaria, proyectándonos al trabajo interdisciplinario con metodología del Aprendizaje Basados en Proyectos (ABP), permitiendo reorientar el currículo que será utilizado como herramienta útil por otros docentes de distintas áreas del conocimiento puesto que este nos ayuda a motivar a los estudiantes a aprender.

Articulando la astronomía en el currículo del grado tercero, se obtendrá un aprendizaje significativo en contexto con los alumnos, alcanzando mayor eficiencia y desempeño en el plantel siempre y cuando se oriente interdisciplinariamente en la educación, de esta forma desarrollamos autonomía, espíritu crítico y analítico, cultura científica, promoviendo la creatividad que en resumen despierta el pensamiento complejo en la educación.

Fundamentos teóricos

Referentes teóricos

Complejidad y educación.

Pensar en educación es darle un cambio que emerja desde la complejidad un postulado de nuevas visiones a un enfoque educativo que difunde concepciones, cuyo propósito es enseñar a investigar, que el individuo sea autónomo y que sea una práctica perceptiva.

Repensar la educación desde y para la complejidad es el auge para los educadores en este siglo; darle un cambio para mejorar la educación es el objetivo de esta investigación.

Así pues, la educación y la enseñanza usualmente utilizan problemas estáticos y lineales del mundo en el que vivimos, es así como (Forrester J., 2000) da pautas de la Dinámica de Sistemas y el aprendizaje del alumno, la primera ofreciendo un marco para dar cohesión, significado y motivación a la educación en todos los niveles, desde la educación primaria en adelante. Un segundo ingrediente importante, el “Aprendizaje del Alumno”, aporta a la educación secundaria el reto y entusiasmo de un laboratorio de investigación.

De tal modo, la educación actual enseña momentos estáticos del mundo real, pero debemos tener en cuenta que los problemas del mundo son dinámicos, esto lleva a una mala simulación para lograr percibir los grandes cambios del sistema. (Forrester, 2000). Es así como la educación se enfrenta al reto de corregir y retroceder, de tal manera que las personas aprenden observando situaciones dinámicas sencillas. Las experiencias diarias son lecciones de escasa utilidad cuando

uno se encuentra frente a sistemas sociales complejos (Forrester J., 2000). Estas situaciones cotidianas de la vida nos enseñan que están relacionadas con las consecuencias del sistema; esto quiere decir que un sistema complejo presenta una causa aparente que se encuentra cerca del síntoma, de la situación y que esa causa aparente es algo casual, cotidiano, sencillo que produce una mejora.

Forrester nos presenta dos novedades importantes para un mejor proceso de aprendizaje, el primero es la **dinámica de sistemas** y el **aprendizaje del alumno**. La dinámica de sistemas surge a través de la teoría del control de retroalimentación, esta dinámica de sistemas en los últimos 30 años ha tenido un desarrollo con respecto a tres aspectos:

El primero es el crecimiento de cómo los **procesos de retroalimentación** controlan el cambio de todos los sistemas. Acciones cotidianas, vida familiar, la política, cambios ambientales trabajan juntos basados en los procesos de retroalimentación como resultado de una acción futura.

El segundo aspecto son los **ordenadores**; hoy día los estudiantes usan ordenadores actuales en donde se tratan conceptos y comportamientos dinámicos que hace unos años era exclusivo de laboratorios de investigación.

El tercer aspecto son las **estructuras dinámicas**, donde los estudiantes han acumulado mucha información sobre personas, familiares, comunidades y escuelas de donde aprenden sobre el comportamiento social, económico y ambiental.

¿Por qué los estudiantes en sus años de formación no viven la emoción de explorar nuevos retos? El sentido del reto existe cuando en un aula de clase se aplica el “Aprendizaje del Alumno”. (Forrester J., 1992). El docente es un colega y alumno que vivencia la enseñanza, guía a estudiantes a que exploren y trabajen en equipo; es un asesor y facilitador. (Forrester J., 2000)

Brown describe su papel como “promotor” comprometido a reunir a todos los participantes del sistema escolar en la búsqueda de un nuevo tipo de educación:

*“para nosotros en Tucson, el uso del ordenador en el aula (no en un laboratorio) ha sido un ambiente de aprendizaje único... (Los estudiantes) aprenden lo que necesitan saber mientras que los maestros les enseñan cómo hacer una simulación en clase. Trabajan en grupos, dos o tres por ordenador—no uno por ordenador, obviamente—ayudándose unos a otros. El Dr. Barry Richmond dice que esta situación, en efecto, multiplica el número de maestros por el número de estudiantes. Antes de hacer una simulación, los estudiantes trabajan durante varias clases reuniendo información sobre el tema; toman notas durante las clases, se dan cuenta de una biblioteca y leen referencias, y, trabajando como grupo, planifican la simulación. Al trabajar de esta manera, los estudiantes de Draper no sólo tratan de recoger el material de un estudio, sino que en realidad lo usan en un proyecto simulando situaciones de la vida real. Esto nos ha llevado a identificar un nuevo paradigma de aprendizaje el cual definimos como **PENSAMIENTO SISTEMICO** con **APRENDIZAJE DEL ALUMNO**.” (Brown, 1990).*

Hay muchos países que están llevando a cabo el aprendizaje por dinámica de sistemas, esto como instrumento a nivel de enseñanza de secundaria; este tiene 3 componentes fundamentales:

Dinámica de Sistemas, la perspectiva teórica; STELLA, un paquete de software para crear modelos de simulación y un ordenador. (Forrester J., 2000).

La dinámica de sistema busca cambiar el estilo cognitivo de los estudiantes, motivándolos a ser agentes críticos, a ser consecuentes con la variedad de la vida real y examinar soluciones sencillas a problemas complejos.

Para Galeano Baena, la Complejidad es sinónimo de caos, azar, el cual comprende los conceptos de los procesos de orden y desorden y los sistemas caóticos. Galeano Baena habla en su artículo “del orden recibido al orden producido” de que el desorden es una excusa al orden, a lo aleatorio.

Para (Galeano Baena J., 2005) es producto hoy día de la investigación científica, y de la reflexión sociológica los nuevos rumbos o paradigmas que conducen a tomar en serio el desorden, la desorganización y lo inesperado, como una solución reflexiva y crítica de los fenómenos que no provienen de las visiones tradicionales sobre la sociedad y sus procesos.

Las reflexiones según enuncia (Galeano Baena J., 2005) están en el explicar la nueva problemática de que todo desorden sirve para la producción del orden, y conlleva a la comprensión de lo imprevisible. Es allí donde el orden toma ciertas características según dice Koselleck, cuando el horizonte social de las expectativas se abre a lo diferente, y las personas se ven obligadas a elegir por su cuenta entre múltiples posibilidades de ser, de hacer, y de pensar.

Esta fascinación representa sobre los individuos el orden de los cambios producidos en la sociedad, a partir de las transformaciones permanentes que adquieren, al verse obligada a mantener

un orden vigente, por lo tanto, tienden a inculcar valores y actitudes donde se asume que las personas adquieren los comportamientos adecuados según el rol que desempeñan dentro de la sociedad.

Es por ello que a través de la socialización se busca apreciar un orden, de modo que se preserve la continuidad del sistema, ya que se ve la manera adecuada de estabilizar, ese horizonte común de sentido que reúne a las voluntades individuales de cada persona. (Galeano Baena J., 2005).

La socialización también minimiza la posibilidad de cambios. Vemos a través del concepto de disciplina, como una manera de vigilar, ya sea a través del control, en donde Galeano homogeniza a los individuos mediante la transmisión autoritaria de las normas vigentes en una sociedad.

Las nuevas direcciones en la reflexión sobre la sociología y demás disciplinas sociales, exponen según Galeano una nueva forma de aprendizaje, al substituir la visión de un universo que obedece a un orden impecable por una visión de caos donde el universo sea el juego y lo que está en juego es un diálogo igualitario entre el orden, el desorden y la organización. Debido a las múltiples transformaciones que producen crisis y las inestabilidades de las normas que actúan en los comportamientos sociales. (Galeano Baena J., 2005)

Los saberes de Edgar Morín y la educación

Si bien sabemos la ciencia ofrece un camino para generar conocimiento, verificar una veracidad, saber más sobre el entorno, intercambiar información entre disciplinas con el objetivo de complementar, enriquecer, encontrar respuestas, modernizar el medio, explorar el universo y así

un sin número de usos que hoy día la humanidad ha utilizado a su favor para generar un nuevo conocimiento.

En el libro de (Morin E., 1999) sobre los siete saberes necesarios para la educación habla acerca de que todas las percepciones del ser humano son traducciones y reconstrucciones cerebrales, esto quiere decir que se reciben estímulos que se codifican por los sentidos en la que uno de los sentidos más confiables para la educación es la visión.

El primer saber según (Morin E., 1999) dice que la principal tarea de la educación es enseñar un conocimiento capaz de criticar el propio conocimiento, es decir que para llegar a un saber debemos ver la verdad exigiendo crítica, flexibilidad y corrección de los errores. A nuestros alumnos debemos enseñarlos a convivir con sus ideas y enseñarles a detectar errores e ilusiones del conocimiento.

Una educación que garantice el conocimiento pertinente es igual a promover una “**inteligencia general**”, esto según (Morin E., 1999), en el segundo principio es referirse a una educación global, al contexto, a lo multidimensional y a la interacción compleja de los elementos sabiendo que se puede construir a partir de lo que ya sabemos y de hacer práctico la crítica del mismo.

Una educación con bases de complejidad, es aquella que promueve, de tantas maneras como quepa imaginar, grados de libertad, procesos de autonomía y dinámicas de independencia. La educación es y debe ser liberadora o no, (Maldonado C., 2017), la complejidad de la educación consiste en una educación modo complejo, básicamente, en la formación de seres humanos con

criterio propio, libres, independientes, autónomos y, entonces, con una amplia sensibilidad al entorno social y natural.

El paradigma de la complejidad en la educación

En la actualidad el sistema educativo se ha asumido desde lo tradicional, destacándose por la simplicidad, modelos pedagógicos excluyentes, currículos educativos lineales, que, de acuerdo con esto, develamos que las crisis o problemas que tiene el proceso educacional actual, obedece a un grupo de necesidades sociales y a las limitaciones de las pequeñas y grandes relaciones de poder sustentadas en paradigmas clásicos.

Ahora bien, el paradigma complejo se convierte en un proceso dinámico haciendo necesario que diversas disciplinas, adopten nuevos modelos teóricos y metodológicos que permitan a la sociedad actual conocer teorías más ajustadas a la realidad. Tal como lo menciona (Romero Pérez C., 2003), *Teorías que permitan diseñar (modelizar) y poner en prácticas la intervención social, educativa, política, económica, ambiental, cultural, más eficaces que ayuden a pilotar y regular las acciones individuales y colectivas.*

Con lo anterior, existe la necesidad de reformar el pensamiento y el conocimiento haciendo pertinente incluir, dentro del currículo educativo la formación del paradigma complejo como base para salir de la actual coyuntura social.

De tal modo la educación al igual que la sociedad es un asunto complejo que debe implicar multiplicidad de factores, que se reconozca por ser un sistema dinámico, diverso y variado. Por

tanto, la educación no puede verse como un sistema aislado sino desde la relación de diversos factores articulados de manera no lineal, tal como lo interpreta el nuevo paradigma de la complejidad, integrando las explicaciones y visiones que ofrecen las nuevas Ciencias. Es por ello, que, si las concepciones y las prácticas educativas no evolucionan, pierden su sentido y su razón de ser. Si el gran desafío cognitivo que tiene la comunidad académica es, ante todo, contribuir a edificar ese conocimiento unificado, integral, no reduccionista, el gran desafío ético consiste en la no menos importante tarea de hacer emerger un nuevo humanismo que restaure lo humano en el Cosmos. (Romero Pérez C., 2003)

Por consiguiente, el paradigma de la complejidad, vislumbra una reforma educativa, un cambio tridimensional como base para los procesos educativos, donde se proyecte una visión unificadora de la naturaleza y la sociedad.

Es así como la astronomía puede entenderse como un sistema complejo, ya que considera una representación de la realidad con ejercicios prácticos, visiones científicas y conceptualizamos como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente.

Enseñar Astronomía en los niños es una rama que integra y sirve de camino para dejar a un lado la linealidad en lo que se enseña y llevar al estudiante a descubrir el mundo en el que está inmerso. Hablarles a los niños de las estrellas, los soles, teorías de la creación es para ellos empezar a escudriñar en el lugar donde vive, y es un inicio para motivar a que se proyecte en la ciencia como eje de un desarrollo crítico.

Los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos en interacción –y de allí su denominación de complejos-, lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los “dominios materiales” de muy diversas disciplinas. La concepción piagetiana del “sistema de ciencias”, con sus dominios circulares y su red de interrelaciones, remueve todo obstáculo teórico para articular los estudios que se realicen en los diversos dominios materiales. Esto no significa, sin embargo, que sea fácil superar las dificultades prácticas de articulación de tales estudios.

La diferencia fundamental entre una investigación interdisciplinaria y las llamadas investigaciones multi (o “trans”) disciplinarias está en el modo de concebir una problemática y en el común denominador que comparten los miembros de un equipo de investigación.

Dinámica de sistemas complejos

Los sistemas complejos son sistemas abiertos: carecen de límites bien definidos y realizan intercambios con el medio externo (García R., 2006); para que este sistema se mantenga estacionario es necesario que solo ocurran pequeñas variaciones, es decir, aunque haya una variación su estructura no se transforma. El estudio de la dinámica de sistemas ha tenido un gran desarrollo para la ciencia contemporánea ya que se estableció la teoría de los sistemas disipativos, un avance para la complejidad; esta estructura busca autoorganizar sistemas alejados del equilibrio. Gracias a Prigogine que contribuyó a esta teoría acertada en la que fue orientada en la termodinámica a los sistemas alejados del equilibrio.

En la dinámica de sistemas se diferencian dos estados estacionarios: la primera a situaciones de equilibrio y el segundo estado alejados del equilibrio. Con relación a lo anterior debemos diferenciar que todo sistema abierto (auto organizado), está sujeto a perturbaciones, siendo estas de carácter exógeno y endógeno. El carácter exógeno hace relación a un cambio en la condición del contorno, de forma y el carácter endógeno hace relación a un cambio en los parámetros que determinan ese sistema.

El estudio de diferentes sistemas complejos ha llevado a profundizar en los mecanismos de reestructuración y desestructuración de sistemas; a continuación, daremos un ejemplo:

En Los sistemas complejos se diferencian procesos de varios niveles en la cual su interacción no es mecánica ni lineal, ejemplo de esto son las estructuras imbricadas. (García R., 2006), *nos da un ejemplo de estas estructuras “ las contracciones y dilataciones del corazón pueden estudiarse en por lo menos tres niveles: el nivel orgánico (en el cual las dilataciones están relacionadas con el volumen y la presión del flujo de sangre, los movimientos de las válvulas, etc.); el nivel celular (dilataciones y contracciones de las fibras, con los desplazamientos de las fibras duras y blandas en los sarcómeros); y el nivel molecular (donde se vinculan las proteínas contráctiles con la liberación de calcio y diversos procesos enzimáticos)”*; es así como se contempla que desde diferentes ramas, se analiza un caso, mirar las objeciones, perspectivas y mirar las superposiciones del mismo.

Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad.

La investigación interdisciplinaria

Para que haya una investigación interdisciplinaria es importante conocer el quehacer de la interdisciplinaria, estudiando las diferentes interacciones de fenómenos al nuestro, el contexto. Según García 2006 “el quehacer interdisciplinario está basado, tanto en la elaboración de un marco conceptual común que permita la articulación de ciencias disímiles, como el desarrollo de una práctica convergente; este encuentro de hechos nos lleva a la búsqueda de un cocimiento orientado.

El procedimiento metodológico de un sistema complejo en una investigación interdisciplinaria está basado en los procesos de diferenciación y de integración, una vez se identifique los elementos del sistema se entrará a evaluar las disciplinas particulares para la solución. En nuestro caso la Astronomía como eje fundamental de enseñanza y la integración de disciplinas con un enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Todo esto nos lleva a establecer que la constitución de un equipo multidisciplinario para la inv. Interdisciplinaria resuelve un sin número de problemas que a su vez son menos difíciles de superar que los problemas que plantea una propia investigación.

Interdisciplinaria y sistemas complejos

La complejidad está compuesta de una heterogeneidad de los sistemas (subsistemas), pero además es importante conocer que en este hace parte la interdefinibilidad y la dependencia de las funciones que cumplen los elementos dentro de un sistema.

Un principio básico de la teoría de sistemas complejos es la de que se afirma que toda alteración en un sector se propaga de diversas maneras a través del conjunto de relaciones que definen la estructura del sistema y que, en situaciones críticas, genera una reorganización total (García R.,

2006). A continuación, se presentan algunas implicaciones que es importante señalar y tener en cuenta en reflexiones de la complejidad e interdisciplinariedad:

- Una investigación no necesariamente tiene que ser interdisciplinaria cuando se recurre a conocimientos y técnicas de varias disciplinas.
- La palabra complejo difiere de los significados que se le ponen como difícil, complicado o elementos heterogéneos.
- Es importante referirnos en que una investigación interdisciplinaria que se requiere en un sistema complejo no excluye estudios de elementos especializados.
- Las personas que incluyen una investigación no son interdisciplinarias sino multidisciplinarios. Lo que es interdisciplinario es la metodología que implica el estudio de sistemas complejos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos desde un enfoque complejo

Este proyecto se le da un enfoque metodológico trabajando un aprendizaje basado en proyectos (ABP), ya que se define como una *metodología didáctica que organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la elaboración de proyectos de forma colaborativa en grupos de estudiantes* (Thomas, 2000; Gülbahar et al., 2006). El ABP está *centrado en el estudiante*, promueve el desarrollo de una cultura de trabajo *colaborativo*, involucra a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje, promueve *habilidades* interpersonales, propicia la participación de los alumnos, generando que desempeñen diferentes roles en las labores propias de las actividades diseñadas, además se crea un producto final siendo tangible para la comunidad el cual se denominará genéricamente *Proyecto*.

Según Fabio Jurado es importante que el alumno lo llevemos a explorar el entorno, el juego, tengan un acercamiento con el arte, la música y la danza, escuchar historias, relacionarse con sus compañeros y padres, antes que acercarnos a las cartillas para aprender a leer y escribir. Además, el aporte que hace grandes pensadores sobre la educación coinciden en que: la complejidad del mundo es lo que mueve a niños y jóvenes a conjeturar a la vez que actúan. El riesgo es que la escuela neutralice esta fuerza natural. Una manera de evitarlo es asumiendo la educación escolarizada a partir de centros de interés (Decroly y Montessori) o de proyectos (Dewey, Kilpatric, Jolibert).

La escuela bajo una educación orientada a partir de proyectos busca que una comunidad genere aprendizaje desde un microuniverso social habitado por equipos de niños y jóvenes, un espacio donde cada uno ocupa un rol específico según sus habilidades y actitudes.

Ahora bien, el **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** se fundamenta en el paradigma constructivista; Piaget afirma “conocer no consiste en copiar lo real, sino en obrar sobre ello y transformarlo (la apariencia, en realidad) a fin de comprenderlo. En experimentos controlados, los estudiantes que utilizan el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en clase mostraron un incremento significativo en el uso de estrategias para la resolución de problemas y obteniendo tanta información, y muchas veces más, que los estudiantes en clases tradicionales (STEPIEN W., 1993).

La forma como el docente se enfrenta a desarrollar esta metodología es de mucho rigor, este deberá tener en cuenta los objetivos de aprendizaje que va a alcanzar con sus alumnos, teniendo claro el problema retador y complejo que el niño va a realizar.

A continuación, se muestra una serie de etapas que el docente puede tener en cuenta desde un principio para el diseño del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):

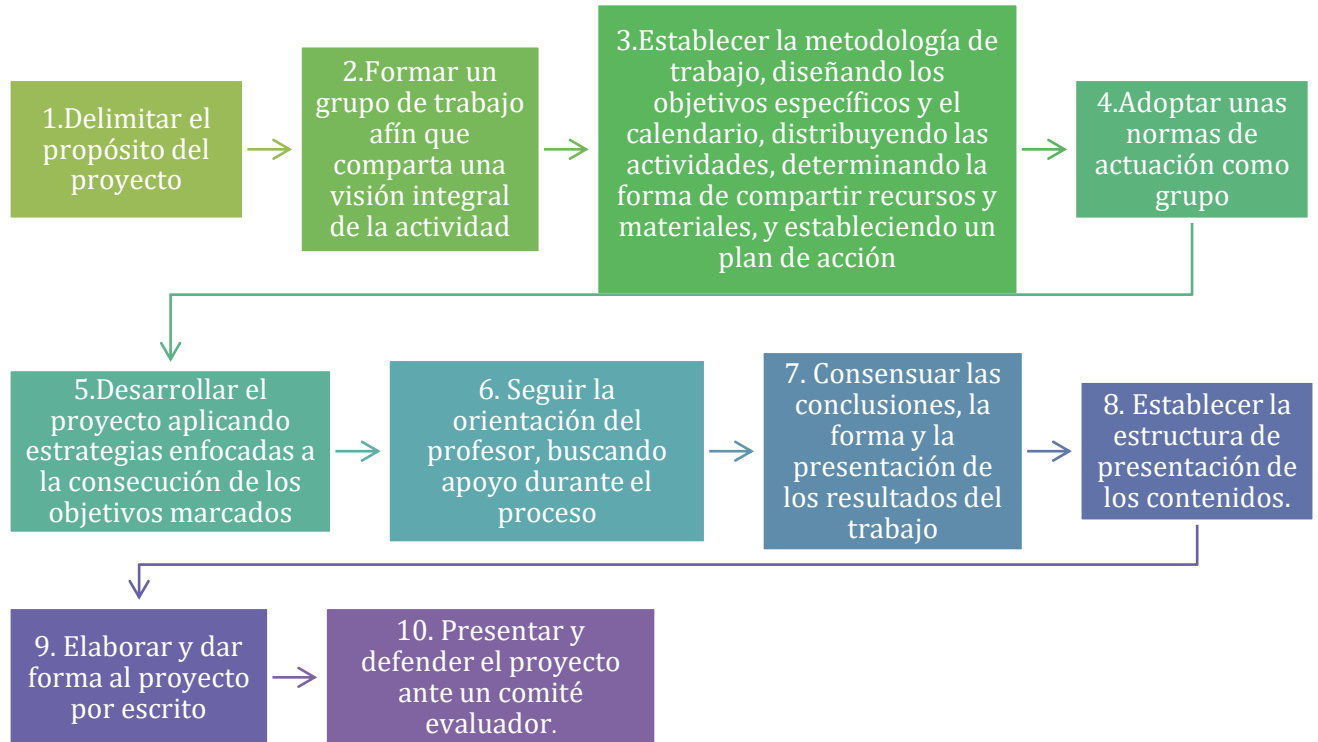


Figura 1. Etapas del docente para la implementación de los ABP en el aula. Fuente: (Badia A. & García C. 2006)

De tal modo, la complejidad del mundo es lo que mueve a niños y jóvenes a conjeturar a la vez que actúan. Debemos asumir la educación escolarizada a partir de centros de interés (Decroly y Montessori) o de proyectos (Dewey, Kilpatrick, Jolibert). (Valencia Jurado F., 2016). Es aquí en donde Montessori sustenta la pertinencia de la escuela: los niños están en capacidad de aprehender y absorber las expresiones culturales auténticas en las que participan, porque lo que se aprende en la infancia es imborrable.

Por consiguiente, la Astronomía radica en la cultura, la mitología, la creatividad y percepción que el niño tenga sobre el cosmos y desde ahí constituye una real metacognición.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es didáctico, este conviene como estrategia de aprendizaje que permite alcanzar los diferentes productos propuestos con los niños, ya sea a nivel manual, físico o dinámico, creativo y pedagógico; los recursos didácticos con que cuenta los aportes conceptuales de la astronomía son un recurso para la realización de este proyecto.

Por eso es de suma importancia incluir aspectos socioculturales, pedagógicos y personales, que permitan al niño identificar los diferentes medios de aprendizaje a través de manualidades, la creatividad y la lúdica, teniendo en cuenta su entorno natural como eje fundamental de la vida diaria.

En efecto, el Aprendizaje Basado en Proyectos es una herramienta que ayuda a la formación de un ser social, generando en ellos el sentido de pertenencia y de liderazgo a través del trabajo cooperativo, ayuda a desarrollar personalidades con sentido de la iniciativa y responsabilidad.

Modelos pedagógicos

Modelos pedagógicos: pensamiento configuracional en el siglo XXI

Los paradigmas científicos son realizaciones científicas universalmente reconocidas que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica. Se infiere la dependencia de la modelación respecto al paradigma científico del momento histórico concreto en que se efectúa.

Realizaremos una identificación y clasificación de los modelos de los modelos pedagógicos en cuatro grandes grupos: **la pedagogía tradicional** (Ignacio Loyola); **la escuela nueva** (Jhon

Dewey, Decroly, Cousinet); **la tecnología educativa** (B. F. Skinner) y **la escuela del desarrollo integral** (S. Vygotsky, D. Ausubel, M. de Zubiría y otros).

Todo modelo pedagógico tiene su fundamento en los modelos psicológicos del proceso de aprendizaje, en los modelos sociológicos, comunicativos, ecológicos o gnoseológicos; de ahí lo necesario del análisis de esta relación para orientar adecuadamente la búsqueda y renovación de modelos pedagógicos.

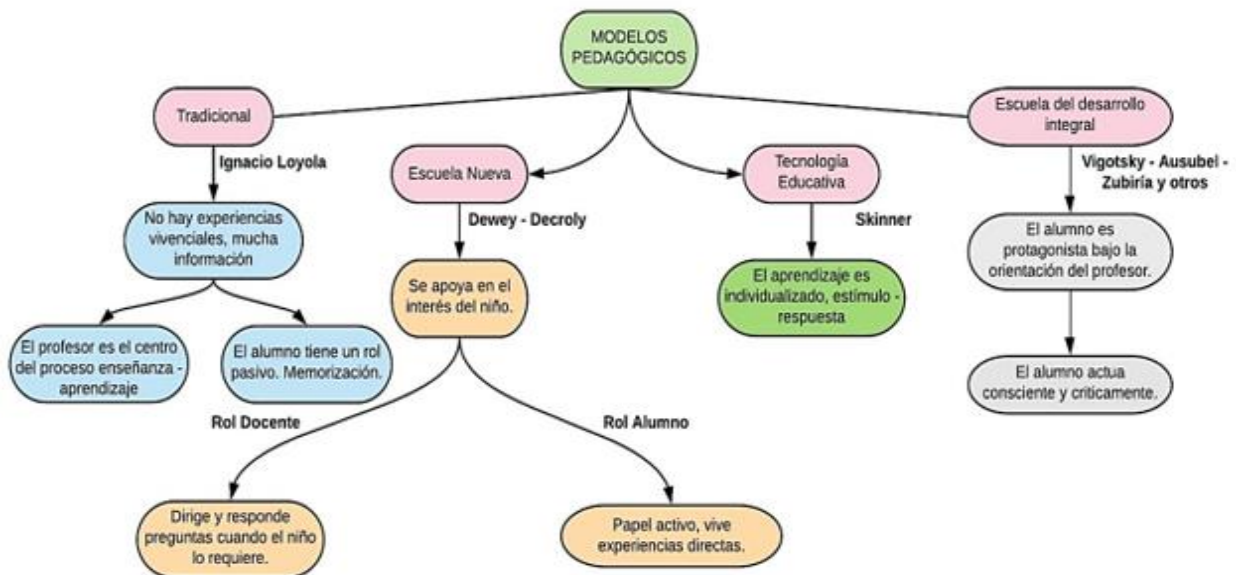


Figura 2. Modelos pedagógicos. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tal como lo menciona (Ocaña Ortiz A., 2011) el construir una educación de calidad para el ser humano en pleno siglo XXI, se basa en la formación de un ser social, íntegro, que genere en sí mismo el sentido de pertenencia y de liderazgo a través del trabajo cooperativo, potencialice y desarrolle sus capacidades con sentido de iniciativa y responsabilidad, con valores como de la tolerancia y solidaridad, que genere un cambio en las relaciones interpersonales dentro de la

sociedad, en sí mismos y en su entorno en general. La base de la felicidad del individuo y el éxito en todos los ámbitos, se logra a partir de una mirada más holística, compleja, dialéctica y sistémica del pensamiento, es decir, un pensamiento configuracional.

Este **pensamiento configuracional** es un proceso afectivo-cognitivo complejo y holístico, que expresa la capacidad que tiene el ser humano de aplicar sus conocimientos en un contexto diverso, polémico y cambiante, utilizando de manera sistémica, armónica y coherente sus habilidades y destrezas, es una actividad consciente del ser humano, basada en acciones neuronales que ejecuta el cerebro y acciones mentales que ejecuta el sujeto, de manera que tal como lo menciona (Ocaña Ortiz A., 2011) le permita configurar una mente consciente, revelándose la identidad subjetiva y la personalidad del sujeto, quien deviene en protagonista a partir de vivir la experiencia del “yo”, para así convertirse en testigo de sí mismo, encaminado a lograr la supervivencia y el bienestar.

En conclusión, en las últimas décadas los pensamientos que poseen sobre educación los pedagogos, los funcionarios educativos y el profesorado, han dado un giro radical sin que esto signifique que haya cambiado el actual modelo educacional. Así los pedagogos y los maestros no lo reconozcan, la escuela tradicional sigue siendo el sistema educativo generalizado y dominante en las escuelas del mundo entero. Tal como lo dice (Zubiría Samper J., 1994). Las ideas de los funcionarios de los Ministerios de Educación, los maestros y los directivos docentes, han cambiado de manera significativa en los últimos años, pero lastimosamente la educación sigue el mismo cauce.

Árboles de Decisión e Inteligencia Artificial

Estudiando la inteligencia artificial (IA) como una estrategia en pleno siglo XXI de la tecnología en la que tiene la necesidad de encontrar modelos tanto de conducta como de aprendizaje. Es así como involucramos los árboles de decisión en nuestra investigación sabiendo que esta es una subárea del aprendizaje automático (machine learning). Según (Jiménez L., 2007) *“el objetivo fundamental del aprendizaje automático es el desarrollo de técnicas que permitan que una computadora generalice comportamientos a partir de información no estructurada”*.

Los árboles de decisión clasifican, organizan, determina o predice desde una serie de datos el comportamiento o patrón sabiendo que este es un método de aproximación al valor discreto.

Estos árboles de decisión tienen características estructurales como:

- Tienen nodos internos o no terminales
- Nodos terminales u hojas
- Los nodos tienen padres excepto el nodo superior o raíz
- Los nodos internos equivalen a pruebas de un atributo y las ramas que salen de un nodo son el resultado para la prueba.

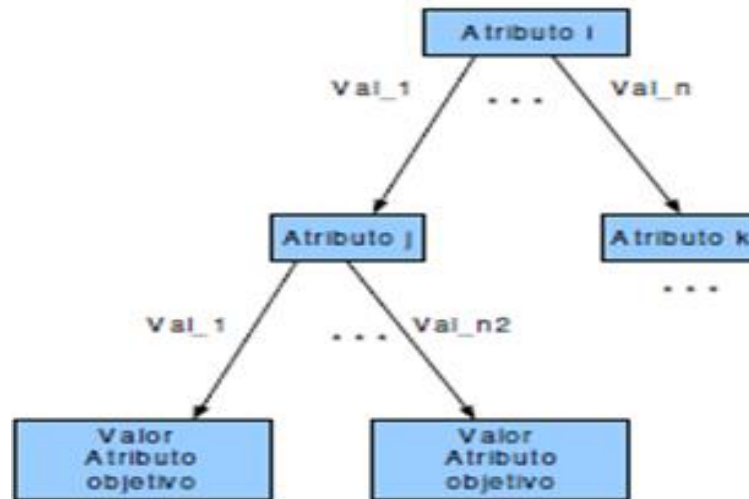


Figura 3. Árbol de decisión. Fuente: Jiménez L. (2007)

Transposición Didáctica

La transposición didáctica es la transformación de aquel saber científico en un saber preciso más apropiado de ser enseñado a partir de la didáctica, su importancia radica según lo menciona (Chevallard Y., 1998) en la ruptura o quiebre entre el saber que se enseña y el conocimiento específico de la disciplina en ese ámbito académico.

Puesto que ese saber al ser parte del sistema didáctico no es idéntico al saber científico. El concepto de transposición didáctica nos remite al paso del saber sabio, al saber enseñado, ya que para el didacta es una herramienta fundamental que le permite recapacitar, pensar, interrogar y poner en cuestión las ideas simples, y con ello desprenderse de su objeto de estudio.

Para tal caso, la astronomía vista en este proyecto al estar viva, es cambiante y evolutiva, surge en función de la experiencia y la cultura del contexto mismo, es el profesor quién participa y actúa en función de las concepciones que ha elaborado, a partir de su propia experiencia e historia, en torno a cómo aprende astronomía el estudiante. De ahí, se determina el cómo se enseña y la finalidad del proceso. Es decir, interactúa con sus estudiantes didácticamente, con base en su propia ideología. Por su parte el estudiante llega al colegio con un conjunto de saberes específicos que ha logrado estructurar a través de sus experiencias en el colegio o en casa. Dichas ideas previas son la base con la cual interviene en la dinámica de la estructura didáctica donde pueden tener relación o no con la propuesta de trabajo del profesor. Es donde se busca un punto de equilibrio, un intercambio de saberes y experiencias, para lograr un aprendizaje significativo. Ese saber no es aislado, es producto de las interacciones sociales y culturales propias del estudiante en el colegio.

Dicho conocimiento ha recorrido un camino y el proceso de selección, reconstrucción y adaptación de los saberes astronómicos para ser enseñados en los contextos escolares es lo que se denomina transposición didáctica.

Neurociencias

Fundamentos matemáticos de la neurociencia

De acuerdo con (Ermentrout G. & Terman D., 2010), a partir de los fundamentos matemáticos de la neurociencia, se aplican diversos métodos de dinámica no lineal para la resolución de problemas en neurociencia. A partir de diversos enfoques matemáticos modernos se logra comprender los patrones de actividad neuronal observados en diversos experimentos y su comportamiento neuronal. Es importante recalcar el análisis de cómo se pueden explicar diferentes

sistemas dinámicos a partir de las redes neurales que se forman dentro de la sinapsis de una neurona.

(Ermentrout & Terman, 2010) abordan un enfoque para resolver y comprender los modelos complejos de neuronas y circuitos. Explican y combinan sistemas numéricos, analíticos, dinámicos y métodos de perturbación para producir un modelo ecuacional que surge en la neurociencia. El modelo Hodgkin-Huxley y una serie de ecuaciones simplificadas que se derivan de este modelo han inspirado el desarrollo de nuevas matemáticas. Gracias a los sistemas dinámicos y los métodos computacionales se están estudiando los patrones de actividad en los sistemas neuronales y proporcionan una colaboración interdisciplinaria para la investigación.

A partir de las propiedades de una sola neurona, pasando por los canales de iones activos, introduciendo la teoría del cable y luego derivando al modelo Hodgkin-Huxley, se mencionan las propiedades básicas de las dendritas. Poco a poco se introduce la teoría de los sistemas dinámicos, utilizando un modelo de neurona simple para ilustrar los conceptos básicos.

(Ermentrout G. & Terman D., 2010), mencionan también la gran variedad de canales iónicos que se han encontrado en las neuronas. Los tipos de oscilaciones y la forma de propagar los potenciales de acción, respectivamente. En las redes neuronales, se describen los canales sinápticos, que son la forma principal en que las neuronas se comunican entre sí. Los dos enfoques diferentes para estudiar redes. Primero, a partir del acoplamiento débil y a partir del uso de métodos de respuesta de fase.

Por consiguiente, la neurociencia ayuda a comprender como el cerebro es el órgano del aprendizaje y como los docentes son inherentemente modificadores de esta gran máquina, por ende, es de suma importancia entender lo que sucede en el cerebro durante el proceso de enseñanza y como permiten ver la forma en la que cada uno percibe su entorno como aprendizaje de forma individualizada.

Según (Llinás R., 2003). “El cerebro es una máquina para soñar” esta frase nos da a conocer que el cerebro ha evolucionado hasta el punto de transmitirnos imágenes del mundo externo que a diferencia de las plantas que se encuentran adheridas nos permiten movernos en libertad. El cerebro y la mente son eventos inseparables, la mente es un estado funcional del cerebro en los que genera imágenes cognitivas sensomotoras, por tanto, las propiedades intrínsecas del cerebro, permiten que este sea un sistema cerrado y autorreferencial capaz de crear procesos cognitivos.

De tal modo, para Llinás el cerebro y la mente son eventos inseparables, la naturaleza de la mente debe entenderse con base en su origen, por tanto surge la necesidad de que la enseñanza de la astronomía empiece a generar cambios radicales en las actuales generaciones, promover una enseñanza desde contexto que le permita al niño responder a todas sus incógnitas sobre el origen del universo, que les permita imaginar, ir más allá de lo que dice los textos, pues la mente, o lo que Llinás llama “el estado mental”, es el producto de los procesos evolutivos que han tenido lugar en el cerebro de los organismos dotados de movimiento.

Los estados mentales conscientes del ser humano hacen parte de los estados funcionales del cerebro, y estos crean imágenes cognitivas sensomotoras, inmerso la autoconsciencia. La mente

representa el mundo externo que es observado. Estas son dimensiones que representan el estado funcional de las neuronas. Llinás afirma que la existencia de un yo es separable de la función cerebral, por lo tanto, la tesis que guía el libro es que “El yo es un estado funcional del cerebro”. De acuerdo con lo anterior para lograr sorprender a la sociedad con los diferentes conocimientos de la astronomía, se debe trascender la dimensión conceptual o racional, involucrando al cuerpo, los sentidos y las sensibilidades. De ahí que reconozca una posibilidad inmensa de diálogo en las experiencias sensoriales, en el arte y en la creación que apele a los saberes y las emociones.

Con esto las neurociencias empiezan a jugar un rol importante dentro del aula, ya que conociendo el funcionamiento de los procesos cerebrales servirá para ser mejores líderes, favoreciendo el desarrollo de capacidades personales tanto a nivel intelectual, emocional como social de los estudiantes y su entorno, así como, generar nuevas estrategias más exitosas.

Inteligencias múltiples de Howard Gardner

En este trabajo de investigación se analizan las inteligencias múltiples de los estudiantes como diagnóstico para determinar una ruta a trabajar con las de mayor incidencia. A continuación se describen:

Inteligencia Lingüística verbal: Es la capacidad de dominar el lenguaje y tener un dominio en la forma de comunicarnos. Esta está relacionada con la forma de comunicarnos tanto verbal como en la escritura, la gestualidad; quien posee este tipo de inteligencia utiliza ambos hemisferios del cerebro, pero está ubicado en el córtex temporal del hemisferio izquierdo llamado área de Broca.

Inteligencia musical: Una inteligencia latente en todas las personas. Algunas zonas del cerebro están vinculadas directamente con la composición, interpretación transformación y valoración del

sonido. Su ubicación neuronal es en el hemisferio derecho, en el lóbulo frontal derecho y el lóbulo temporal.

Inteligencia Lógica matemática: Corresponde con el hemisferio lógico, se sitúa en el hemisferio izquierdo incluyendo la habilidad de resolver problemas lógicos, leer, comprender, símbolos matemáticos, resolver problemas tanto inductiva como deductivamente.

Inteligencia espacial: Capacidad de formar e imaginar dibujos de dos o tres dimensiones, es la habilidad de observar el mundo y objetos desde varias perspectivas. Las personas que desarrollan este tipo de inteligencia es muy fácil recordar fotos en lugar de palabras. Está presente en el hemisferio derecho.

Inteligencia corporal/ cinestésica: Este tipo de habilidades está muy definido en los niños, los controles de los movimientos corporales están localizados en la corteza motora y cada hemisferio controla los movimientos correspondientes. Esta inteligencia está muy enmarcada en los deportistas, bailarines, cirujanos

Inteligencia Interpersonal: Es una inteligencia que le permite al estudiante interpretar tanto gestos como palabras, logrando simpatizar con sus compañeros. Las investigaciones nos dicen que el lóbulo frontal es el que desempeña este tipo de habilidad. Generalmente este tipo de personas les gusta conversar, trabajar con otras personas. Es una inteligencia que para nuestra investigación es valiosa porque ayudará a que el trabajo colaborativo sea más agradable.

Inteligencia Intrapersonal: Es la capacidad que tiene el niño para conocerse así mismo, dependiendo sus emociones, sentimientos y la forma de reflexionar entre ellos. Por lo general este tipo de personas le gusta trabajar independientemente, establecer metas y lograrlas. Hay una relación entre la inteligencia lingüística e intrapersonal debido a su carácter personal. Se ubica en el lóbulo frontal.

Inteligencia naturalista: Es el estudiante sensible a percibir, categorizar, organizar cualquier aspecto relacionado con la naturaleza, tales como las especies vegetal, animal fenómenos naturales. Las personas que se relacionan con este tipo de inteligencia les gustan acampar, cuidar mascotas, hacer caminatas y detallan objetos del ambiente.



Figura 4. Inteligencias Múltiples. Howard Gardner.

Complejidad del firmamento/ Fundamentos de la Astronomía

Los estudiantes en básica primaria tienen la característica de lanzar preguntas que en algún momento dejan a los docentes con las manos cruzadas, no por el hecho de no saber, sino de que hay procesos que no se pueden explicar con palabras sino con hechos, los estudiantes comprenden mejor cuando se les muestra, se les hace tangible lo inexplicable, es así como nos hemos enfrentado a enseñar a niños de 8 o 9 años ¿Cómo empezó el universo? ¿De dónde proviene el sistema solar? ¿Cómo se originó la vida? ¿Cómo son las estrellas? ¿Porque se da el día y la noche? Entre otras preguntas.

Los seres humanos hemos encontrado la posibilidad de dar una explicación a diferentes fenómenos del universo gracias a la Astronomía, la astrofísica y la Teoría de la Relatividad general, Gamow dice que **en “el sentido de reconstruir el proceso evolutivo que permitió llegar de la sencillez de los primeros días a la inmensa complejidad actual del universo que nos rodea”** (Gamow G., 1993)

Es así como se sostiene en la enseñanza de la Astronomía que los estudiantes relacionen y tengan una amplia visión de un modelo geocéntrico, conociendo movimientos de la tierra, la estructura solar, las proximidades de los diferentes cuerpos y además tener una diferencia entre el mundo celeste y terrestre.

Para desarrollar esta amplia visión tendríamos que realizar una serie de observaciones básicas del cielo nocturno y diurno, sabiendo que las horas de clases se realizan en horas del día y es imposible realizar una observación ya que tenemos contaminación atmosférica, lumínica entre otras que impide de alguna manera este trabajo. Esto y muchos factores con los que mueven el desarrollo de diseñar esta estrategia para chicos entre 8 y 9 años.

Hacer partícipe al estudiante, integrar el contexto que emerge la enseñanza, incluye la tecnología y las disciplinas desde la no linealidad en decir desde la educación en complejidad; es por esto que la metodología del aprendizaje basado en proyectos desde la interdisciplinariedad es de gran importancia.

“A los estudiantes les hace falta conceptos y datos claros y más específicos sobre el movimiento del sol, la tierra y la luna, para que la representación efectivamente corresponda a lo que sucede.

Pero además de lo anterior, también juega un papel importante en la precariedad de las representaciones, la manera como han aprendido los conceptos o ideas al respecto los autores de las mismas”. (Quílez Gi M., Martínez Peña M., & Begoña M., 2005)

Ahora bien, si hacemos una revisión en libros encontraremos que la Astronomía es la ciencia que estudia los astros, especialmente el movimiento, composición, forma, naturaleza, efectos y el pasado de ellos. La Astronomía es considerada también como una “Ciencia” que estudia la localización, los movimientos, la composición, el estado físico y la evolución de los cuerpos celestes, y en general de toda la materia existente en el universo.

La Astronomía ha acompañado a los seres humanos desde la antigüedad, es así como Aristóteles, Tales de Mileto, Anaxágoras, Aristarco de Samos, Hiparco de Nicea, Claudio Ptolomeo, Hipatia de Alejandría, Nicolás Copérnico, Santo Tomás de Aquino, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galilei, han realizado aportes respecto a la composición del universo y que hoy día después de varios siglos los seguimos estudiando.

Según Galadí, Enríquez y Morales la astronomía abarca dos ramas principales: la astronomía clásica (que comprende la mecánica celeste y la astronomía de posición) y la astrofísica (que comprende todo lo demás). Casi toda la investigación astronómica moderna queda incluida dentro de esta última rama y por este motivo, en la actualidad, los términos astronomía y astrofísica funcionan como sinónimos. (Alfonso Garzón J., Galadí Enríquez D, & Morales Durán C., 2009)

Para Barrado y Montesinos, en los términos más generales posibles se puede definir la cosmología como la rama de la física que estudia el universo como un conjunto. Una definición tan amplia abarca multitud de campos de estudio más o menos alejados, como la cosmología teórica (estudio de modelos físico-matemáticos que describan la historia del universo de manera general), el estudio de la formación de estructuras a gran escala en el universo primitivo, las investigaciones acerca de los primeros instantes de existencia del cosmos o el análisis de la radiación de fondo de microondas, por mencionar tan solo algunos de sus contenidos. (Barrado D. & Montesinos B., 2011)

La cosmología es hoy día una disciplina científica floreciente y sólidamente asentada sobre observaciones y teorías, pero a principios del siglo XX solía considerarse un asunto especulativo y poco adecuado para científicos. De acuerdo con Galadí y otros en el área de la cosmología, el término cosmos suele usarse de un modo técnico refiriéndose a un espacio-tiempo continuo. En su acepción más general, un cosmos es un sistema que armónico y ordenado. Según Alfonso y otros el rango de sus masas varía desde unos pocos cientos de estrellas hasta grupos de un millón de masas solares.

Ahora bien, haciendo un recorrido con personajes que han aportado a la astronomía tenemos a: **Leonardo da Vinci**, sin lugar a duda uno de los grandes ilustres de la astronomía, puesto que fuera de sus otros oficios y profesiones como pintor, escultor, músico, arquitecto, ingeniero, constructor de máquinas de guerra, geógrafo, cartógrafo, urbanista, anatomista y biólogo, era un excursionista en el campo de la astronomía. Tal como lo expresa (Minniti Morgan E., 2005) este planteó muchos dibujos astronómicos, entre los que se representan la cara o fases de la luna. También se centró en

los diversos fenómenos celestes, como el cometa, el arco iris, el sol y el calor de sus rayos. Mientras creía, de acuerdo a las convicciones de la época, que la Tierra estaba en el centro de otras órbitas (sistema ptolemaico), con el descubrimiento de que el Sol tiene una función y dimensiones predominantes, Leonardo anticipa algunos aspectos del sistema concebido por el científico Nicolás Copérnico que, en 1543, formuló la hipótesis de una innovación llamada “heliocentrismo”.

Leonardo también se ocupa de la astronomía, está fascinado por los reflejos de luz entre los cuerpos celestes. Ciertamente, (Minniti Morgan E., 2005) expresa el enfoque de Leonardo en el estudio de la luna y estudia su morfología, la naturaleza de su luz, la presencia de agua y manchas en su superficie. Muestra que el halo que se observa alrededor del borde de la luna no es una emanación autónoma de la luz de la luna, sino que se produce por el reflejo de los mares de la tierra en la luna. Fenómeno conocido como luz de cenicienta, estudiando el fenómeno de la luz y la sombra, comprendió que son los rayos del Sol, reflejados en la Tierra, los que iluminan tenuemente a nuestro satélite. Es decir, la superficie terrestre funciona como un espejo, reflejando la luz del sol, y se proyecta sobre la superficie de la Luna donde es de noche.

No obstante, más tarde aparece **Galileo** quien realizó un importante aporte a la astronomía con sus observaciones a la luna y los movimientos de esta. Lo demostró al dividir la superficie de la luna, la parte clara de la oscura, hallando que su superficie no es lisa, puesto que presenta irregularidades. Detectó los cráteres al ver que existían manchas oscuras en las zonas iluminadas cuyos contornos eran muy luminosos mientras que sus sombras disminuían a medida que se incrementaba la parte luminosa.

A partir de la observación de la Luna con su rudimentario telescopio, **Galileo** se percató que las estrellas no aumentaban de tamaño tal como ocurría con las observaciones comunes y que no tenían una forma esférica tal como se veía en los planetas. Asimismo, estudió la Vía Láctea y probó que esa conocida mancha que surca el cielo era un conglomerado de estrellas. Consideró que sus observaciones más importantes fueron las realizadas acerca de los satélites de Júpiter, los logró ver por primera vez el día 7 de enero de 1610. (Galilei G., 1613).

Luego de dar una resumida historia, es de suma importancia conocer los aportes de Stephen Hawking, físico, teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador de la ciencia.

(Hawking S., 1998) en su libro breve historia del tiempo nos instruye acerca de los diferentes modelos del universo y las transformaciones que han sufrido a través del tiempo pasando por la imagen antigua de que la Tierra era plana, sostenida por el caparazón de una tortuga gigante, hasta la descripción que hacen los científicos actuales del universo mediante las teorías de la relatividad general y la mecánica cuántica, y la teoría cuántica de la gravedad.

Cómo el concepto del tiempo absoluto avanza desde la teoría de la relatividad abarcando con la teoría de la relatividad especial y resultando una variante con la teoría de la gravitación de Newton y la teoría de la relatividad general de Einstein. (Hawking S., 1998)

La evolución de las teorías de la expansión constante del universo se sustenta desde el Big Bang, su cuestión por el origen y destino del universo hace alusión a creencias teológicas y su dificultad por conciliar estas con los descubrimientos y teorías científicas más recientes. Como se

generó la teoría cuántica de la gravedad a partir de toda la explosión cósmica partiendo desde la teoría de la relatividad general y la mecánica cuántica hasta el mismo comportamiento de la luz con respecto a la frontera del agujero negro, que, de acuerdo a Hawking, podría unificarse con la relatividad general por medio de una teoría consistente completa donde se podría considerar el fin del tiempo. A través del tiempo, desde Aristóteles se ha visto que la materia es infinitamente divisible pasando por el átomo y llegando hasta el quark, explicando las teorías de las partículas portadoras de fuerza en sus cuatro categorías y lo que estas implican en la comprensión del universo. Explícitamente menciona la importancia de la Física trabajando interdisciplinariamente explicada por otras áreas como la ciencia, la astronomía, la geografía, la geometría, entre otras que surgen de la necesidad de trabajar en conjunto para la aprehensión del conocimiento mismo de las cosas. (Hawking S., 1998).

Ahora, pasamos a Polonia hacia el siglo XX con el matemático, poeta, inventor y autor teatral humanista; escritor del libro el ascenso del hombre en el que describe el desarrollo intelectual del hombre, sus ganancias, sus pérdidas y sus aciertos convirtiéndolo en uno de los divulgadores científicos más importantes de la época.

El ascenso del hombre, emitida por la BBC, describe en 13 capítulos la historia del desarrollo intelectual del ser humano, siendo uno de los libros más divulgados de la ciencia. El primer capítulo denominado entre animal y ángel describe al hombre como una criatura capaz de crecer, de ascender. Estos alcances que ha logrado el hombre son mediante sus talentos y facultades. (Bronowski J., 1974)

(Bronowski J., 1974) “utilizo la palabra ascenso con un significado muy concreto. El hombre se distingue del resto de animales por sus capacidades imaginativas. Traza planes, elabora inventos, hace nuevos descubrimientos, todo esto aunando diferentes talentos; y sus descubrimientos se vuelven cada vez más sutiles e influyentes, a medida que consigue combinar sus talentos de formas cada vez más complejas y profundas”

Se cree que el hombre aparece en África, en el valle del río Ómo en Etiopía cerca al lago Turkana. Para dar inicio al ascenso del hombre fue fundamental estudiar el cráneo y de su cabeza. Este primer capítulo describe cada una de las características y evolución que tuvo el hombre para llegar a ser Homo sapiens. Clasificándolos en etapas de la estructura de su cabeza, desde el fósil lémur, hasta el homo sapiens. (Bronowski J., 1974)

En el capítulo 2 del libro la cosecha de las estaciones nos cuenta la desigualdad de la historia del hombre, la primera con su evolución Biológica y la segunda con la evolución cultural. El primero haciendo relación de como el hombre le costó pasar de ser una criatura pequeña oscura con una piedra en la mano, a ser lo que es hoy en día. Ahora bien, el hombre ha desarrollado en menos tiempo el ser humano que todos aspiramos; constructores, artistas, científicos, emociones, con imaginación entre otras. En este capítulo se logra dar respuesta a la siguiente pregunta ¿porque los cambios culturales que convirtieron al hombre en el amo del mundo empezaron recientemente? Luego de que el hombre había estado deambulando durante un millón de años por África, luchando por las glaciaciones, encontró un suelo florecido, a este periodo se le llamo “La revolución agrícola” o más bien “Revolución biológica”. Es importante decir que hay pruebas de aquellos nómadas de la época tal como bakhtiari en Persia; parte de ese registro o prueba que tenemos está en el antiguo testamento (la biblia). (Bronowski J., 1974)

La primera ciencia según el concepto moderno de la palabra, que creció en la palabra mediterránea, fue la Astronomía. (Bronowski J., 1974) Esta ciencia nos guió en el ciclo de las estaciones, un ejemplo claro del libro es el movimiento del sol, esto permite establecer las épocas de siembra, cosecha. La civilización de los mayas, es una cultura que floreció antes del año 1000 d.c. una comunidad muy reconocida de astrónomos. Ellos tenían un sistema aritmético que estaba muy abanado del europeo. Llevaban dos calendarios, uno sagrado y otro profano, habían establecido reglas sencillas para los movimientos de los planetas, pero no tenían idea de su funcionamiento. No solo se detuvieron en el calendario, también en el movimiento de las estrellas, siendo estas guías para los viajeros, en particular el marítimo.

Es importante decir que sin la astronomía era difícil orientarse a largas distancias, conocer la forma de los planetas o de la tierra. Colon por ejemplo trabajaba con una astronomía antigua, cuando navegó al otro lado del mundo creía que la tierra era más pequeña, y aun así encontró el nuevo mundo. (Bronowski J., 1974)

Según (Bronowski J., 1974) “la astronomía no es el ápice de la ciencia o de la innovación, es una prueba de la clase de temperamento y de la clase de mente que sustenta a una cultura”.

Por otro lado, una de las obras más populares de Prigogine & stenger “Entre el tiempo y la eternidad”; un libro que hace pensar sobre el verdadero papel del tiempo en nuestras vidas, su naturaleza y su sentido. Entre el tiempo y la eternidad refleja que es de gran importancia la naturaleza propia del tiempo, pues por muchos años el tiempo ha sido tratado como una variable

física que va en una dirección, “*el tiempo parece ir siempre hacia adelante*”, pero ¿se puede considerar una variable irreversible? La física clásica y los avances en mecánica del siglo XIX con Isaac Newton a la cabeza son los artífices del papel que ha tomado el tiempo en la física moderna, y por tanto busca poner en cuestión lo anterior mencionado a través de evidencia fenomenológica. (PRIGOGINE I. & STENGERS I., 1991) El primer capítulo del libro presenta a Henry Bergson, un filósofo no tan común en aquellos años, quien se interesaba por lo que esta ciencia – La Física – dice sobre el mundo que pretende comprender. Este filósofo intentó sin éxito proponer un camino alternativo al conocimiento científico, donde buscaba mostrar que el todo es de la misma naturaleza que el yo. Sin embargo, las leyes físicas tal y como las conocemos hoy no es resultado de nuestra inteligencia como seres humanos, sino de la misma naturaleza que nos rodea. Según la obra, “*Si, como los delfines, hubo éramos vivido en un medio más denso, la ciencia del movimiento habría tomado una forma diferente*”. En lo anterior se puede observar la relación que tiene el YO y la naturaleza, si hubiésemos vivido en el agua, las leyes de la mecánica no serían iguales a las de hoy. No es posible estudiar fenómenos como el tiempo aislándonos a nosotros mismos. Es acá donde entra en juego la Mecánica Cuántica, haciendo que el observador participe.

Posteriormente, el físico Ludwig Boltzmann pensaba que, si se quería entender el Universo, (y por ende la naturaleza del tiempo), se debía conocer su historia; intentaba en pocas palabras, abrir la física para darle cabida a la estadística, a la probabilidad. Pero sus intentos fracasaron simplemente porque sus ideas eran tan radicales que iba en contra de todo lo que los físicos de esa época (incluso el mismo Boltzmann) conocían sobre la dinámica, que como ya sabemos, es determinista. La dinámica en sí misma implicaba la negación radical del tiempo, en la física clásica la línea entre el futuro y el pasado pareciera no existir, en sus leyes y ecuaciones, el tiempo es una

variable reversible, no interesando si es negativo o positivo. Al final, Boltzmann se vio obligado a concluir que la irreversibilidad no remite a las leyes fundamentales de la Naturaleza sino a nuestra forma grosera, macroscópica, de describirla. (PRIGOGINE I. & STENGERS I., 1991)

Ahora bien, a pesar del intento de Prigogine de ir más allá de los límites de la ciencia clásica y su concepción de tiempo, más que dejarla a un lado la supone y lo que realmente hace es enriquecer la imagen de las dinámicas posibles en la Naturaleza, pero suponiendo siempre la línea temporal como marco de estudio. La contribución de Prigogine se debe más bien a su labor en el estudio de las dinámicas de no equilibrio, y a su intento de abrirse a la multiplicidad dinámica de las cosas, y romper con el quiebre hombre-naturaleza, más que en la formulación de una nueva noción o concepto de tiempo. (PRIGOGINE I. & STENGERS I., 1991)

La filosofía debe ir de la mano con la ciencia, en especial con la física. Si bien la física siempre ha sido la ciencia líder por naturaleza, ya que ayuda a comprender el mundo en el que vivimos. La filosofía ha tomado su lugar, irrumpiendo de forma más importante, desde la teoría de la relatividad y más hoy día, que la mecánica cuántica ha adquirido fuerza. Creo que esto se debe a que los físicos se han dado cuenta que ha dejado de ser útil estudiar los fenómenos físicos sin tenerse en cuenta a ellos mismos. Antes solo se importaba, por ejemplo, el tiempo en que un objeto se demoraba en caer, pero no se tenía en cuenta al observador que veía al objeto caer. (PRIGOGINE I. & STENGERS I., 1991)

Finalmente, establecer una reflexión de la complejidad con el libro “EL QUARK Y EL JAGUAR” del físico Murray Gell-Mann.

(Gell-Mann M., 1994) nos enseña a través del quark que es lo simple y el jaguar lo complejo. Al evaluar el papel de la simplicidad – complejidad de las cosas asociando los términos de quark y jaguar cuando lo simple se junta entre sí para dar lugar a lo complejo.

(Gell-Mann M., 1994) a partir de su encuentro con el felino en la jungla hace una asociación de sus ideas con la individualidad de las cosas que son tratadas desde la mecánica cuántica y recordó un encuentro anterior al observar el plumaje del cóndor, descubre la individualidad de las cosas, ya que allí inmerso en ellos se encuentran los quarks que forman átomos, moléculas, y ADN. A partir de esta idea se sumerge en la identificación de la complejidad a partir de los sistemas complejos adaptativos y la información algorítmica. Allí aborda la idea de simplificación por una cadena, en la cual su contenido de información algorítmico es muy bajo, aunque la cadena sea larga.

Es gracias a los procesos estocásticos de la no computabilidad de Gödel donde menciona por qué la incertidumbre algorítmica o contenido de la información no se ajusta a la complejidad. Por medio del cuento de los monos escritores que golpean las teclas de máquinas de escribir de manera estocástica. (Gell-Mann M., 1994). Al abordar el aprendizaje del lenguaje nos habla de la empresa científica que se asocia con el papel de ser un físico, ilustrando su teoría a partir de la ley de Zipf. (Gell-Mann M., 1994)

Indica el papel fundamental de las jerarquías de las ciencias, el lugar de la matemática y la física. Todos son teorías que fundamentan las bases del universo cuántico. (Gell-Mann M., 1994). Es a partir del universo cuántico que se fundamenta la teoría de las supercuerdas. La cual es una

teoría unificada de todas las partículas e interacciones de la naturaleza. Analiza la naturaleza y comportamiento de los neutrinos a partir del poema de Updike descaro cósmico que entrelaza el comportamiento de los mismos. (Gell-Mann M., 1994)

Gell-Man nos explica el proceso de la selección en la evolución biológica, que es un proceso de aprendizaje continuo que surge del pensamiento creativo, la superstición y escepticismo, a partir de allí surge el pensamiento creativo, analizando la historia del barómetro que es una forma lúdica y dinámica de explicar la física a través de un experimento. (Gell-Mann M., 1994).

Finalmente, es a partir de la importancia de la diversidad y sostenibilidad del mundo tangible y su relación con las cosas que se aborda el problema de la conciencia del impacto ambiental, el proceso de evitar la deforestación de bosques y el cuidado de todo el medio ambiente como preservación y equilibrio de todas las cosas. (Gell-Mann M., 1994).

Referente Legal

A continuación, se citan los estándares básicos de competencias, lineamientos curriculares y derechos básicos de aprendizaje (DBA) del grado tercero relacionados con la astronomía:

Tabla 1. *Correspondencia entre estándares, lineamientos, DBA y evidencias de aprendizaje que maneja el MEN*

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA	LINEAMIENTO CURRICULAR	MALLAS DE APRENDIZAJE (DBA)	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
---	---------------------------	--------------------------------------	------------------------------

-
- Me ubico en el universo y en la tierra, e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.
 - Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones de tamaño, movimiento y posición.
 - Comparo el peso y la masa de un objeto en diferentes puntos del sistema solar.
 - Describo las características físicas de la Tierra y su atmósfera.
 - Establezco relaciones entre mareas, corrientes
 - La tierra en el universo:
 - El sol, los planetas, los satélites y los cometas. El sol y otras estrellas. Las galaxias. Los cúmulos de galaxias. Los viajes espaciales. El hombre en la luna. Las comunicaciones vía satélite. Los cohetes y las naves espaciales.
 - La tierra y su atmósfera:
 - El barómetro y la presión atmosférica. La presión atmosférica según la altura.
 - DBA 3
Comprende que el fenómeno del día y la noche se deben a que la Tierra rota sobre su eje y en consecuencia el Sol sólo ilumina la mitad de su superficie.
 - DBA4
Comprende que
 - Registra y realiza dibujos de las sombras que proyecta un objeto que recibe la luz del Sol en diferentes momentos del día, relacionándolas con el movimiento aparente del Sol en el cielo.
 - Explica cómo se producen el día y la noche por medio de una maqueta o modelo de la Tierra y del Sol.
 - Observa y registra algunos patrones de regularidad (ciclo del día y la noche), elabora tablas y comunica los resultados.
 - Realiza observaciones de la forma de la Luna y las registra mediante dibujos, explicando cómo varían a lo largo del mes
-

<p>marinas, movimiento de placas tectónicas, formas del paisaje y relieve, y las fuerzas que los generan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro el movimiento del Sol, la Luna y las estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo. 	<p>La presión bajo el agua.</p>	<p>las fases de la Luna se deben a la posición relativa del Sol, la Luna y la Tierra a lo largo del mes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ . Predice cuál sería la fase de la Luna que un observador vería desde la Tierra, dada una cierta posición relativa entre la Tierra, el Sol y la Luna.
---	---------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Referentes Conceptuales

La Astronomía como ciencia Universal ha estado ligada al ser humano desde la antigüedad, siendo esta un patrón de referencia a explicaciones del origen y sucesos que ocurren en el mundo; por lo anterior es importante hacer una parada en las concepciones que se han venido desarrollando para conocer más a fondo sobre el Universo.

A continuación, se hace una descripción de nociones trabajadas en el proyecto de investigación Chiquinautas:

GALAXIA: se conoce como una agrupación de centenares de millones de estrellas que se mantienen juntas rodeadas principalmente por nubes de polvo y gas. Recientes estudios realizados

determinan que existen aproximadamente 2 billones de galaxias que pueblan el universo visible, las galaxias masivas que conforman este grupo son la Vía Láctea y Andrómeda. Se conoce que las galaxias están compuestas de muchos elementos entre los cuales se pueden nombrar los siguientes: sistemas solares, nebulosa, agujeros negros, polvo cósmico, etc.

VIA LACTEA: Es nuestra galaxia denominada como banda brillante, lechosa, donde se ubica el planeta que habita el ser humano, se calcula que contiene aproximadamente entre 200 y 400 miles de millones de estrellas distribuidas en sus diferentes partes; disco, halo y centro.

SISTEMA SOLAR: Actualmente se denomina un sistema planetario que se encuentra en uno de los brazos de nuestra galaxia la “vía láctea”, exactamente en el brazo de Orión. Su nombre proviene gracias a su única estrella que lo conforma, el Sol. Alrededor de esta estrella orbitan en la misma dirección, siguiendo orbitas elípticas ocho planetas: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno como también lo conforman asteroides, cometas, satélites, polvo interplanetario y otros cuerpos menores como Plutón.

- ✓ **Sol:** Es una estrella que ocupa aproximadamente el 99,8% de la masa del sistema solar y se compone en mayor proporción de hidrogeno y helio, en una menor cantidad cerca del 5% de oxígeno, carbono, hierro y otros elementos.
- ✓ **Planetas:** Existen 8 planetas que se dividen en dos grupos: planteas inferiores o terrestres y plantas exteriores o gigantes donde Júpiter y Saturno son reconocidos por ser gigantes gaseosos y Urano y Neptuno por ser gigantes helados.

- ✓ **Asteroides:** Se consideran pequeños objetos rocosos de poco volumen, se concentran mayoritariamente en el cinturón de asteroides en las órbitas de Marte y Júpiter y más allá de Neptuno. Debido a que su masa es tan reducida no presentan una forma regular.
- ✓ **Cometas:** Es un cuerpo celeste helado de muy pequeñas dimensiones que cuando se acercan al sol forma una cola luminosa de miles de kilómetros que le hace visible.
- ✓ **Satélites:** Pueden ser naturales o artificiales, para el caso de los naturales hace referencia a un cuerpo celeste opaco que orbita alrededor de un planeta, la tierra posee la luna como satélite y Júpiter posee numerosos de estos entre ellos Ganimedes y Saturno posee a Titán. Los satélites artificiales son aquellos construidos por el ser humano con fines investigativos.
- ✓ **Polvo Interplanetario:** Es material disperso compuesto por partículas muy pequeñas proveniente de la evaporación de cometas y otros restos de cuerpos masivos. Se denomina interplanetario porque está comprendido entre el sol y los planetas.
- ✓ **Cuerpos Menores:** Entre estos tenemos a Plutón actualmente es considerado como planeta enano según la Unión Astronómica Internacional. Se denominan cuerpos menores debido a que su masa les permite tener forma esférica pero no es suficiente para atraer o expulsar cuerpos a su alrededor.

Las Constelaciones

Desde hace tiempo los observadores del cielo imaginaron agrupar las estrellas en figuras más o menos geométricas, bautizándolas con nombres de animales, asociando su creación misma a los dioses que eran leyendas en dicha época y con distintos nombres que varían según los países.

Actualmente, tal como lo menciona (Puerta Restrepo G., 2016) la bóveda celeste se distribuye en 88 constelaciones como lo definieron varios astrónomos del siglo XX.

La mejor forma de navegar entre las estrellas y las constelaciones es utilizando mapas y cartas celestes. (Puerta Restrepo G., 2016) menciona que hay algunos meses del año que ciertas constelaciones no son visibles a nuestra vista, pero no significa que no estén ahí. Esto se debe al movimiento de la tierra alrededor del sol, es por esto que cada época del año tiene sus propias constelaciones a la vista. Así se acostumbra a hablar de las constelaciones de verano o de las constelaciones de diciembre.

El Zodiaco

Esta es una franja celeste en la cual transitan el sol, la luna y los planetas. (Puerta Restrepo G., 2016) refiere que esta tiene unos 17 grados de ancho y contiene las constelaciones en su totalidad. Algunas en la antigüedad por observadores les dieron formas de animales, tal como ocurre con Aries, Tauro, Cáncer, Leo, Escorpión, Capricornio, y Piscis. Otras evocan figuras mitológicas o simbólicas como Géminis, Libra, Virgo, Ofiuco, Sagitario y Acuario.

¿Por qué Titilan las estrellas?

En realidad, las estrellas no titilan, parecen titilar cuando las vemos desde la tierra, porque su luz se afecta cuando atraviesa los gases de nuestra atmósfera, porque tal como lo expresa (Puerta Restrepo G., 2016) éstas tienen diferencias en su temperatura y densidad.

¿El Cielo se Mueve?

El sol, la luna, los planetas, las estrellas y todos los astros salen por el horizonte al este, giran sobre nosotros y se ocultan por el horizonte al oeste. Pero no es el cielo el que se mueve, según (Puerta Restrepo G., 2016) es la tierra quién realiza sobre sí misma de oeste a este su movimiento de rotación, dando un giro completo en 24 horas, dando consigo el fenómeno del día y la noche, lo cual nos da la sensación de que estamos en el centro de todo. A su vez realiza el movimiento de traslación alrededor del sol de oeste a este, dando un giro completo que da los 365 días del año.

Observación de la Luna

Fue Galileo Galilei quién en el siglo XVI observó la luna con un telescopio y descubrió montañas, cráteres y enormes planicies oscuras a las que llamó mares, aunque nada tenía que ver con el agua. (Puerta Restrepo G., 2016) menciona que aquellos cráteres lunares son el resultado de impactos de grandes meteoritos hace millones de años y todo está a nuestra vista.

¿Por qué vemos siempre la misma cara de la luna?

La luna nos presenta un mismo hemisferio, la llamada cara visible, lo cual nos lleva a concluir que no rota su propio eje. Pero no es así, la luna si rota sobre su propio eje, y también gira alrededor de la tierra exactamente en 28 días al mismo tiempo que rota sobre sí. Por esto es que siempre nos presenta la misma cara sin que jamás podamos ver su hemisferio oculto, la llamada cara lejana. (Puerta Restrepo G., 2016).

Fases de La Luna

Luna Nueva. La luna se encuentra entre el sol y la tierra en la misma región del cielo que el sol. (Puerta Restrepo G., 2016) menciona que no la podemos ver, puesto que la luz solar está iluminando la cara lejana y nada de la cara visible.

Luna Creciente. La luna creciente se observa sobre el horizonte al poco tiempo de ocultarse el sol, brillando una pequeña porción de la cara visible.

Cuarto Creciente. Tal como lo menciona (Puerta Restrepo G., 2016) transcurren siete y medio días después de la luna nueva, que la mitad de la cara visible se vuelve a encontrar iluminada y se conoce con el nombre de media luna o cuarto creciente.

Luna Llena. Catorce y medio días después de la luna nueva, nuestro satélite natural se encuentra completamente opuesto al sol y su cara visible se ilumina totalmente. Tal como lo señala (Puerta Restrepo G., 2016) ésta aparece sobre el horizonte al este en el momento preciso en que el sol está ocultándose en el oeste.

Luna Menguante. La luna comienza a menguar su porción iluminada, pasa por la fase de cuarto menguante y completa el ciclo como luna nueva.

Los Eclipses de Luna. Los eclipses de luna ocurren cuando la luna gira alrededor de la tierra. Cuando la luna, el sol y la tierra se alinean, la luna a veces bloquea el sol (eclipse de sol) y en otras ocasiones pasa por la sombra de la tierra (eclipse de luna). Así como lo expresa (Puerta Restrepo G., 2016) en los eclipses de luna, se produce un espectacular cambio de colores en la superficie lunar, casi siempre con el color rojo, y en ocasiones con tonos azules y amarillos.

Los Eclipses de Sol. La luna es cuatrocientas veces más pequeña que el sol, y está cuatrocientos veces más cerca de nosotros. Por ello, (Puerta Restrepo G., 2016) menciona que el sol y la luna aparentan en el cielo el mismo tamaño. Así cuando se alinean en el espacio el sol, la

luna y nuestro planeta se producen los eclipses de sol. La luna cubre completamente el sol durante algunos minutos en el eclipse total de sol, o cuando coincide con una parte del sol, se produce un eclipse parcial. El eclipse anular se da si la luna se encuentra a mayor distancia de la tierra y no alcanza a cubrir completamente el sol.

Huso Horario: Cada una de las regiones que divide nuestro planeta denominándose zona franja, permitiéndonos calcular el tiempo en cada país del mundo.

Movimientos de la tierra

En la antigüedad se creía que la tierra era plana y el centro del universo, pero gracias a grandes científicos se demostró que esta no era ni plana, ni el centro del universo. Ahora bien, que esta realiza una serie de movimientos, a continuación, se hace la descripción de los movimientos:

Movimiento de rotación: Este movimiento se define como el que hace la tierra sobre su eje, a causa de esto existe el día y la noche y cada rotación tiene una duración exactamente de 23 horas 56 minutos y 4.1 segundos. Uno de los primeros científicos, astrónomo que hizo la propuesta respecto a este movimiento fue Johann Müller en el siglo XV, luego Copérnico y Newton ratificaron y quedo totalmente demostrado este movimiento.

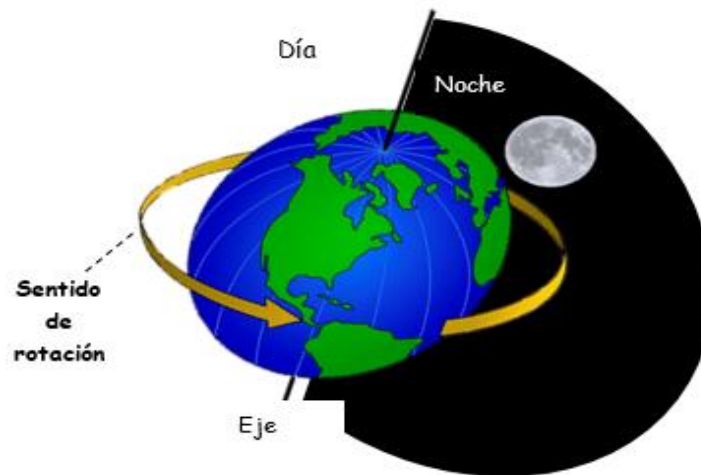


Figura 5. Movimiento de Rotación de la tierra. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Movimiento de traslación: Es el movimiento que hace la tierra en torno al sol, teniendo una duración de 365 días 5 horas y 47 minutos, esto quiere decir tarda un año en dar la vuelta al sol; por consiguiente, como consecuencia de este sucede las estaciones del año. La Tierra varía su distancia respecto al sol mientras describe esta trayectoria, dándose el perihelio (punto más cercano al sol) los primeros días de enero, y el afelio (punto más alejado del sol) los primeros días de Julio. Copérnico revolucionó con su modelo heliocéntrico en el que sitúa al sol en el centro de la tierra.



Figura 6. Movimiento de traslación de la tierra. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Movimiento de precesión: Se define por un cambio que genera la tierra respecto al eje de rotación; es causado por el momento de fuerza ejercido por el sistema Tierra, sol. Este movimiento se ve fuertemente afectado por el movimiento de las placas tectónicas.

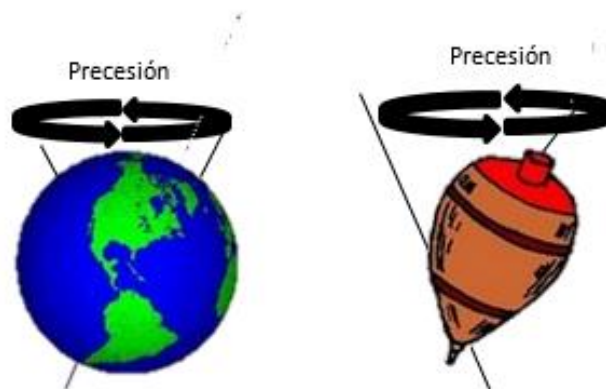


Figura 7. Movimiento de precesión de la tierra. Fuente: Elaboración propia, 2019

Movimiento de nutación: Se describe las oscilaciones haciendo que el eje de la tierra se incline un poco respecto a la circunferencia. El autor de este descubrimiento fue James Bradly, aunque no conocía la causa de s existencias hasta después de 20 años que gracias a la física pudo demostrarlo gracias a la atracción gravitatoria de la luna.

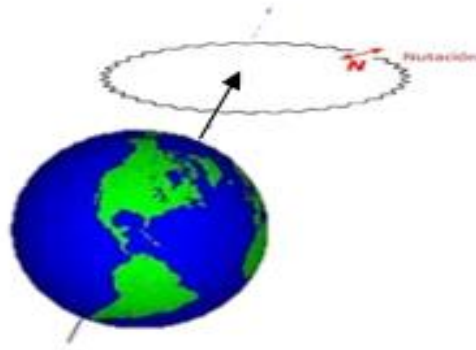


Figura 8. Ilustración * ARABIC 8. Movimiento de nutación de la tierra. Fuente: Elaboración propia, 2019.

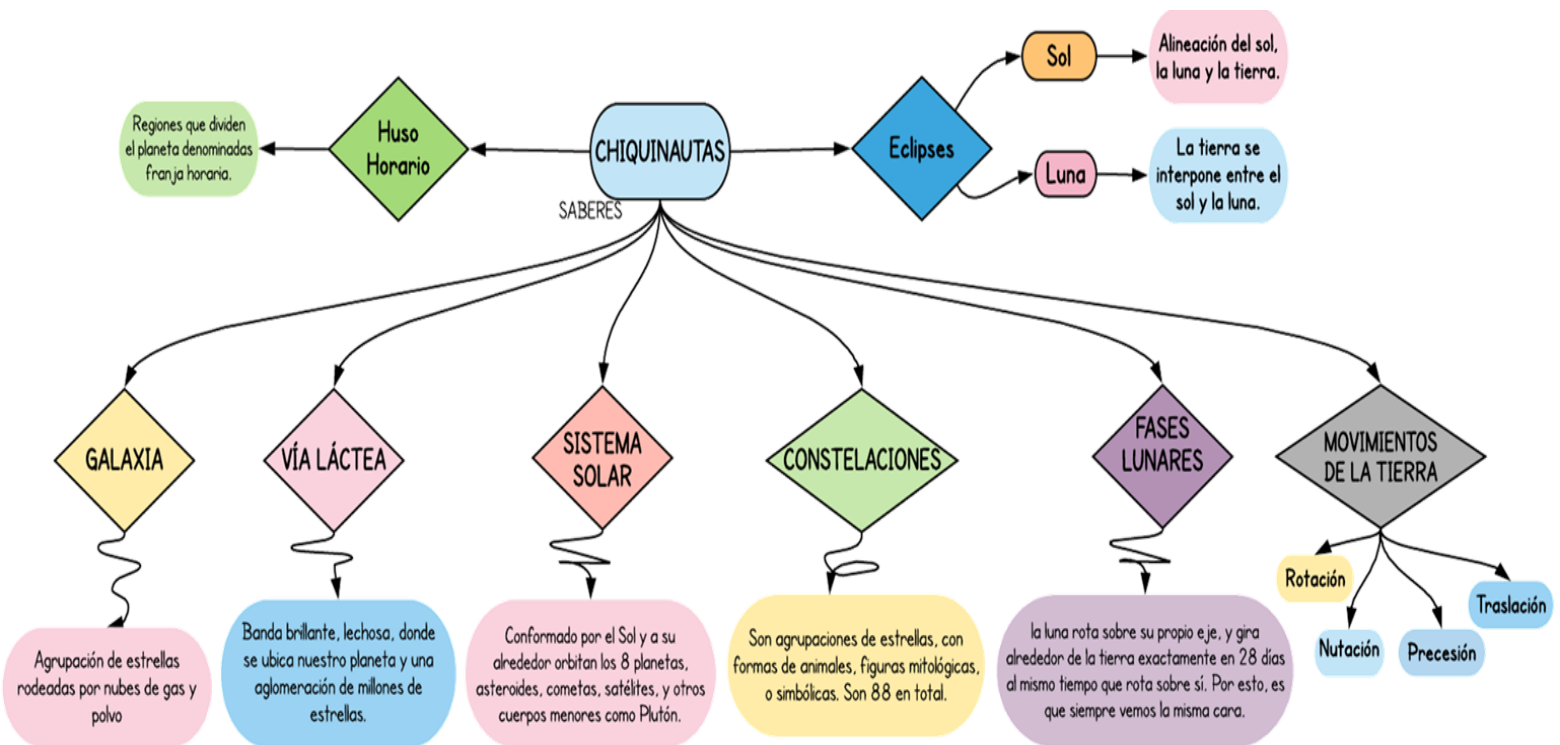


Figura 9. Referentes conceptuales y saberes – Chiquinautas. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Establecer una estrategia de aprendizaje basado en proyectos (ABP) que permita incentivar la cultura científica a través del trabajo interdisciplinario del estudio de la astronomía en estudiantes de grado tercero de primaria de los colegios Anglocanadiense, María Auxiliadora y la I.E. El Limonar de Neiva.

Objetivos específicos

Determinar las concepciones que tienen los estudiantes respecto a los saberes básicos y visiones de la astronomía para conocer su desempeño y establecer la ruta del estudiante.

Estructurar una propuesta metodológica mediante un enfoque interdisciplinar, a partir del aprendizaje basado en proyecto **ABP**, para contextualizar los aprendizajes sobre la astronomía.

Evaluar y comparar la aplicación de la estrategia de aprendizaje implementada en cada uno de los colegios y determinar en cuál de estos se efectuó el mayor desempeño e interés por el trabajo realizado.

Metodología

A continuación, se presentan los aspectos metodológicos de la investigación, el diseño de las diferentes fases desarrolladas como la experimental donde se propone y describe una estrategia no lineal de aprendizaje en el grado tercero, refiriendo los recursos implementados en cada uno de los proyectos mediante un itinerario y una metodología adaptable a los currículos de cualquier institución educativa.

Tipo y enfoque de la investigación

Este trabajo de investigación se caracteriza por ser de tipo mixto, con un diseño de investigación – acción, un alcance descriptivo correlacional, ya que en el primero definen variables, se consideran los fenómenos estudiados y sus componentes y el segundo se explica la relación que hay entre las variables y se cuantifican. Se denomina enfoque aplicado, con una línea de investigación enseñanza aprendizaje con el paradigma del pensamiento complejo. Con este tipo de metodología se pretende explorar la forma en la que se está enseñando la Astronomía, logrando integrar los saberes de las diferentes áreas al proceso de enseñanza aprendizaje.

Ahora bien, este tipo y enfoque de la investigación nos permitirá determinar distintos factores, como las cualidades y las aptitudes de los estudiantes de tercer grado de primaria, frente al aprendizaje de la astronomía, con el fin de motivar a los estudiantes a desarrollar habilidades e inteligencias que le permitan conocer el mundo que los rodea. Del mismo modo esta metodología permitió evaluar y comparar de la estrategia de aprendizaje implementada en cada uno de los colegios y determinamos en cuál de estos se efectuó el mayor desempeño e interés del trabajo realizado.

Según (Sampieri Hernández R., Collado Hernández C., & Baptista Lucio P., 1991) La investigación con enfoque mixto se define como un conjunto de procesos sistemáticos que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, logrando un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Universo de estudio, población y muestra

Esta investigación se desarrollará con una población de sesenta y nueve (69) estudiantes de grado tercero de primaria de los colegios Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar de la jornada mañana de la ciudad de Neiva; los dos primeros colegios hacen parte del sector privado y El Limonar de carácter público.

Los estudiantes del colegio Anglocanadiense son en total veinte (20) entre hombre y mujeres; en el colegio María Auxiliadora se trabaja con una muestra de quince (15) estudiantes en su totalidad mujeres y el colegio El Limonar es de carácter público y se trabaja con una muestra de treinta y cuatro (34) estudiantes entre hombres y mujeres.

Las edades de estos educandos oscilan entre edades de 8 y 9 años; los estratos socioeconómicos para las instituciones privadas oscilan entre 2,3 y 4. Para el colegio el Limonar el estrato socio económico oscila entre 0, 1 y 2, algunos con situación de desplazado.

El colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar fueron seleccionados para la implementación de la propuesta investigativa, teniendo en cuenta criterios como el tipo de

población a trabajar ya sea mixta o femenina, estrato socioeconómico, sector privado y público, número de estudiantes por nivel, entre otros; Todo esto con el fin de comparar resultados de impacto del proyecto de los tres colegios. Del mismo modo el colegio anglocanadiense por ser el mejor colegio a nivel del departamento del Huila referente a pruebas Saber y estar orientado al modelo pedagógico de la Complejidad, creando una relación directa con esta propuesta.

Ahora bien, el colegio Limonar por ser del sector público los procesos de aprendizaje se ven muy limitados debido a la escasez de recursos, el número de estudiantes por salón, el sector donde se ubica, motivo por el cual se vio la necesidad de ver un cambio positivo en este tipo de población.

El colegio María Auxiliadora por estar encaminado a la mejora continua y visualizando el trabajo por proyectos, además por ser una población femenina y estar catalogado como uno de los mejores colegios privados del Huila se vio la necesidad de realizar esta investigación para generar en la comunidad un impacto.

Ahora bien, el criterio principal para la selección de la muestra se dio porque en el grado tercero hay un cierre del primer ciclo de la primaria, además porque en este grado se presentan las pruebas saber.

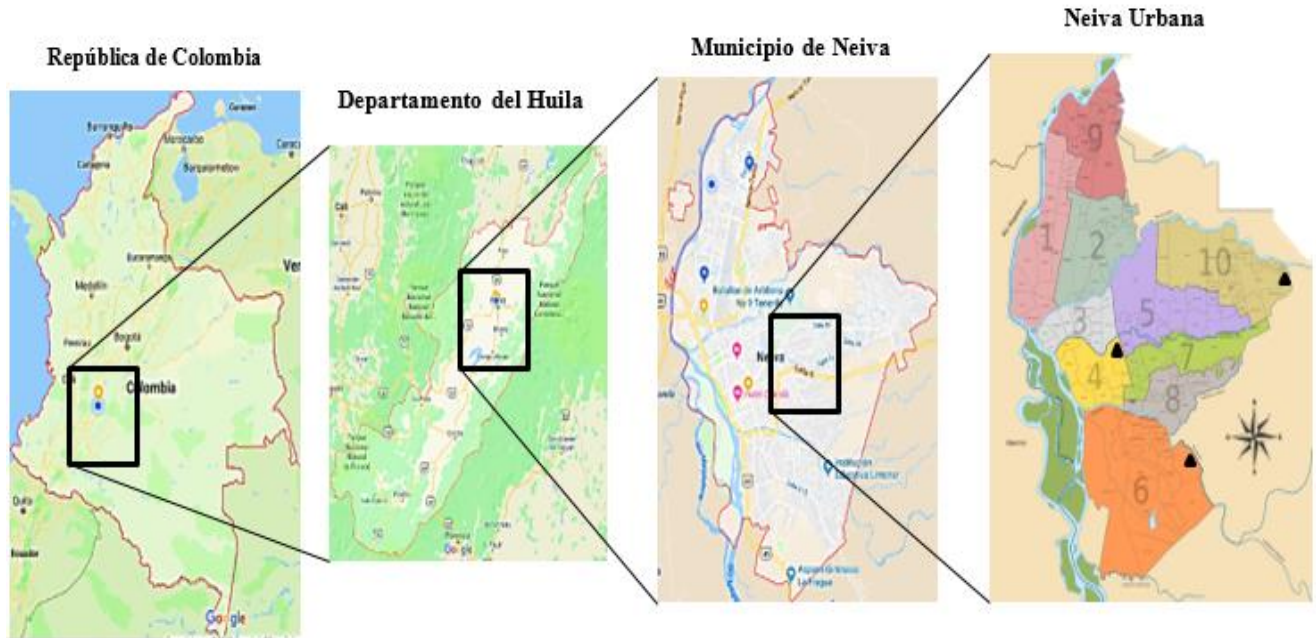


Figura 10. Ubicación espacial de las Instituciones Educativas. Fuente: Elaboración propia, 2019.



Figura 11. Muestra de estudio Colegios en Mención. Fuente: Elaboración propia

Población Caso 1. Colegio Anglocanadiense

Ubicación Geográfica

El Colegio Anglocanadiense está ubicado en la calle 8 No.100 – 01, Vereda el centro de la ciudad de Neiva, Huila, Colombia.

Configuración Institucional

El Colegio Anglocanadiense de Neiva, es un colegio privado campestre, con 23 años de funcionamiento, que desde sus inicios ha venido adelantando la propuesta educativa con la modalidad de inglés intensivo en el Huila, en constante proceso de modernización a través de la inmersión de las nuevas tecnologías de la información. Su modelo pedagógico está basado en el modelo de la complejidad, con un enfoque pedagógico que ofrece una formación integral que se orienta a educar seres humanos diversos y multiculturales en entornos cambiantes por las transformaciones tecnológicas, científicas y sociales.

Por otra parte, durante los últimos años se ha venido destacando por ser uno de los mejores colegios del sur del país, posicionándose entre los 11 primeros colegios del país según los últimos resultados de la prueba SABER – 2018 calendario B. Así mismo, es una institución que cuenta con un rector, tres coordinadores (dos académicos y uno de convivencia), dos especialistas en psicología que apoyan la parte de convivencia y 60 docentes distribuidos en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media; jornada única y se encuentran organizados en cinco campos del pensamiento: CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS, INGLÉS, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES, ARTES – MUSICA – RECREACIÓN Y DEPORTE. De tal modo, actualmente cuenta con un total de 900 estudiantes.

Población Caso 2. Colegio María Auxiliadora

Ubicación Geográfica

El colegio María Auxiliadora Altico Neiva está ubicado en la carrera 12 # 4 50, Barrio altico, Neiva, Huila Colombia.

Configuración Institucional

El colegio María Auxiliadora Altico Neiva es una Institución Educativa privada, femenino, con modalidad académica, orientada por los principios de la religión católica y del Sistema Preventivo de Don Bosco, cuyos fundamentos son la razón, la religión y la amabilidad. Busca la formación integral de sus integrantes como protagonistas en la construcción de su proyecto de vida, la sana utilización del tiempo libre y su activa participación en la sociedad, además la institución busca orientar y promover el desarrollo de las potencialidades de sus alumnas y que lleguen a ser Buenas Cristianas y Honestas Ciudadanas cumpliendo así la finalidad de la escuela Salesiana.

Educa niñas desde preescolar hasta grado once, con el modelo pedagógico de don Bosco del Sistema preventivo, ofreciendo profundización en inglés y en emprendimiento.

Es una institución que cuenta con una rectora, tres coordinadoras (académica, una de convivencia y coordinadora de primaria), una especialista que apoya la psico-orientación de primaria y la otra en bachillerato. Esta institución cuenta con 40 docentes distribuidos en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Actualmente cuenta con un total de 500 estudiantes.

Población Caso 3. Institución Educativa El Limonar

Ubicación Geográfica

La institución Educativa El Limonar está ubicado en la Carrera 37 sur No. 19 – 21, en el Barrio El Limonar II Etapa, Comuna 6 de la ciudad de Neiva, Huila, Colombia. Está demarcada al nororiente por el río del Oro, al occidente por el río Magdalena y al sur por la zona industrial; por su proyección urbanística es denominada “Neiva la Nueva”.

Configuración Institucional

La institución Educativa El Limonar de Neiva, es un colegio de carácter oficial con calendario A, aprobado bajo la Resolución 1832 de diciembre 2 de 2009. Es una institución que ofrece las jornadas de mañana, tarde y sabatinas del Sena, con una población de naturaleza mixta, que ofrece los niveles de Educación Pre-escolar, Educación Básica (Primaria, Secundaria) y Educación Media. Cuenta con 33 años de funcionamiento, que desde sus inicios ha velado por formar estudiantes protagonistas de su propio aprendizaje, con capacidad de liderazgo, que sean autónomos, creativos, investigativos, con espíritu crítico, que ame su vida y la de los demás.

Su modelo pedagógico está basado en el aprendizaje significativo, el cual utiliza lo aprendido en nuevas situaciones y lo aplica en diferentes contextos, haciendo que sus contenidos de aprendizaje sean del tipo actitudinal, valorativo (ser); conceptual, declarativo (saber); y procedimental, no declarativo (saber hacer), lo que les permite el enriquecimiento de sus saberes previos.

Cuenta con un enfoque pedagógico humanista – emprendedor basado en el constructivismo, que gracias a la investigación acción participativa, los estudiantes conjugan la teoría, la experiencia y la práctica con su saber intelectual, para resolver diferentes retos de su problemática social. Así mismo es una institución que cuenta con un rector, dos coordinadores (uno en la jornada mañana y otro en la tarde), una orientadora escolar y 40 docentes distribuidos 18 en la jornada de la tarde, y 22 en la jornada de la mañana.

Se encuentran organizados en cinco dimensiones dispuestos así: Dimensión corporal (Educación Física, recreación y deporte), Dimensión comunicativa (Lengua castellana, Idioma extranjero e inglés), Dimensión cognitiva (Ciencias naturales y educación ambiental, Ciencias sociales y Matemáticas), Dimensión Cognitiva, Act y Valores (Educación Ética y valores humanos, Educación religiosa), Dimensión Estética (Educación Artística, tecnología e informática). De tal modo, que actualmente cuenta con un total de 1236 estudiantes.

Estrategias Metodológicas

La estrategia metodológica que se implemento fue la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que a través de la interdisciplinariedad de los contenidos con las diferentes áreas como el lenguaje, matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales, artes e informática les permitió a los estudiantes de grado tercero con edades entre los ocho (8) y nueve (9) años, adquirir conocimientos y habilidades con la resolución de problemas de la vida cotidiana. Asimismo, esta estrategia presentará una condición imprescindible: la transversalidad de los contenidos, donde a través de las ciencias naturales, ciencias sociales, el arte, las matemáticas y el lenguaje se logra trabajar un proyecto común durante un periodo de tiempo.

Ahora bien, la flexibilidad de esta metodología, y su capacidad para conectar saberes de diferentes ramas, favorece la enseñanza de la astronomía contribuyendo de forma horizontal a la adquisición del aprendizaje, pues resulta más significativo, atractivo y eficaz. El proyecto de investigación se desarrolló en tres fases:

Fase de Diagnóstico. En esta fase se aplicaron diferentes instrumentos tales como, examen Diagnóstico de saberes previos, test de Inteligencias Múltiples, test de Dominancia Cerebral “*BrainTrain Test*” y por último el test de Temperamentos. (Ver anexo B, C, D)

Howard Gardner, según las capacidades cognitivas humanas propuso ocho (8) inteligencias múltiples (MI) las cuales fueron descritas en el marco teórico.

Para el análisis de esta fase se realizó una ficha técnica, la cual se detalla la forma en la que fueron analizados los datos (Ver ficha técnica Anexo E, F, G, H)

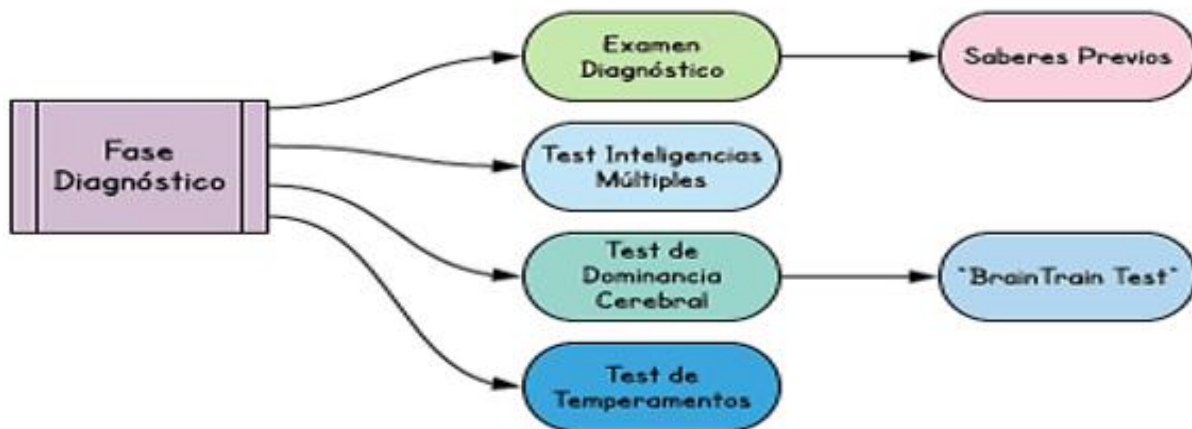


Figura 12. Fase diagnóstica CHIQUINAUTAS. Fuente: Elaboración propia, 2019

Fase de Aplicación e implementación. En esta fase se implementó de manera directa los desafíos construidos para cada uno de los proyectos desde el trabajo colaborativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Esta fase que se denomina **CHIQUINAUTAS: Un viaje a través del conocimiento**, se trabaja con los estudiantes los diez retos propuestos donde se involucraron las diferentes áreas como las matemáticas, el lenguaje, las ciencias naturales, sociales, artes e informática.

Los retos se encuentran estructurados de la siguiente manera:

Reto N°1. ¿Conoces algunos mitos del origen del universo?

Reto N°2 Mirando el cielo: ¿sabes que nombre recibe nuestra galaxia? / El sistema solar.

Reto N°3 El uso del huso horario

Reto N°4. Familias celestes ¿Qué pasará si unes varias estrellas?

Reto N°5. La danza de la tierra (Movimiento de la tierra)

Reto N°6 ¿por qué en Colombia hace mucho calor y en Canadá hace mucho frío?

Reto N°7 eclipse de lunar

Reto N°8. Lunar Tides ¿por qué la luna cambia de fase y la observamos solo de noche?

Reto N°9. El telescopio

Reto N°10 Feed Back (Salida al observatorio Astronómico ASTROSUR desierto de la Tatacoa.

Cada reto fue realizado por los equipos de trabajo conformados en la fase diagnóstica, todos desarrollados en clase facilitando el material de trabajo.

Es importante resaltar que el docente orientó y acompañó de manera constante el desarrollo de cada reto es por esto que se elaboró una ruta para el docente, donde se encuentra objetivos, malla

de saberes del proyecto, actividades, desempeños curriculares, asignaturas integradas e inteligencias múltiples a fortalecer; con esto el docente tiene una visión más clara y pertinente del trabajo a desarrollar; su función es importante para que se lleve a cabo de manera exitosa el trabajo.

Es importante resaltar que el desarrollo o aplicación de los 10 Retos en las diferentes Instituciones Educativas de Neiva, se dio en el transcurso de diferentes periodos de tiempo del año en curso (2019). Inicialmente se hizo una reunión de padres de familia, en la cual se dio a conocer todos los aspectos importantes y relevantes del proyecto, el aprendizaje significativo que se iba a lograr mediante la interdisciplinariedad y la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos, se reforzó todas las inteligencias múltiples que tienen los estudiantes, para así potencializar en ellos cada una de sus habilidades y destrezas, y con ello superar falencias o vacíos que tenían mediante desarrollo en cada uno de los retos. Para la motivación de los estudiantes se utilizaron diferentes juegos, videos educativos, diapositivas, simuladores, juegos, puzzles o rompecabezas y cualquier otro recurso informático que permitiera la atracción y despertara el interés en el niño por la astronomía. Cada reto se resolvió en una sesión de 2 horas aproximadamente, haciendo una introducción explicativa de cada reto en la que el niño se iba a enfrentar, haciendo uso de sus habilidades para resolver los interrogantes y situaciones planteadas en la que finalmente se concluía y se retroalimentaba con un Feedback para conocer lo que el estudiante había aprendido en ella y cuál era su calificación final de la actividad por medio de sellos con expresiones de cara (Feliz, Triste, de Asombro, Serio, etc.).

Por último, se socializó la estrategia interdisciplinar con docentes de la institución, padres de familia y comunidad educativa de los tres colegios, en la que se mostraron las dificultades iniciales

que se presentaron con los estudiantes y las habilidades que se fortalecieron mediante la interdisciplinariedad y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y con ello lo que logró cada niño en el desarrollo de los retos y que genero un aprendizaje significativo mediante el interés o descubrimiento por saber que había más allá de lo que ellos denominaban cielo. Se socializó el avance del desempeño de cada institución, mostrando mediante análisis estadístico, árbol de decisión, matriz de impacto y grafica box plot.

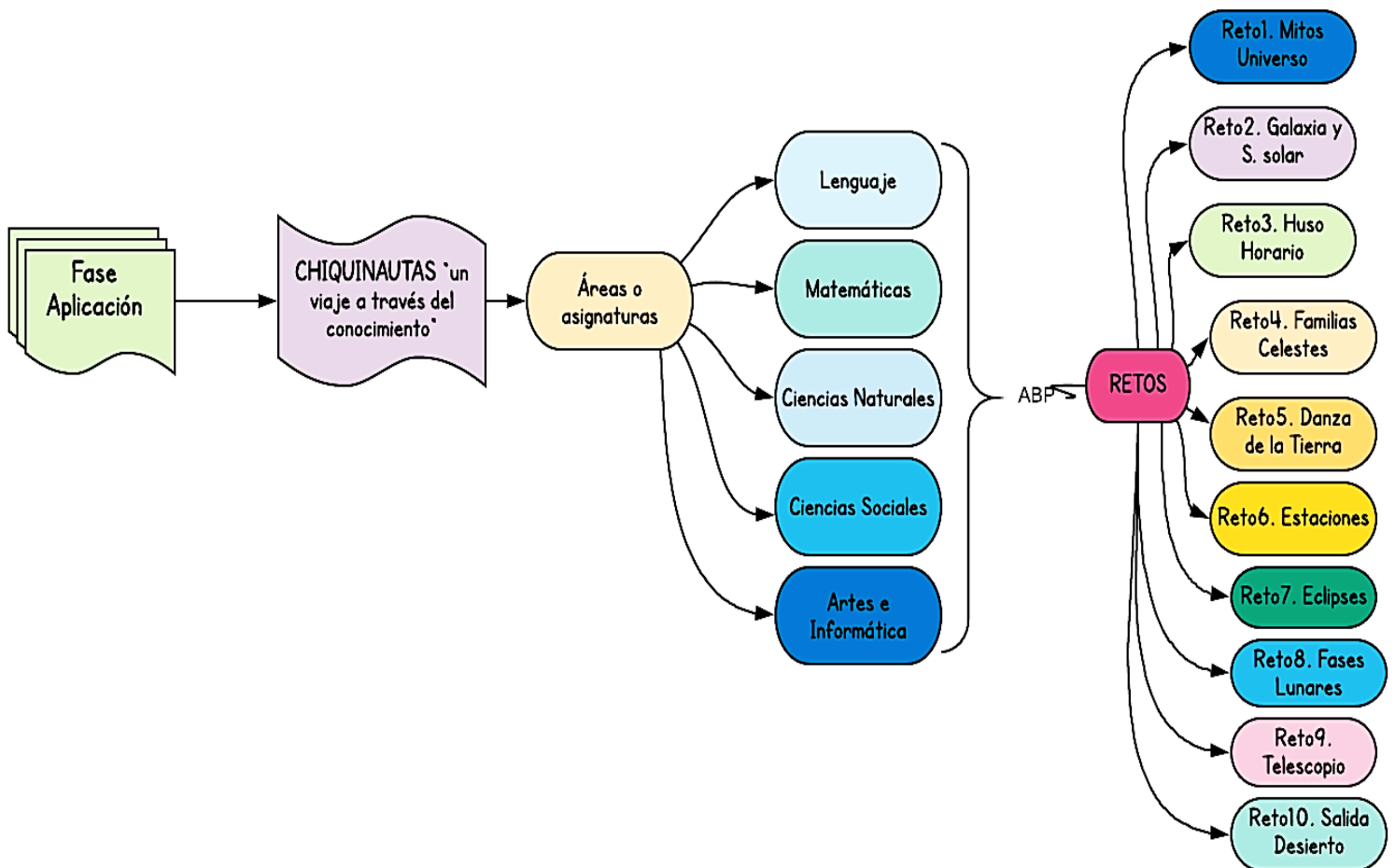


Figura 13. Fase de aplicación proyecto CHIQUINAUTAS: Un viaje a través del conocimiento

Fase de Evaluación

Aquí se realizó una encuesta sobre la percepción del estudiante entorno al aprendizaje de la astronomía educativa, encuesta a los padres de familia y directivos de cada colegio tanto del sector público como del sector privado y un examen interdisciplinar aplicado al inicio del proyecto y al final del mismo, en la que se evaluó el desempeño del estudiante. El resultado de esta prueba fué analizado por un sistema experto que se describe en la siguiente sección 6.4. Técnicas e instrumentos de investigación.

Para la validación del proyecto se tuvo presente la calificación metacognitiva que se registró para cada desafío, la cual establece en el estudiante su postura frente al trabajo, la crítica del mismo, la actitud y el trabajo en equipo; para ello los estudiantes utilizaron unos símbolos en los que representa el rostro de felicidad, indicando que su aprendizaje fue positivo y motivador.

En el caso de las caras de seriedad y tristeza, nos muestra que el reto necesita una mayor retroalimentación para así poder llevarlo a cabo satisfactoriamente.

De igual forma se elabora un block para la institución con la estrategia de enseñanza de la Astronomía desde la interdisciplinariedad y un feed Back con la salida al observatorio astronómico del municipio de Villavieja.

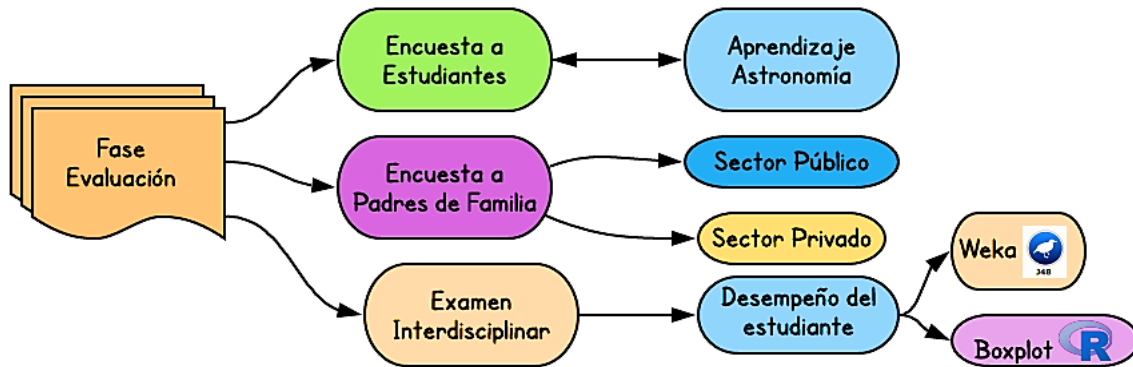


Figura 14. Fase de evaluación. Elaboración propia, 2019.

Técnicas e instrumentos de Investigación

Para dar desarrollo a la presente propuesta pedagógica y recoger de manera pertinente las experiencias de los estudiantes, se implementaron en los colegios tanto privados como públicos, las siguientes herramientas:

Trabajo práctico en el aula como estrategia de aprendizaje basado en proyectos (ABP) con un enfoque interdisciplinario del estudio de la astronomía. (Ver anexo N, O. Cartilla del estudiante - Ruta del estudiante)

Encuesta a estudiantes, padres de familia y rector o coordinador para determinar en cuál de estos se efectuó el mayor desempeño e interés del trabajo realizado.

Sistema experto por árboles de decisión con el algoritmo J48, el cual nos ayudó a tomar decisiones en cuanto al trabajo y la implementación de las inteligencias múltiples en la población de estudio ejecutando la estrategia interdisciplinaria por el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Matriz de impacto con los hallazgos que se tuvieron en los tres colegios. Para la elaboración de esta se tuvieron en cuenta factores como el interés reflejado en el reto, buen desempeño en los tres colegios, buen dominio del reto; de esta forma establecimos unos hallazgos importantes que se ven reflejados en la fase de análisis de resultados.

Por comparación de correlación tenemos un análisis de gráfica Box plot o regresión el cual nos ayudó al análisis del desempeño inicial y final de los estudiantes, evaluando la estrategia de aprendizaje de la Astronomía.

De tal modo, en esta investigación se estableció una correlación del desempeño de los estudiantes en el grado tercero de las tres instituciones implementando la enseñanza de la Astronomía como herramienta interdisciplinar y con la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en la que se pretende explorar el conocimiento de esta ciencia por medio de prácticas y estrategias, familiarizando a un grupo determinado de estudiantes. (Sampieri Hernández R., Collado Hernández C., & Baptista Lucio P., 1991).

Análisis y discusión de resultados

Fase de Diagnóstico

A continuación, se analizan los resultados de los test de la fase diagnóstica implementada a los estudiantes de los tres colegios (I.M. temperamentos y dominancia cerebral), además, los resultados del Sistema Experto de Minería de Datos WEKA 3.8, Método de Árbol de Decisión con el algoritmo de Clasificación J48 para el desempeño que tuvieron en el transcurso de los retos:

Resultados del test de Inteligencias Múltiples

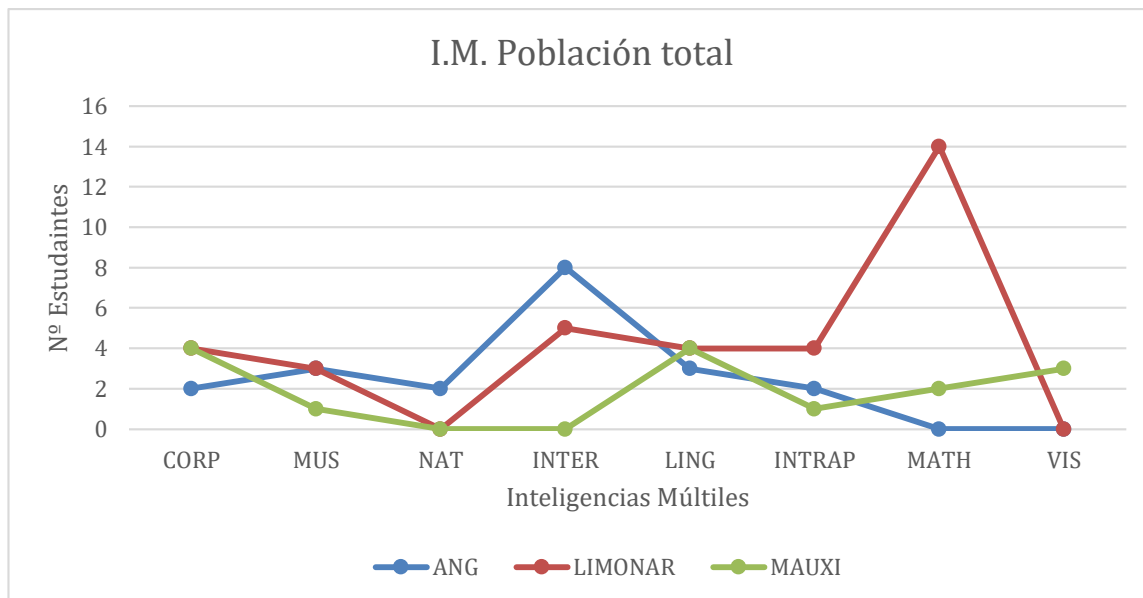


Gráfico 1. Resultados del test I.M. para CHIQUINAUTAS. Fuente: Elaboración propia, 2019

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la figura anterior se puede evidenciar que el 23,19 % de los estudiantes equivalente a 16 personas de la población total tiene predominancia en la inteligencia lógico-matemática, es decir, desarrollan y analizan con facilidad los problemas

planteados afianzando consigo su pensamiento científico. La I.E. El Limonar es la muestra más alta en cuanto a la I.M lógica matemática. El 18,84 % de los estudiantes desarrollan una inteligencia interpersonal que a través de las perspectivas que se hacen durante un trabajo cooperativo en grupo son capaces de escuchar y entender lo que expresa la otra persona. Un 15,94 % de los estudiantes desarrollan la inteligencia lingüística que permite que se expresen muy fácilmente de manera verbal y no verbal, haciendo que no se les dificulte hacerse entender por sus compañeros. El otro 14,49 % maneja una inteligencia corporal permitiendo tener control de sus movimientos a partir de las funciones físicas. No obstante, es de resaltar que el 10, 14% de ellos desarrolla una inteligencia musical e intrapersonal que les permite tener un manejo adecuado de sus emociones en pro de sus objetivos y motivación, y con ello estar atentos a sus reflexiones y opiniones.

Por otra parte, un 4,35 % de los estudiantes evidencian una inteligencia visual-espacial y el 2,90 % de ellos una inteligencia naturalista que les permite apreciar las cualidades de las cosas. Así mismo, entienden la comunión de la naturaleza misma y son conscientes de las cosas que hacen y realizan por ellos mismos. (Ver anexo L).

Resultados del test de Temperamentos

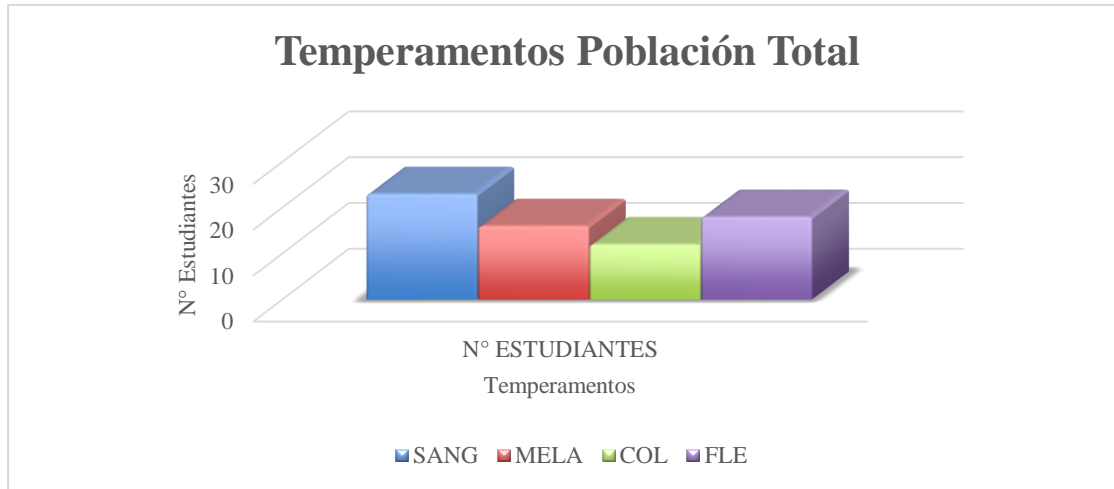


Gráfico 2. Resultados del test de Temperamentos para los colegios en mención. Fuente: Elaboración propia, 2019

Según los resultados representados en la gráfica anterior podemos inferir que el 33,33% de los estudiantes de la población total tiene predominancia en el temperamento Sanguíneo, el 26,09% Flemático, el otro 23,19% Melancólico y finalmente el 17,39% es Colérico. Por consiguiente, este tipo de temperamentos nos condujo a realizar observaciones de la estructura dominante en cuanto a la motivación y humor del estudiante, siendo el temperamento sanguíneo el de mayor incidencia. (Ver anexo L)

Resultados del test de Dominancia Cerebral

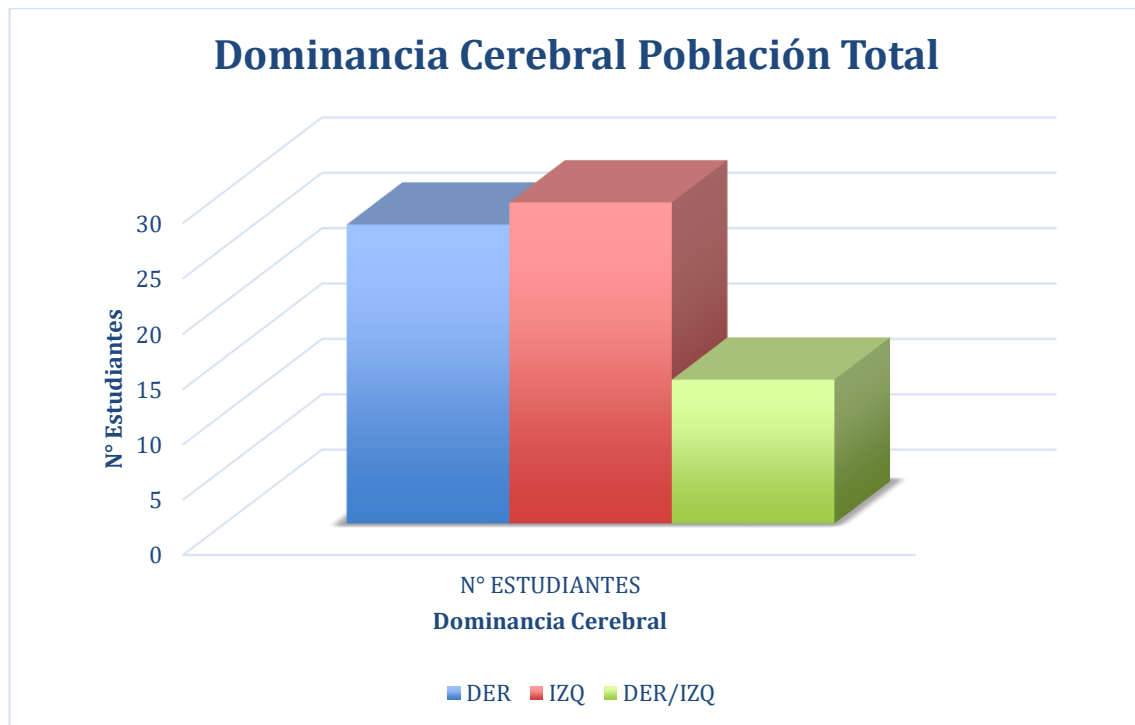


Gráfico 3. Resultados del test de Dominancia Cerebral para los colegios en mención. Fuente. Elaboración propia, 2019

Teniendo en cuenta los resultados representados en la gráfica anterior el 42,03 % de los estudiantes de la población total tiene predominancia del hemisferio izquierdo, mientras que el 39,13 % evidencia predominancia en el hemisferio derecho y solo un 13% maneja una dominancia equitativa de ambos hemisferios. (Ver anexo L)

Resultados de WEKA por árbol de decisión J48 - Colegio Anglocanadiense

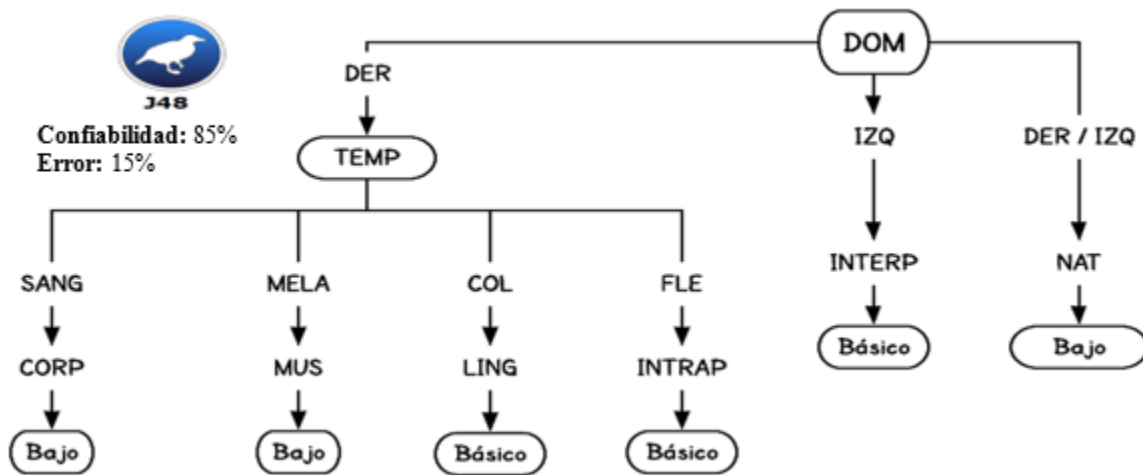


Figura 15. Árbol de decisión por el algoritmo J48 – Colegio Anglocanadiense. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Teniendo en cuenta el anterior árbol de decisión se precisa que las variables de entrada como: dominancia cerebral (Dom), Temperamento (Temp) e Inteligencia Múltiple (IM), y da como variable de salida el nivel de desempeño, sea este Bajo o Básico. Ahora bien, estos resultados nos llevaron a la toma de decisiones para la elaboración de las guías de trabajo, resaltando en cada una el fortalecimiento de uno o varios tipos de inteligencia a la vez. En el caso del estudiante que desarrolla el hemisferio derecho junto a un temperamento sanguíneo, desarrolla la inteligencia corporal y su desempeño es bajo. Así mismo aquel que desarrolla temperamento melancólico e inteligencia musical su desempeño es bajo. En cambio, aquel que desarrolla un temperamento colérico e inteligencia lingüística su desempeño es básico, de la misma manera que aquel que desarrolla temperamento flemático e inteligencia intrapersonal su desempeño será básico. No obstante, aquel estudiante cuyo hemisferio dominante sea el izquierdo independientemente de su temperamento, desarrolla la inteligencia interpersonal y su desempeño será básico, frente a aquel

que domine los dos hemisferios independientes de su temperamento, la inteligencia será naturalista y su desempeño bajo.

Resultados de WEKA por árbol de decisión J48 – I.E. El Limonar

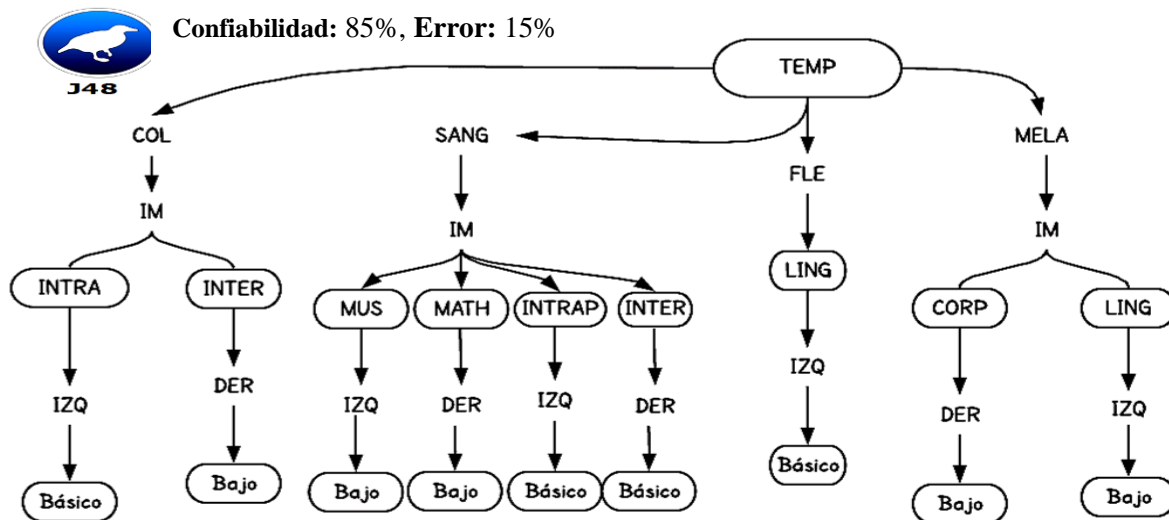


Figura 16. Árbol de decisión por el algoritmo J48 – I.E. El Limonar. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Teniendo en cuenta el anterior árbol de decisión, se precisa a las variables de entrada como: Temperamento (Temp), Inteligencia Múltiple (IM) y dominancia cerebral (DOM) ya sea derecha o izquierda, y como variable de salida el desempeño, sea éste bajo o básico respectivamente. Ahora bien, estos resultados nos sirven para tomar la decisión de elaborar las guías de trabajo, resaltando en cada una el fortalecimiento de uno o varios tipos de inteligencia a la vez. En el caso del estudiante que desarrolla el temperamento colérico, inteligencia múltiple intrapersonal y dominancia izquierda, su desempeño fue básico. En cambio, aquel que desarrolla inteligencia múltiple interpersonal, dominancia cerebral derecha, entonces su desempeño fue bajo. Si desarrolla temperamento sanguíneo, su inteligencia múltiple musical, dominancia izquierda, entonces su desempeño será bajo. Así mismo, si desarrolla el mismo temperamento sanguíneo,

pero inteligencia matemática, su dominancia será derecha y su desempeño bajo. Por el contrario, si desarrolla las inteligencias intrapersonal e interpersonal, independiente de su dominancia, sean estas izquierda o derecha, su desempeño obtenido será básico en estos casos. Ahora bien, aquel que desarrolle temperamento flemático, desarrolla su inteligencia múltiple lingüística, su dominancia izquierda, por lo tanto, su desempeño obtenido será básico.

Finalmente, aquellos que desarrollen el temperamento melancólico, su inteligencia múltiple sean éstas corporal o lingüística, independiente de su dominancia cerebral ya sea derecha o izquierda respectivamente, su desempeño obtenido será bajo en ambos casos.

Resultados de WEKA por árbol de decisión J48 - Colegio María Auxiliadora

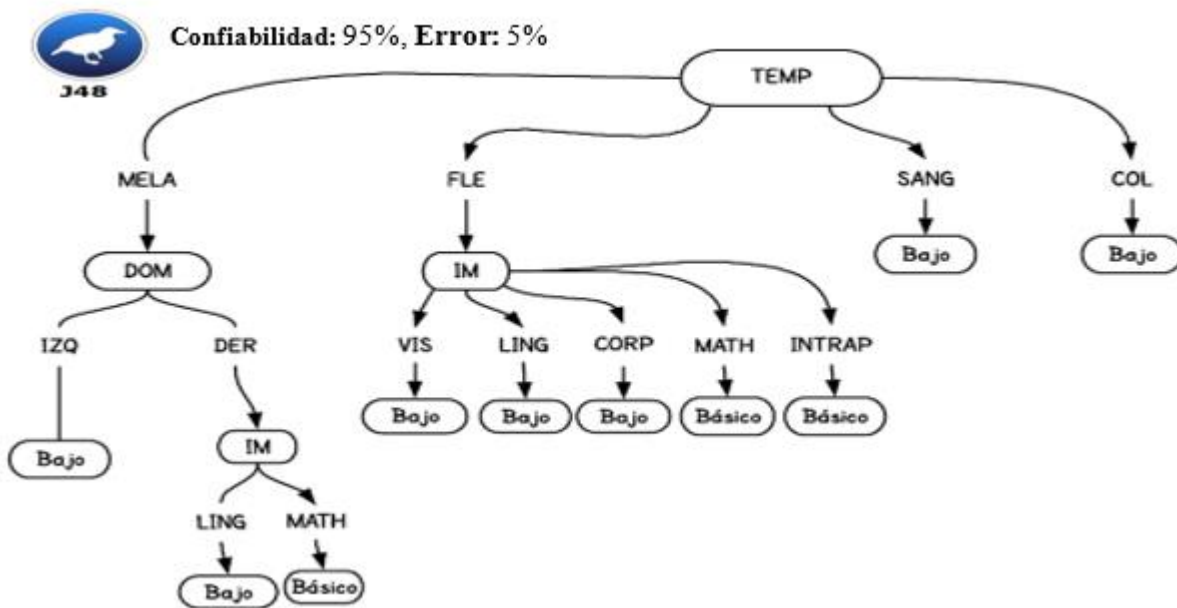


Figura 17. Árbol de decisión por el algoritmo J48 – Colegio Ma Auxiliadora. Fuente: elaboración propia, 2019.

Teniendo en cuenta el anterior árbol de decisión se precisa que las variables de entrada como: Temperamento (Temp), Dominancia (Dom) e Inteligencia Múltiple (IM), da como variable de salida el desempeño (Des), ya sea bajo o básico. En el caso del estudiante que desarrolla el temperamento melancólico, dominancia izquierda independiente de su inteligencia el desempeño fue bajo, mientras quien desarrolla la dominancia derecha si su inteligencia es lingüística su desempeño es bajo, en cambio si su inteligencia es matemática el desempeño es básico. Aquel cuyo temperamento es flemático y su inteligencia es visual, lingüística o corporal entonces su desempeño será bajo, mientras que si desarrollan inteligencia ya sea matemática o intrapersonal su desempeño será básico. Finalmente, aquellos cuyo temperamento sea sanguíneo o colérico, independientemente de su inteligencia múltiple su desempeño serán en ambos casos bajo.

Resultados de WEKA por árbol de decisión J48 - CHIQUINAUTAS

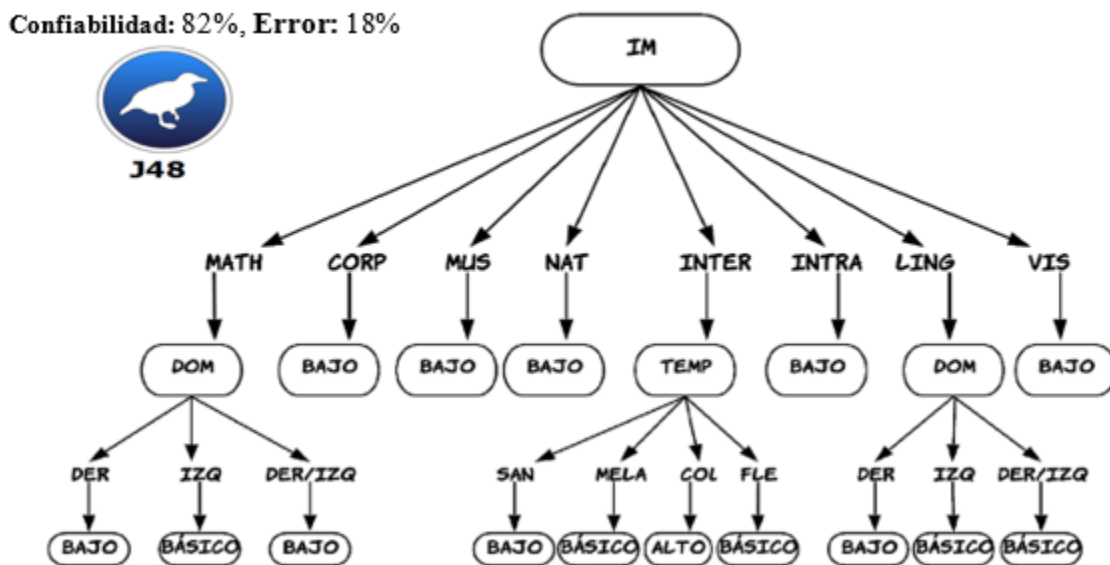


Figura 18. Árbol de Decisión de la fase diagnóstico J48, Weka3.8 Fuente: Elaboración propia, 2019.

Teniendo en cuenta el anterior árbol de decisión se precisa que las variables de entrada como: inteligencias múltiples (**IM**), dominancia cerebral (**Dom**) y temperamentos (**Temp**) da como variable de salida el nivel de desempeño, ya sea este **BAJO, BÁSICO O ALTO**. Ahora bien, estos resultados nos llevaron a la toma de decisiones para la elaboración de las guías de trabajo, resaltando en cada una el fortalecimiento de uno o varios tipos de inteligencia a la vez.

El estudio de estas inteligencias ayudó en nuestro proyecto CHIQUINAUTAS a la organización de los equipos de trabajo. Los estudiantes que desarrollan la inteligencia lógico-matemática son los habladores y deportistas, evidencian una red apta para el desarrollo del hemisferio izquierdo y su desempeño es básico. Mientras que los que desarrollan su hemisferio derecho o tiene facilidad por los dos (izq. /der.) su desempeño es bajo.

Por otra parte, los estudiantes que desarrollen una inteligencia corporal, musical, naturalista, intrapersonal, y/o visual – espacial, independientemente sea cual sea su dominancia cerebral o su temperamento su desempeño será bajo. Ahora bien, los niños que desarrollen una inteligencia interpersonal, ya sea que posean un temperamento melancólico o flemático, su desempeño serán en ambos casos básico. Mientras, quién posea un temperamento sanguíneo, su desempeño será bajo, y todo lo contrario sucede para el menor que evidencie un temperamento colérico, quién tendrá un desempeño alto.

Para los alumnos que evidencien una inteligencia lingüística y su dominancia sea derecha, su desempeño es bajo. Todo lo opuesto, sucede para aquellos que evidencian la misma inteligencia, pero su dominancia cerebral es izquierda o maneja las dos (izq. /der.) su desempeño es bajo. Un

14,49 % de la población total, tienen desarrollado la inteligencia corporal y un 13,03 % equivalente a 9 personas desarrollan la inteligencia musical, y para ambos casos su desempeño fue bajo.

Los estudiantes que desarrollan una inteligencia interpersonal con un porcentaje de 18,84 % equivalente a 13 personas de la población total tienen respectivamente un temperamento sanguíneo (8 personas), melancólico (3 personas), flemático (2 personas) y su desempeño fue básico. No obstante, un 7,24 % de los estudiantes equivalente a 5 personas, obtuvieron un desempeño alto, desarrollando la inteligencia interpersonal con un temperamento colérico.

Los datos encontrados se relacionan con la teoría científica, de tal manera que el 15,94% de los estudiantes, equivalente a 11 personas de la población total, que además poseen dominancia cerebral derecha se les facilita la fluidez verbal, desarrollando así una inteligencia lingüística y en la prueba diagnóstica tienen un desempeño bajo.

El 23,18 % de los estudiantes, equivalente a 16 personas de la población total, poseen una dominancia cerebral izquierda, desarrollando la inteligencia matemática y cuyo desempeño obtenido fue básico.

Es importante resaltar, que no podemos excluir el 2,89 % de los estudiantes equivalente a 2 personas de la población total, quienes son los que desarrollan una inteligencia intrapersonal, y son aquellos que son capaces de reflexionar sobre aquellas cosas en que se cometieron errores y buscan la mejor manera de solucionarlos. Así como tampoco, debemos apartar de nuestro análisis al 2,89 % (2 personas) y el 1,44 % (1 persona) de los estudiantes, de la población total

respectivamente, quienes desarrollan las inteligencias naturalista y visual. Los cuales son capaces de interpretar mejor las cosas, identifican mejor a detalle lo que ocurre a su alrededor y generan una perspectiva de la situación. Son aquellas inteligencias que se deben buscar reforzar o resaltar para que sirvan de apoyo, al impulsar a las demás inteligencias logrando así fortalecer mejor el aprendizaje del estudiante cuando se le presente un reto.

El análisis de la fase diagnóstica, que se describió anteriormente nos condujo a involucrar en las actividades del proyecto CHIQUINAUTAS las inteligencias intrapersonal, interpersonal, corporal, lógico-matemática, puesto que los estudiantes presentan una mayor facilidad para desarrollar o representar gráficamente alguna cosa y a partir de cierta sensibilidad, aprecia y da una concepción mejor de las cosas, pero sin dejar a un lado a las otras inteligencias visual, lingüística, naturalista y musical. Es importante incorporarlas, en conjunto dos o más inteligencias a la vez, ya que de esta forma se logra abarcar la estrategia y con ello se da mejores resultados en los desempeños de nuestra población de estudio.

Análisis del Modelo Curricular: Estudio de caso Grado Tercero

En este apartado se presentan los principales resultados de la investigación, como primera medida, se usa el contexto real de cada una de las instituciones educativas mediante la planificación curricular en el área de ciencias naturales, donde como primer hallazgo, se hace necesaria la contextualización del enfoque pedagógico de las instituciones basado en los modelos pedagógicos que cada una implementa.

Para ello, se recolectan los planes curriculares de las asignaturas de cada uno de los colegios y se obtiene que para el Colegio Limonar del sector público el currículo es abordado de manera lineal, a pesar de que maneja un modelo pedagógico basado en el aprendizaje significativo no se evidencia la interdisciplinariedad entre las asignaturas, puesto que los saberes y conocimientos no están conectados los unos con los otros, en este caso, las relaciones entre estos, son inexistentes y los procesos de enseñanza son tradicionales, por lo que las competencias y talentos de cada uno de los estudiantes no se desarrollan y optimizan de manera adecuada.

Por otra parte, en el Colegio Anglocanadiense de Neiva (sector privado), observamos que esta cuenta como referente curricular la propuesta sugerida por la editorial SANTILLANA, evidenciando ciertas rutas pedagógicas con alguna relación interdisciplinaria, de manera que sea dinámica en sus procesos de aprendizaje, sin embargo, al momento de enseñarse en la didáctica propia realizada por el docente sigue siendo alguna manera lineal.

Teniendo en cuenta lo observado en los anteriores colegios, para el caso del Colegio María Auxiliadora (sector privado), observamos que este cuenta con un modelo pedagógico basado en el sistema preventivo de Don Bosco, este basándose en “prevenir” al joven de los peligros a los que puede estar sometido y orientarlo a dirigir su vida hacia un futuro mejor. Se observa que en cierta medida la relación entre asignaturas para que se dé la enseñanza interdisciplinaria es muy poco o inexistente y los procesos de enseñanza por más didácticos que sean son lineales y reduccionistas, evitando así el desarrollo pleno de las capacidades y talentos de sus estudiantes.

Red Neuronal Currículo Lineal – I.E. El Limonar de Neiva

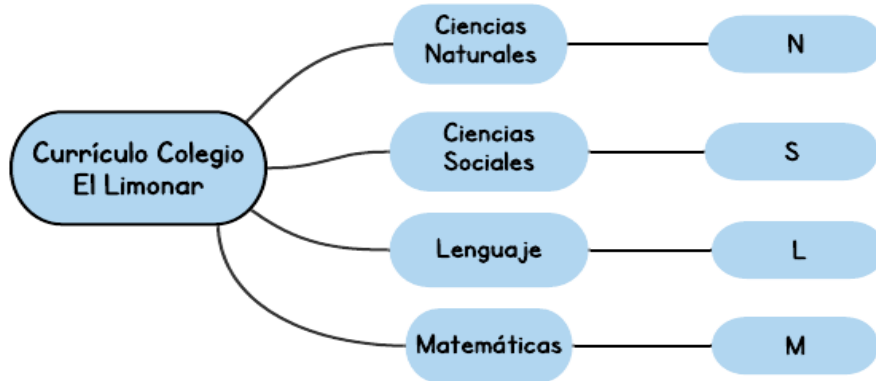


Figura 19. Red neuronal currículo lineal del colegio el Limonar. Elaboración propia, 2019.

Red Neuronal Currículo Lineal – Colegio María Auxiliadora

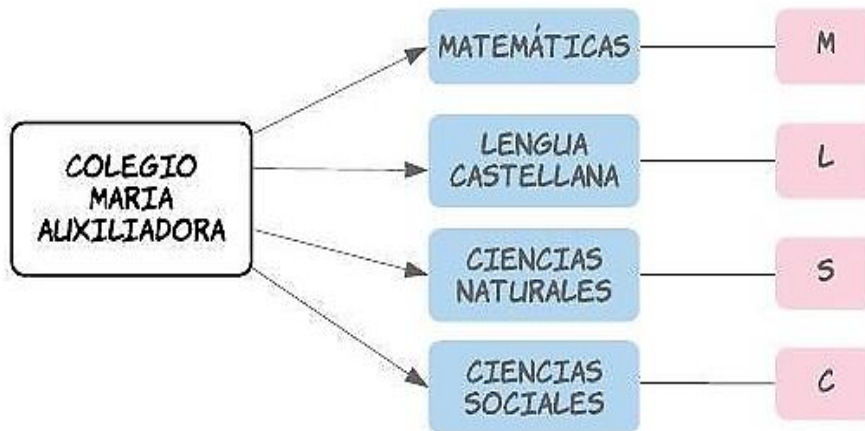


Figura 20. Red neuronal currículo lineal del colegio Ma Auxiliadora. Elaboración propia, 2019

Red Neuronal Currículo Interdisciplinar Colegio anglocanadiense de Neiva

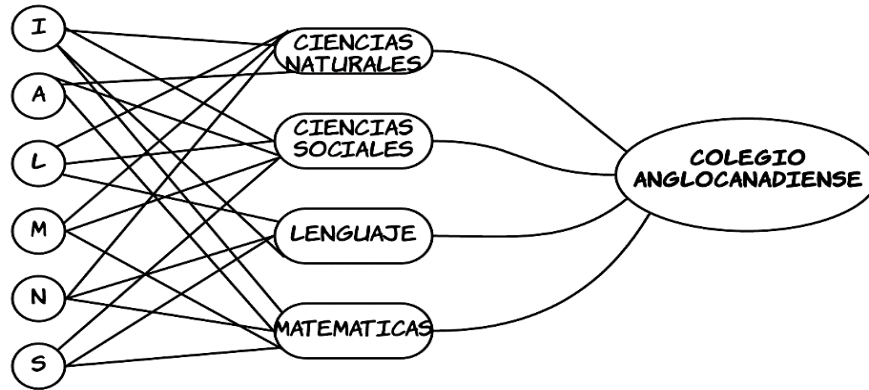


Figura 21. Red neuronal currículo interdisciplinar colegio Anglocanadiense. Elaboración propia, 2019

Red Neuronal CHIQUINAUTAS: estrategia interdisciplinar para la enseñanza aprendizaje de la Astronomía

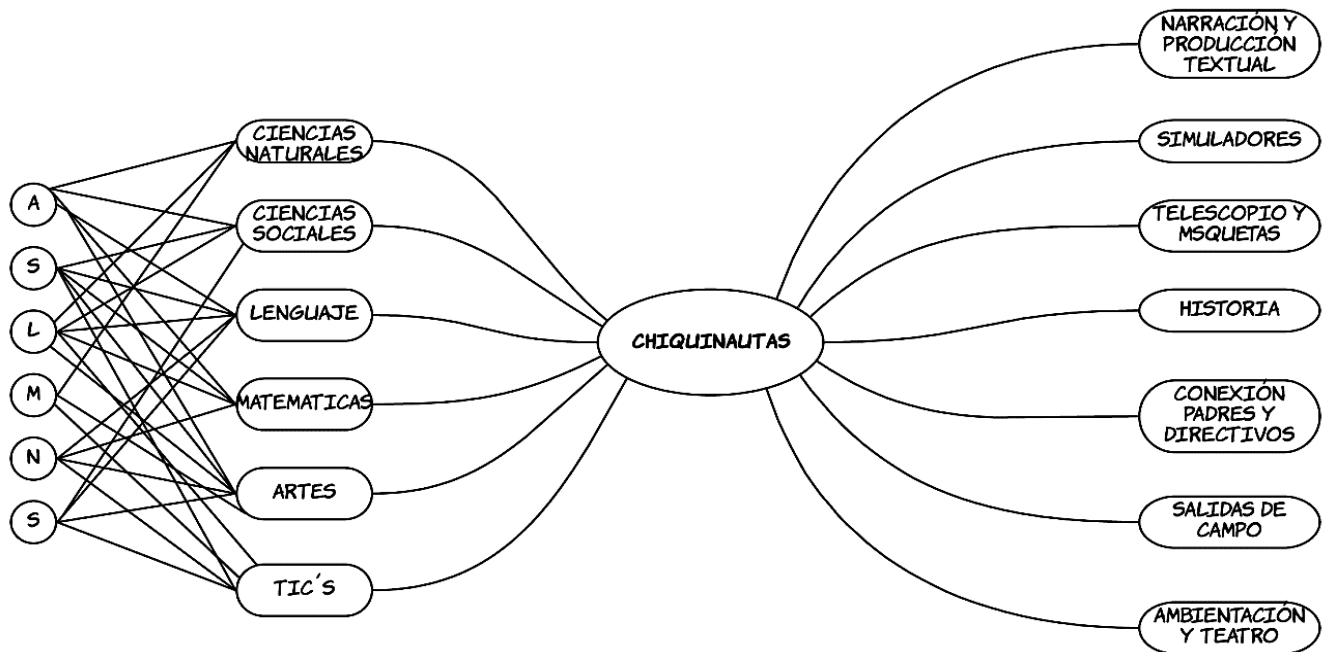


Figura 22. Red neuronal CHIQUINAUTAS: estrategia interdisciplinar para la enseñanza de la Astronomía. Elaboración propia, 2019.

Matriz Impacto de las Instituciones Educativas

A continuación, se muestra la matriz de impacto según los hallazgos en la implementación de la estrategia interdisciplinar que generó un aprendizaje significativo:

Tabla 2. *Matriz Impacto de las Instituciones Educativas Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar*

Hallazgos	Colegio el Limonar	Colegio María Auxiliadora	Colegio Anglocanadiense
Mitología			
Curiosidad			
Exploración	 	 	 
Construcción Cotidiana			

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la matriz de impacto se encuentra detallado los hallazgos que para nuestra investigación los estudiantes presentaron mayor desempeño, demostrando interés, creatividad, curiosidad. Es importante destacar el impacto que tuvo la I.E. El limonar, colegio ubicado en una de las comunas con difícil acceso, zona de alto riesgo y conflictos ya sea de drogadicción, hurto entre otras; estos estudiantes de escasos recursos junto con los padres de familia y directivos de la institución mostraron interés para que a sus estudiantes se les generara espacios de conocimiento, ciencia e investigación.

Análisis del desempeño durante la aplicación de los retos

A continuación, se muestra una gráfica de las tres poblaciones trabajadas respecto al alcance que tuvieron los estudiantes en la aplicación de los retos a trabajar:

Tabla 3. *Desempeños en la aplicación de los retos en el Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar*

DES I.	DES F1	DES F2	DES F3	DES F4	DES F5	DES F6	DES F7	DES F8	DES F9	DES F10
2,49	3,81	4,08	3,95	4,16	3,86	3,77	3,84	4,32	4,34	4,29
2,63	4,39	4,27	4,43	4,52	4,34	4,25	4,37	4,59	4,53	4,5
2,77	4,41	4,35	4,45	4,56	4,26	4,37	4,59	4,37	4,5	4,53

Fuente: Elaboración propia, 2019

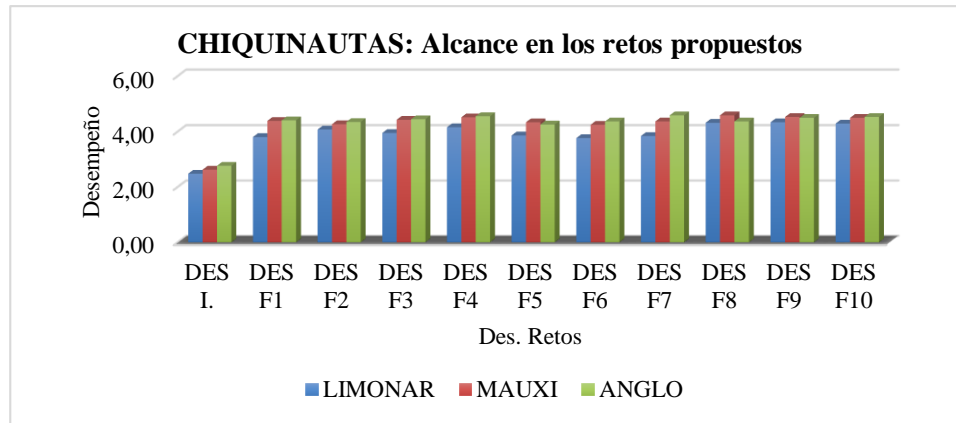


Gráfico 4. Desempeño en la aplicación de los retos, en los colegios en mención.

Inicialmente, los tres colegios obtuvieron un desempeño bajo respecto a la prueba diagnóstica interdisciplinar que se les aplicó, a partir de esto, se observa que los tres colegios lograron alcanzar un desempeño alto en los que oscilan resultados entre 4 y 4,8. El trabajo colaborativo, teniendo en cuenta las inteligencias en el desarrollo de la práctica fue de gran aporte ya que se logra hacer una red respecto a las habilidades que tienen los estudiantes; los niños son más explorativos, creativos, curiosos y esta propuesta con los retos lo hace desafiante para los niños.

En la Institución educativa El Limonar de carácter público de la ciudad de Neiva se logró un mayor impacto en la comunidad, siendo este el primer trabajo interdisciplinar con metodología de los ABP que se desarrollaba en el colegio de la comuna 6; de igual forma en los colegios Anglocanadiense y María Auxiliadora elevaron aún más el desempeño académico de los estudiantes con el desarrollo de este tipo de trabajo.

Análisis de correlación de las Instituciones Educativas Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar

Tabla 4. Diferencia de desempeños en la aplicación de los retos en el colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar

DES I.	DES F1	DES F2	DES F3	DES F4	DES F5	DES F6	DES F7	DES F8	DES F9	DES F10
1	1,32	1,59	1,47	1,68	1,38	1,29	1,36	1,84	1,86	1,81
1	1,77	1,64	1,81	1,89	1,71	1,63	1,75	1,97	1,9	1,87
1	1,81	1,67	1,81	1,93	1,83	1,73	1,78	1,97	1,9	1,9

Fuente: Elaboración propia, 2019

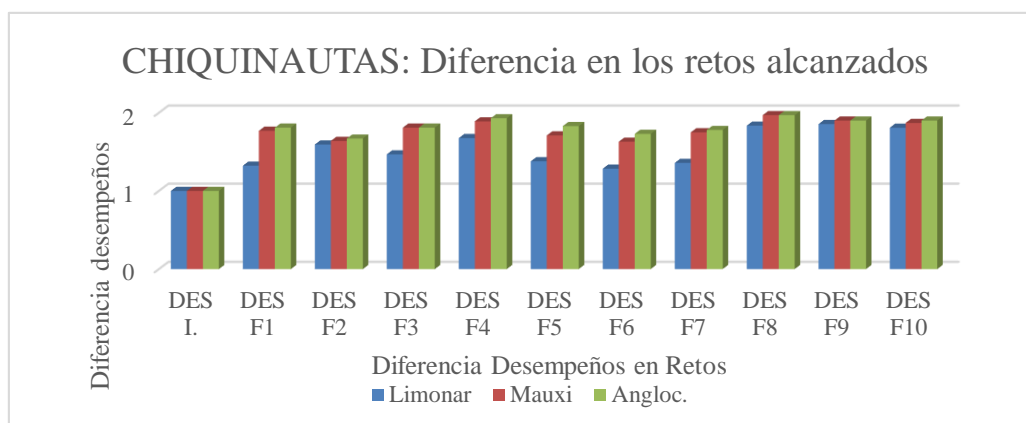


Gráfico 5. Diferencia de desempeños en la aplicación de los retos en los colegios en mención. Fuente. Elaboración propia, 2019

Inicialmente, los tres colegios obtuvieron un desempeño bajo respecto a la prueba diagnóstica interdisciplinar que se les aplicó, a partir de esto, se observa en la gráfica que en el reto No. 1 los estudiantes tuvieron un aumento en su desempeño de 1,32 décimas para el caso del Colegio El Limonar, Así mismo, un incremento de 1,77 décimas para el Colegio María Auxiliadora y un incremento de 1,81 décimas en su desempeño para el Colegio Anglocanadiense alcanzando los tres colegios un desempeño alto. En el reto No.2 el aumento fue de 1,59 para el Colegio Limonar,

1,64 para el colegio María Auxiliadora y 1,67 para el Anglocanadiense. En el reto No.3 el aumento para el colegio El Limonar fue 1,47, para el Anglocanadiense y María Auxiliadora 1,81. Para el reto No.4 el aumento para el Limonar fue de 1,68, para el María Auxiliadora 1,89 y para el Anglocanadiense 1,93. Para los retos No. 5, 6 y 7 el aumento fue de 1,35 para El Limonar, para el María Auxiliadora 1,62, y para el Anglocanadiense 1,74. No obstante, el aumento más representativo se dio en el reto No.8 y No.10 para el caso de las tres instituciones donde el aumento estuvo por encima de las 1,8 décimas y finalmente el reto No.9, que aunque no fue tan representativo, es importante mencionarlo porque la mayoría de los estudiantes se preocuparon por mantener su promedio, también estuvo el hecho de que al trabajar por grupos lo hicieron en conjunto con sus otros compañeros y así les permitió a ellos mejorar sus habilidades creativas y constructivas que hacen de los retos algo novedoso y desafiante, algo nunca antes visto.

Es, por lo tanto, la Institución educativa El Limonar el colegio en el cual se dio un mayor impacto logrando atraer la atención no solo de los estudiantes sino también de los padres de familia, quienes manifestaron un optimismo considerado frente a los avances que obtuvo cada uno de sus hijos, las cosas nuevas que aprendieron, los conceptos que se han formado.

Gráfica Boxplot Comparativo entre los Retos de la I.E. El Limonar

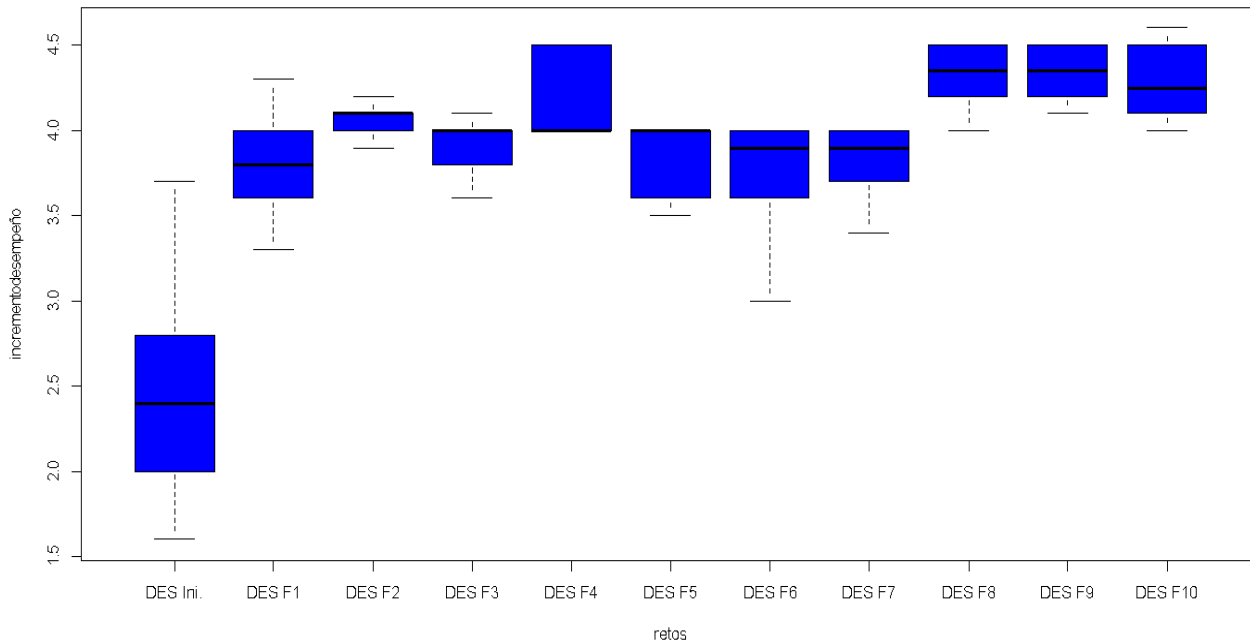


Gráfico 6. Boxplot – Institución Educativa El Limonar. Fuente. Elaboración propia, 2019

Teniendo en cuenta los resultados representados en la gráfica anterior se puede analizar que se muestra una correlación del desempeño efectuado durante los diez retos. En el reto inicial, existe la tendencia del desempeño inicial hacia valores bajos o muy bajos, concentrándose los datos entre 2,0 y 2,8. Después, cuando se aplicaron los demás retos, se pudo ver que hubo un incremento significativo en cada uno de los mismos, notándose particularmente que en el reto 2 pese a haber un rendimiento más alto en sí que el inicial, la tendencia no fue tan significativamente más alta que en los otros retos, puesto que la mayoría de la población no tuvo un rendimiento alto. Los retos de mayor trascendencia fueron el 8, el 9, y el 10, donde respectivamente, hubo menos variación en el rendimiento de los estudiantes, donde se observa la concentración de los datos en un rendimiento alto de 4,0 a 4,5. Esto quiere decir que, el rendimiento estuvo más o menos igual para todos los estudiantes en cada uno de los retos. En los retos 3, 5, 6 y 7, hubo un incremento positivo

en cada uno de ellos, viéndose un desempeño alto en los mismos, puesto que los datos se concentran entre 3,6 a 4,0. Para el caso del reto 1, hubo un incremento substancial, lo que nos indica que los estudiantes pasaron de un desempeño bajo a uno básico la gran mayoría, y solo unos pocos alcanzaron el desempeño alto con un rendimiento de 4,0.

Grafica Boxplot comparativo entre los retos del Colegio María Auxiliadora

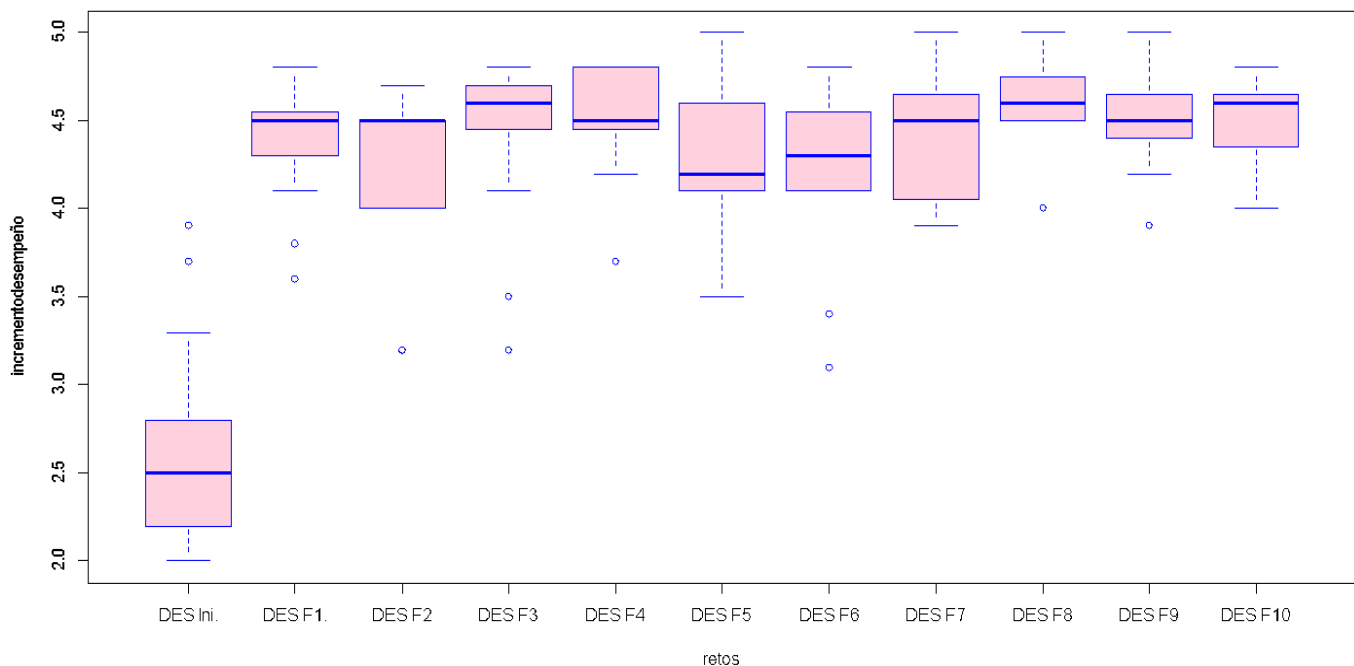


Gráfico 7. Boxplot – Colegio María Auxiliadora. Fuente: Elaboración propia, 2019

En la gráfica anterior se muestra una correlación del desempeño efectuado durante los diez retos; la tendencia en el desempeño inicial fue bajo, encontrándose datos concentrados entre 2,3 y 2,8. Luego al aplicar los retos hubo un incremento muy significativo en cada uno de ellos; se evidencia que los estudiantes tuvieron un mayor rendimiento en el 8, 9 y 10.

Los retos en los que hubo mayor rango en cuanto a la media de los datos fue el 5 y el 7; esto quiere decir que algunos de las estudiantes tuvieron un desempeño básico.

En algunos de los retos uno o dos estudiantes mostraron un desempeño bajo a comparación de sus demás compañeras, esto hizo que en nuestra grafica se mostraran círculos fuera de la dispersión.

Grafica Boxplot comparativo entre los retos del Colegio Anglocanadiense

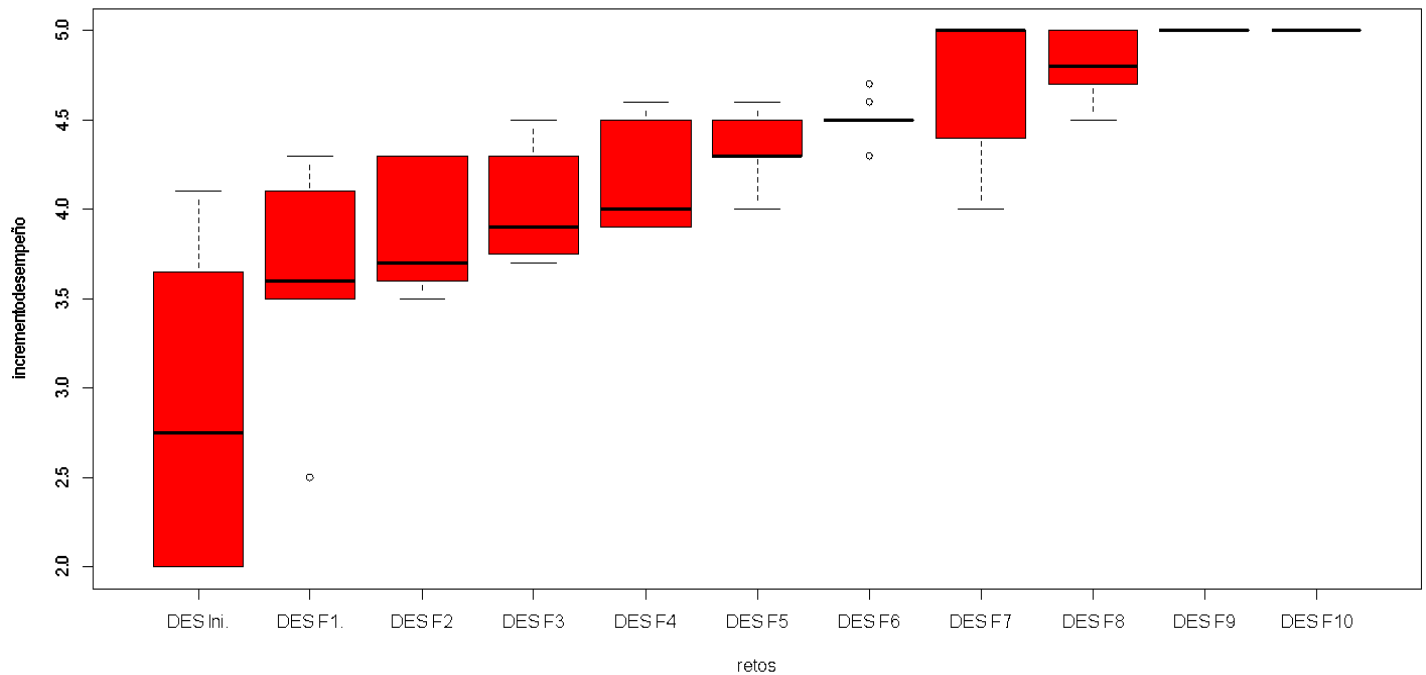


Gráfico 8. Boxplot – Colegio Anglocanadiense. Fuente: Elaboración propia, 2019

Teniendo en cuenta la gráfica anterior, se resalta que el desempeño inicial para la mayoría de la población del colegio Anglocanadiense es bajo y una pequeña muestra presenta desempeño básico. Del tal modo respecto a los diez retos se evidencia que el desempeño fue aumentando significativamente a medida que se iban aplicando cada uno de estos, logrando superar el desempeño bajo del reto inicial. Los retos 8, 9 y 10 presentan el mayor desempeño, determinando que para la población fue de gran impacto debido a que la mediana esta entre 4,7 para el reto 8 y 5.0 para el reto 9 y 10.

Fase de Validación

Descripción de los Retos propuestos en los colegios (caso 1, 2 y 3)

El proyecto CHIQUINAUTAS fue mostrado en una reunión programada por los docentes encargados a las directivas, rectores, coordinadores y padres de familia de los grados tercero. Se planteó el trabajo a desarrollar con la población estudiantil en los respectivos colegios y el vínculo que indirectamente tenían los padres de familia para el cumplimiento del mismo.

Para el caso del Colegio Anglocanadiense de Neiva, las directivas de la institución abrieron el espacio en el transcurso del primer y segundo periodo escolar de la institución educativa de carácter privado con población mixta. Trabajándose el proyecto entre semana de lunes a viernes. Al final en su evaluación cada estudiante se colocaba su sticker con diferentes emociones o caras como desempeño alto, básico o bajo, por que lograron trabajar en el tiempo indicado de acuerdo a sus roles y sacar adelante el ejercicio.

Para el caso del Colegio El Limonar de Neiva, las directivas de la institución cedieron el espacio en el transcurso del tercer periodo de la institución educativa de carácter público con población mixta. Este proyecto se trabajó en los días martes, jueves y viernes, en un espacio de 2:00 a 4:30 p.m. La evaluación fue a través de sellos con caras o emociones que eran relacionados con el desempeño alto, básico o bajo producto de su esfuerzo en los roles distribuidos para desarrollar el trabajo.

Para el caso del Colegio María Auxiliadora de Neiva, las directivas de la institución abrieron el espacio para iniciar el proyecto en el segundo periodo del presente año, los martes de 3:00 a 5:00 p.m., en la que los padres de familia estuvieron de acuerdo pues comparten y se mostraron muy interesados con que se fomenten proyectos de este tipo en el colegio. Su evaluación fue a través de sticker con diferentes emociones o caras como desempeño alto, básico o bajo, proporcionales al tiempo indicado de acuerdo a sus roles. De tal modo, se analizó la aplicación y evaluación metacognitiva para cada uno de los retos desarrollados por los estudiantes de los colegios en cuestión, obteniendo los siguientes resultados:

RETO 1. La creación de los equipos de trabajo, y el desarrollo de roles permitió a los estudiantes buscar compañeros acordes a su relación, empatía y amistad. La apertura de los retos fue por medio de juegos entre equipos con bombas, pimpones, cucharas para lograr la participación. Por medio de un cuento El sueño de los dioses del autor Germán Puerta, un acercamiento al cuento El principito y el acceder a la página de la NASA para observar unos cortometrajes del origen del universo reforzó en los estudiantes lo visto. Se trabajó con ello la inteligencia lingüística, visual – espacial, dado que, al aprender algunas formas gramaticales, ellos daban su propio criterio acerca del cuento y se hacían una noción visual de teorías acerca del origen del universo.

RETO 2. En aquel reto “PATAS ARRIBA” los estudiantes iban forrando las patas de las sillas con papel celofán luego con temperas, pinceles y sus manos diseñaron el sistema solar según lo narrado en clase. De esta forma se apreció cada creación con una retroalimentación y exposición de lo realizado. El Percibir como es nuestra galaxia a partir de una narración de títeres es muy llamativo para su edad, y armarlo es para ellos más desafiantes. En este reto las estudiantes

desarrollan la inteligencia intrapersonal, visual – espacial. Rápidamente armaron los grupos, se distribuyeron roles para participar de la actividad.

RETO 3: A cada equipo se les da un pliego de bond con un mapamundi y sus respectivas orientaciones, lo exploraron, identificaron muchos países, lograron ubicar los puntos cardinales; así mismo con alfileres e hilos señalaban los países y calculaban la diferencia horaria de países a los que ellos le gustaría viajar. Encontrando la diferencia horaria a partir de cálculos mentales que iban realizando y su importancia del conocer el huso horario. Se trabajó la inteligencia visual espacial, intrapersonal y lógica matemática.

RETO 4. Interactuar con las diferentes formas que se observan en el cielo uniendo estrellas es para el estudiante tener un toque de creatividad e imaginación. Por grupos las estudiantes diseñaron con agujas y lanas varias constelaciones asignándoles diferentes nombres. Seguido a esto, con un transportador medimos los ángulos de intercepción de las constelaciones e identificamos qué tipo de ángulo era. Luego se realizó la socialización de cada trabajo culminando con la calificación respectiva al desempeño del trabajo realizado.

RETO 5. El observar simulaciones de los movimientos que hace la tierra, la importancia de esto, y las múltiples interrogantes que surgieron a medida que se iba realizando un dialogo abierto en los grupos permitió despejar ciertas cuestiones y datos interesantes, donde a cada grupo se le suministró el material necesario para que realizarán una maqueta para conocer los movimientos que hace la tierra. El interactuar con temperas, bolas de icopor, palillos, alambre y simular la

dimensión que tiene el sol respecto a la tierra, fue para ellos motivante. En este reto se involucró la inteligencia naturalista y visual – espacial.

RETO 6. Conocer por medio de un montaje sencillo en clase el por qué suceden las cuatro estaciones y el por qué en todos los lugares del mundo no se da este mismo fenómeno, causo buena receptividad por parte de los estudiantes. A partir de la elaboración de un pequeño circuito sencillo y con bolas de icopor simular la tierra, se lograron comprender que la inclinación de la tierra, los movimientos de ella son el motivo por el cual el sol pega directamente hacia una parte de la tierra en diferente tiempo. Cuando se les comento que se realizaría una prueba saber según lo trabajado no les gusto, pero lograron culminarla ya que hacia parte del reto. Se trabajó la inteligencia interpersonal y visual – espacial.

RETO 7. Interactuar y conocer cómo se da el eclipse de luna por medio de la maqueta fue enriquecedor para los niños, realizaron su montaje y accedieron a la página de la NASA para retroalimentar por medio de un juego. Trabajamos la inteligencia intrapersonal y visual obteniendo un desempeño alto para cada colegio.

RETO 8. Reconocer y construir las fases de la luna con el diagrama lunar causó gran impresión, ya que dieron respuesta a lo que observaban diariamente y el motivo por el cual se repetían mes a mes sus caras. Reconocimos la aplicabilidad y creencias que se tiene con respecto a los cultivos, la influencia que la luna tiene sobre las masas de agua que existen en la Tierra y cuyo máximo exponente son las mareas. Trabajamos la inteligencia intrapersonal y visual.

RETO 9. La construcción del telescopio fue interesante para ellos, se asignaron roles, con los que se llegaron a acuerdo para la decoración y ordenadamente se siguió paso a paso la guía que se les entregó para poder construirlo, ya que este sería un material importante para la salida de campo. En este reto los docentes tuvimos como intención trabajar la inteligencia visual – espacial, y naturalista.

RETO 10. En este último reto los estudiantes demostraron y pusieron a prueba toda esa creatividad y ganas de aprender que se reflejó durante todos los retos, establecieron comentarios y opiniones respecto a la Astronomía durante la salida educativa al desierto.

Resultados encuestas de satisfacción a padres de familia sobre el Proyecto CHIQUINAUTAS

Tabla 5. *Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia I.E. El Limonar*

Análisis de Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia			
N° Pregunta	T Desacuerdo	De Acuerdo	T de Acuerdo
1	0	2	14
2	0	3	13
3	0		16
4	0	1	15
5	0		16
6	0		16

Fuente: Elaboración propia, 2019

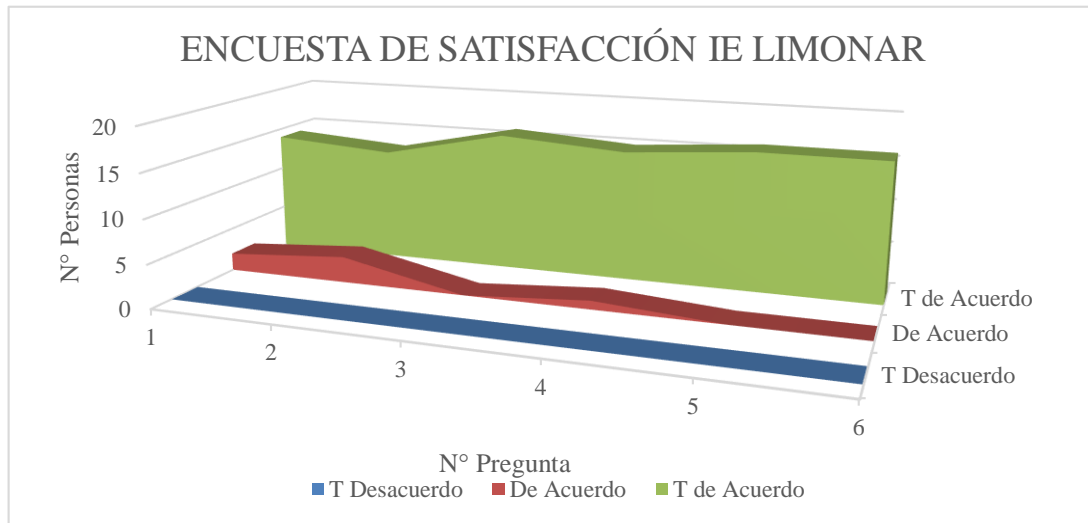


Gráfico 9. Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia I.E. El Limonar. Fuente. Elaboración propia, 2019

Tal como se observa en la gráfica anterior, cerca del 90% de la población total de padres de familia estuvo totalmente de acuerdo con la aplicación, el desarrollo, la intervención y el crecimiento que se vio en cada uno de los estudiantes de la institución educativa El Limonar. Gracias al acompañamiento continuo que tuvieron por parte del docente encargado de la enseñanza-aprendizaje de la astronomía, fue claro que la participación activa en clase para la resolución de los retos planteados durante la semana, permitió en ellos alcanzar y medir sus saberes a partir de los conocimientos previos al tema tratado en el aula y a su vez los niños fueron evaluados de una forma activa, participativa y alegre que evita que el niño caiga en situaciones de estrés las cuales, en repetidas ocasiones hace que los estudiantes olviden parcial y momentáneamente los conocimientos adquiridos.

Tabla 6. Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia Colegio María Auxiliadora

N° Pregunta	Totalmente en Desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
-------------	--------------------------	------------	-----------------------

1	0		15
2	0	1	14
3	0	1	14
4	0		15
5	0	1	14
6	0	1	14

Fuente: Elaboración propia, 2019

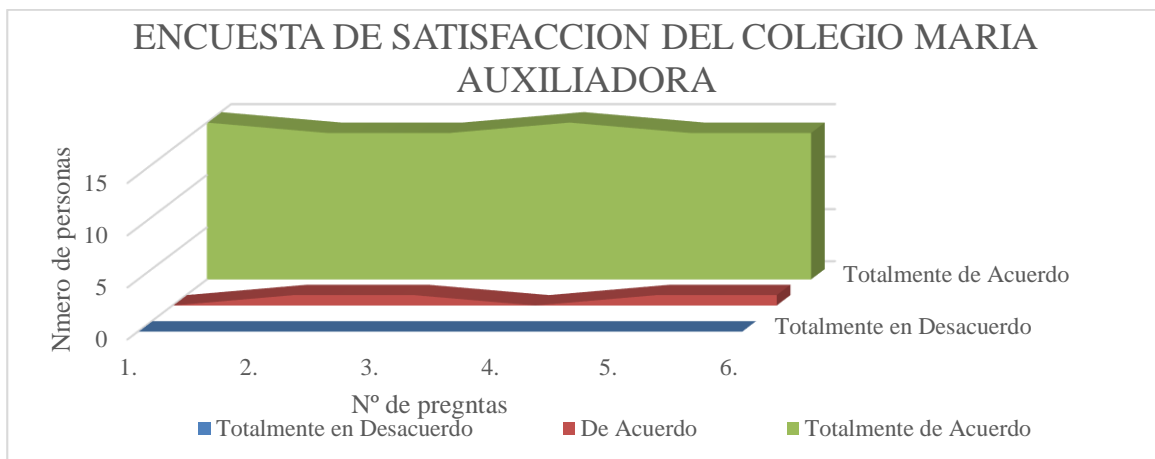


Gráfico 10. Encuesta de Satisfacción a Padres de Familia Colegio María Auxiliadora. Fuente. Elaboración propia, 2019

De la misma manera cerca del 93,33 % de la población total de padres de familia del Colegio María Auxiliadora estuvo totalmente de acuerdo con las actividades, el desarrollo de las mismas y la participación de los estudiantes durante cada uno de los retos propuestos. Es a través de las diversas formas de aprendizaje investigativo, donde nuestros niños y niñas se sienten comprometidos con el aprender de nuestros saberes mediante el planteo de curiosidades o retos asociados a cada tema visto en nuestras aulas y asociarlas a situaciones del entorno y de la vida real gracias a la astronomía. Lo que genera en cada uno de nuestros estudiantes motivación y ganas de aprender cada día los temas y conceptos impartidos por la institución y el docente, los cuales son acordes a lo exigido por el Ministerio de Educación Nacional y la Secretaría de Educación

Municipal, respetando los Derechos básicos de aprendizaje y Criterios de Evaluación, área por área, como también los respectivos desempeños del grado tercero.

No obstante, es importante especificar que, para el caso de la población de padres de familia del Colegio Anglocanadiense, cerca del 93% de la población estuvo también de acuerdo con las actividades, el desarrollo del trabajo por parte del docente y la participación de cada uno de los estudiantes dentro del proyecto. Su desarrollo fue ameno, propicio para la edad de los niños y se vio interés por parte de los padres e hijos que estuvieron siempre comprometidos con el proyecto de astronomía, pero que por falta de tiempo no se logró participar de la salida educativa al desierto de la Tatacoa en el municipio de Villavieja.

Conclusiones

La estrategia interdisciplinar aplicada en las diferentes instituciones desde una enseñanza en contexto, prácticas y el trabajo colaborativo, permitió directamente la mejoría en el desempeño académico, el progreso de diferentes habilidades de pensamiento, su motivación, creatividad y curiosidad por fortalecer su intuición científica. De tal modo, la aplicación del aprendizaje basado en proyectos ABP de astronomía en el aula de clase y la solidez de una estrategia no lineal de aprendizaje para el currículo es muy pertinente, debido a que dota a los estudiantes de toda una serie de estrategias y herramientas para resolver problemas, permitiendo en ellos desarrollar su autonomía y responsabilidad, ya que son los encargados de su propio aprendizaje.

En este trabajo de investigación interdisciplinar sobre la enseñanza de la astronomía concluimos que:

La metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) desde un enfoque interdisciplinario es importante porque permite que la enseñanza se trabaje desde un contexto, la no linealidad y la creatividad del estudiante, en la que él ejerce un papel importante en el trabajo colaborativo con sus compañeros incentivando la cultura científica en el aula.

Fue importante y pertinente determinar las concepciones de los estudiantes respecto a la astronomía por medio de una prueba interdisciplinar ya que desde este punto se estableció la ruta que los estudiantes necesitaban para generar en ellos un aprendizaje significativo.

En los tres establecimientos educativos se generó un impacto positivo respecto a la enseñanza de la Astronomía como estrategia interdisciplinar.

El análisis de las inteligencias, temperamentos y hemisferios es importante realizarlo al inicio de la ejecución de este proyecto ya que desde ese análisis se toman decisiones acerca de cómo captar la atención e interés del estudiante según sus habilidades.

El aprendizaje basado en proyecto ABP sirve como estrategia para generar en la comunidad lazos de hermandad, amistad y trabajo en equipo.

Referencias Bibliográficas

- Alfonso Garzón J., Galadí Enríquez D., & Morales Durán C., (2009). *100 Conceptos básicos de astronomía*. Retrieved from Astronomía en el Instituto Cervantes website: https://cvc.cervantes.es/ciencia/astronomia/100_conceptos_basicos/tema.php?ter=Radiación de fondo de microondas&con=c33,r11
- Alvarado Rueda R., (2012). *Características que identifican a las inteligencias múltiples*. *Экономика Региона*, 60.
- Aránzazu Zea D. A., (2013). *La Astronomía: Ciencia olvidada en la escuela, ¿Cómo recuperarla?* (Universidad Nacional de Colombia). Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/9589/1/98701914.2013.pdf>
- Barrado D., & Montesinos B., (2011). *Cuaderno de bitácora estelar*. Retrieved from Astrofísica, astronomía, cosmología, ciencias del espacio website: <https://www.madrimasd.org/blogs/astrofisica/2011/01/24/132084>
- Blanes Villatoro A., (2016). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples: Descripción breve ¿Qué es, que describe y que tipos de inteligencia existen?* 8. Recuperado de [http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica_gen/portfolio/La teoría de las Inteligencias múltiples 2016_5_25P23_3_27.pdf](http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica_gen/portfolio/La%20teoría%20de%20las%20Inteligencias%20múltiples%202016_5_25P23_3_27.pdf)
- Bransford J. D., & Stein B. S., (1986). *Solución Ideal de Problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear*. (Labor, Ed.). Barcelona.
- Bronowski J., (1974). *El ascenso del hombre* (C. S. L. S.L., Ed.). Madrid.
- Chevallard Y., (1998). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. 16(1), 45-66. Recuperado de <http://ciiepatagones.com.ar/sitio/wp->

content/uploads/2014/02/51745084.03-La-Trasposicion-Didactica-Del-Saber-Sabio-al-Saber-Enseñado-Yves-Chevallard-pag.-3-24si.pdf

Dr. Baur M., (2017). *ESTRELLAS Maravillas del Universo* (2.^a ed.; P. E. Ltda., Ed.). Bogotá: PANAMERICANA S.A.].

Ermentrout G., & Terman D. (2010). *Fundamentos Matemáticos de Neurociencia* (Volume 35; S. S. A. J. E. Marsden & L. S. S. Wiggins, Eds.). New York Dordrecht Heidelberg London.

Escaño J., Gil de la Serna M., (2000). “¿Favorecemos que nuestros hijos estén motivados por el trabajo del colegio? Cuestionario para padres y madres”. *Aula de innovación educativa* n° 95, pp.6 – 8.

Figueroa, A. A; Astroza, M. V; Balderas, R. G; Hernández, D. C; De la Fuente R; Dodes, M; García, A; García, J. B; Galindo, A. A y Torres, J. (2015). *La enseñanza de las ciencias basada en proyectos, qué es un proyecto y cómo trabajarlo en el aula* (A. A. Gómez Galindo & M. Quintanilla Gatica, Eds.). Santiago de Chile.

Flórez H., Mancera Y., Ponce J., Ramírez M. (2015). *Astronomía lúdica: una oportunidad en la escuela primaria para acercarnos a las ciencias*. (Fundación Universitaria Los Libertadores). Retrieved from <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/157/FlorezHerreraHans.pdf?sequence=2>

Forrester J. W., (2000). La Dinámica de Sistemas y el Aprendizaje del Alumno en la educación escolar. *Grupo de Dinámica de Sistemas Del ITESM*, 22.

Galeano Baena J., (2005). *Del orden recibido al orden producido*. 21, 47–64.

Galilei G., (1613). *Galileo*. p. 93. Retrieved from <https://www.compartelescopio.com/aportaciones-de-galileo-galilei-la/>

- Gamandé Villanueva N., (2015). *Las inteligencias múltiples de Howard Gardner: unidad piloto para propuesta de cambio metodológico*. Universidad internacional de la Rioja Facultad de Educación, 52. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.64.092503>
- Gamow G., (1993). *La creación del universo* (R. Editores, Ed.). Barcelona.
- García R., (2011). *Interdisciplinarietà Y Sistemas Complejos**. 1, 66-101.
- García R., (2006). *Sistemas complejos* (Primera Ed; S. Gedisa, Ed.). Recuperado de https://www.academia.edu/9461195/Sistemas_Complejos_2006_. _Rolando_García
- Gardner H., & Gardner H., (s. f.). *Estructuras de la Mente*.
- Gell-Mann M., (1994). *El quark y el jaguar: Aventuras en lo simple a lo complejo*. (A.-M. 38, Ed.).
- Hawking S., (1998). *Breve Historia del Tiempo* (Planeta S.A., Ed.). New York.
- Iglesias M., Quinteros C., Guílez A., (2008). *Astronomía en la escuela: situación actual y perspectivas futuras* (CEFIEC-FCEyN-UBA). Retrieved from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0807/0807.0418.pdf>
- Jaramillo Solorio R. M., (2011). *Trabajo en equipo*. 1–33. Retrieved from <http://dgrh.salud.gob.mx/Formatos/MANUAL-DE-TRABAJO-EN-EQUIPO-2012.pdf>
- Jiménez L., (2007). *Un Modelo Conceptual para el Desarrollo de Árboles de Decisión con Programación Genética*.
- Kawulich B., (2005). *La observación participante como método de recolección de datos*. 6(2), 32. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/344884872/Kawilich-Barbara-La-observacion-participante-como-metodo-de-recoleccion-de-datos-pdf>
- Kuhn T. S., (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. 1-36.

- Llinás R., (2003). *El Cerebro y el Mito del yo*. (Primera; Editorial Norma S.A., Ed.). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/387022913/llinas-r-rodolfo-el-cerebro-y-el-mito-del-yo-pdf>
- Macías M., (2002). Resumen. *Las Múltiples Inteligencias*, 10, 27-38. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf>
- Maldonado C. E., (2017). *Educación compleja: Indisciplinar la sociedad**. 19(33), 234–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>
- Manrique F.A., Paredes Rodríguez I. L., (2018). *NAVECOS: Una Propuesta Transdisciplinar para la Enseñanza - Aprendizaje de las Funciones Periódicas, a través de la Trayectoria de Algunos Cuerpos Celestes*. Universidad Surcolombiana.
- McCOMBS B. L., (1991). Overview: Where have been and where are we going in understanding human motivation? Special Issue on Unraveling motivation: New perspectives from research and practice. *Journal of Experimental Education*, 60, 5-14.
- Mercadé A., (2017). *Transición a la Vida Adulta y Activa*. 1-7.
- Minniti Morgan E. R., (2005). *Prejuicio y ciencia*. Red Mundial de Escritores En español. (1885), 16. Retrieved from <https://historiadelaastronomia.files.wordpress.com/2016/12/prejuiciociencia.pdf>
- Morales Bueno P., & Fitzgerald Landa V., (2004). *Aprendizaje basado en problemas problem – based learning*. 13, 145–157. Retrieved from <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Morin E., (1999). *Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro; 1999* (UNESCO, Ed.). Retrieved from http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1448/Los_7_saberes_necesarios_para_la_educacion_del_futuro.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Navarro Pastor M., (2009). *Aprendizaje y enseñanza de astronomía diurna en primaria: una propuesta basada en la concepción de la cognición como sistema jerárquico de diferenciaciones e integraciones y en la metodología de secuencias problematizadas*. Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas; Vol. 29, Núm. 1 (2011), 29(1), 153–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n1.523>
- Ocaña Ortiz A., (2011). *Hacia una nueva clasificación de los modelos pedagógicos: el pensamiento configuracional como paradigma científico y educativo del siglo XXI*. Dialnet, (7), 121–137.
- Palomar Fons R., (2013). *Enseñanza y aprendizaje de la astronomía en el bachillerato* (Universitat de València). Retrieved from [http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/32116/Tesis Astronomía.pdf? Sequence=1&isAllowed=y](http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/32116/TesisAstronomía.pdf?Sequence=1&isAllowed=y)
- Peris Escamilla A., (2018). *El aprendizaje basado en proyectos (abp) como herramienta para la mejora educativa*. Nom del' alumna: Alicia Peris Escamilla Nom del tutor: Juan Pedro Navarro García Área de Coneixement : Didáctica y organización escolar Curs acadèmic : 2017 / 2018. Universitat Jaume.
- Perkins D. N., Simmons R., & Tishman S., (1990). *Teaching cognitive and metacognitive strategies*. Journal of Structural Learning, 10, 285-292.
- Prigogine I., & Stengers I., (1991). *Entre el tiempo y la eternidad* (A. S. A. Editorial, Ed.). Buenos Aires.
- Puerta Restrepo G., 2016. *Observar el Cielo*. Libro para niños. Editorial Panamericana.
- Quílez Gi M., Martínez Peña J., & Begoña M., (2005). *El modelo sol-tierra-luna en el lenguaje iconográfico de estudiantes de magisterio*. (Universidad de Zaragoza; Vol. 23). Retrieved from <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v23n2/02124521v23n2p153.pdf>

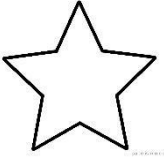
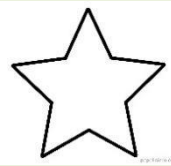
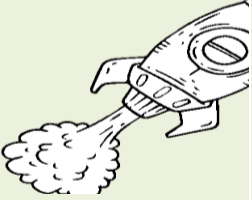
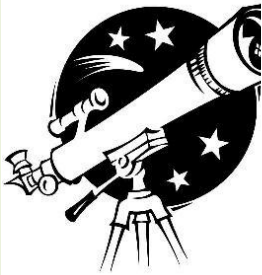
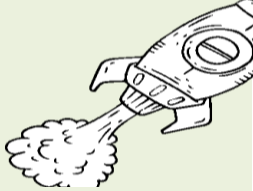

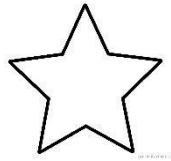
- Ramírez Tamayo X. de J., (2011). *La astronomía una ciencia de todos y para todos*. (Universidad Nacional de Colombia). Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/6058/1/43426623.2012.pdf>
- Rodríguez G., Flores G., & García E., (1996). *Tradición y enfoques en la investigación cualitativa*. (January), 36.
- Romero Pérez C., (2003). *El paradigma de la complejidad en la educación*. *Revista Científica Universitaria Electrónica*, 6, 1–10.
- Salvat M., (1973). *Origen y Evolución del Universo* (2.^a ed.; Salvat Editores S.A., Ed.). Barcelona: Editions Grammont S.A.
- Sampieri Hernández R., Collado Hernández C., & Baptista Lucio P., (1991). *Metodología de La Investigación* (4 Edición; McGraw-Hill, Ed.). México: McGraw-Hill.
- Shannon A. M., (2013). *Teoría de las inteligencias Múltiples*. (2010), 1-66. <https://doi.org/10.1086/494284> ER
- Soriano D.M., 2002. *Antología de motivación escolar en el aula*. Editorial Digital Unid. Comunidad Digital de Conocimiento académica (2).
- Stepien W. J., (1993). *Problem-based Learning: As Authentic as It Gets*. *Educational Leadership* 50, 7, 25–28.
- Tapia A., (1992). En *“Desarrollo Psicológico y Educación”*. COLL, PALACIOS y MARCHESI, Alianza Editorial
- Valencia Jurado F., (2016). *Algunas características de la educación por proyectos*.
- Zubiría Samper J., (1994). *Los Modelos Pedagógicos*. Instituto Alberto Merani, 16.

Anexos

Anexo A. Motivación video de Maloka

VAMOS A JUGAR

Lee detenidamente las instrucciones de este juego de mesa que se llama "Escalera astronómica"

16		17	18	19	20
11			13		15
6	7	8	14	9	10
	2		4		5
1		3			

INSTRUCCIONES:

Número de jugadores: 2

Para empezar a jugar irán tirando uno a uno los jugadores y el que saque el número mayor comienza. Se empieza a jugar y se van colocando las fichas en las casillas que correspondan, pero teniendo en cuenta que:

1. Si caes en una casilla que señale el principio de un cohete podrás subir a la casilla que apunta este. **LOS COHETES SOLO SUBEN NO BAJAN.**



2. Si caes en una casilla que señale el inicio del lente de un TELESCOPIO, podrás subir hasta la casilla que éste señale. **EL TELESCOPIO SOLO SUBE.**



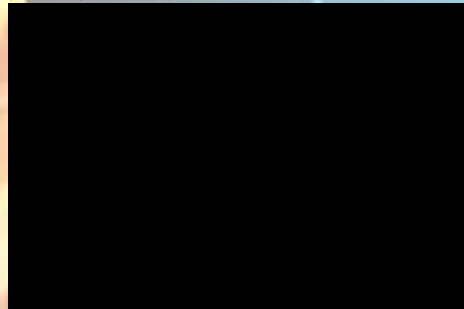
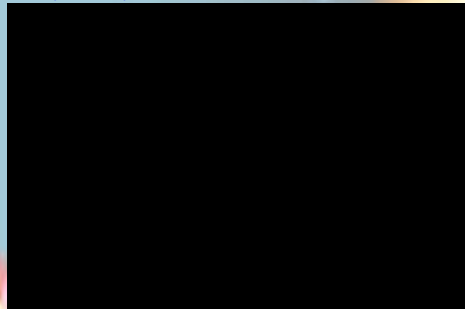
3. Si caes en una estrella retrocedes 4 casillas.



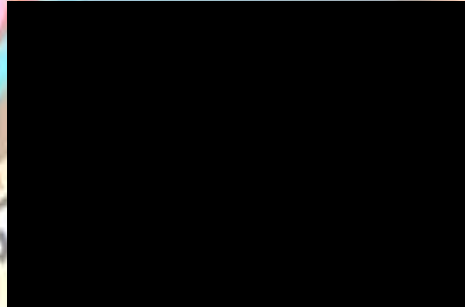
4. Ganará el que llegue primero a la casilla n° 20.

Link Vídeo Los Secretos de la gravedad, Maloka
<https://youtu.be/3kwOY8eIx1A>

Un Cielo, Un Mundo - Sésamo 2D Maloka
<https://youtu.be/V46Wh0mw6B4>



Sombras nada más - sésamo Maloka <https://youtu.be/S10qqiTZ08c>



PARA CONTESTAR OBSERVA MUY BIEN EL TABLERO

1. Para ser la primera o el primero que juegue, ¿qué tienes que hacer?

2. ¿Cómo crees que se mueven los planetas?

3. ¿Porque en otros países no es la misma hora que en el nuestro?

4. ADIVINA ADIVINADOR Dicen que soy rey, no tengo reino; dicen que soy rubio y no tengo pelo; dicen que ando y no me meneo; y muevo relojes sin ser relojero. _____
5. ADIVINA ADIVINADOR. Somos más de una, salimos cuando la Luna; si te pones a contarnos, no contarás ninguna. _____
6. ¿Cuáles son los que hoy llamamos extraterrestres? _____
7. Si estás en la casilla 1 y te sale un dos. ¿Dónde colocarías la ficha?

8. ¿Por qué crees las estrellas brillan? _____
9. ¿por qué crees que la luna está en un punto diferente todos los días?

10. ¿Para dónde crees que se va la luna? _____
11. ¿Si caes en una estrella que sucede? _____
12. ¿Para qué crees que se utiliza el telescopio? _____
13. Si caes en la casilla 13 y luego sacas uno. ¿En qué casilla estas ahora?

14. Nárrale a tu compañera una adivinanza o un chiste, de cualquier temática.
15. ¿Dónde está la luna en este momento si no se ve? _____
16. Juega al ahorcado. Inventa una palabra que tenga relación con el tema a desarrollar y con tu compañera juega al ahorcado.
17. Si estas en la casilla 7 y sumas 3. ¿En qué casilla estas ahora? _____
18. ¿Sabes o has escuchado quien fue el primer hombre en pisar la Luna?

19. ¿Quién gana el juego? _____
20. GANASTE.

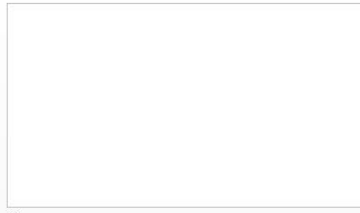
Anexo B. Test de dominancia cerebral

<p>UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA</p> <p>TEST DE HEMISFERIOS 3º</p>	<p>UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA</p> <p>¿QUÉ LADO DE SU CEREBRO ES MÁS DOMINANTE?</p>  	<p>1. ¿EN QUÉ DIRECCIÓN GIRA LA BAILARINA?</p> 
<p>2. ESCOJA EL COLOR, NO LA PALABRA. TIENE 4 SEGUNDOS PARA CADA TAREA.</p> <p>A. ROJO</p> <p>B. FUCSIA</p> <p>C. VERDE</p> <p>D. MARRON</p>	<p>E. VERDE</p> <p>F. FUCSIA</p> <p>G. AZUL</p> <p>H. VERDE</p> 	<p>3. DE LOS SIGUIENTES DIBUJOS, ¿CUÁL LE ATRAE MÁS?</p> 
<p>4. ESTE DIBUJO ES MÁS PARECIDO A:</p>  <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p>	<p>5. DE LOS SIGUIENTES DIBUJOS, ¿CUÁL DEFINE MEJOR LA AMISTAD?</p> 	<p>6. COLOQUE UNA MANO SOBRE SU CABEZA. ¿QUÉ MANO HA UTILIZADO?</p> <p>IZQUIERDA DERECHA</p> 
<p>7. CRUCE LOS BRAZOS SOBRE EL PECHO. ¿QUÉ MANO ESTÁ SITUADA ENCIMA?</p> <p>IZQUIERDA DERECHA</p> 	<p>8. CRUCE LAS PIERNAS. ¿QUÉ PIERNA ESTÁ SITUADA ENCIMA?</p> <p>IZQUIERDA DERECHA</p> 	<p>9. MIRE FIJAMENTE UN OBJETO Y CIERRE UN OJO. ¿QUÉ OJO TIENE ABIERTO?</p> <p>IZQUIERDO DERECHO</p> 

Anexo C. Test Inteligencias Múltiples



1



2



3



4



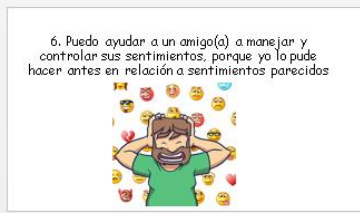
5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18

17. Me enoja cuando escucho una discusión o una afirmación que me parece ilógica o absurda.



19

18. Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes o ideas.



20

19. Tengo buen sentido del equilibrio y de coordinación.



21

20. A menudo puedo captar relaciones entre números con mayor rapidez y facilidad que algunos de mis compañeros.



22

21. Me gusta construir modelos, maquetas o hacer esculturas.



23

22. Soy bueno para encontrar el significado preciso de las palabras.



24

23. Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo dado vuelta o al revés.




25

24. Con frecuencia establezco la relación que puede haber entre una música o canción y algo que haya ocurrido en mi vida.



26

25. Me gusta trabajar con números y figuras.



27

26. Me gusta sentarme muy callado y pensar, reflexionar sobre mis sentimientos más íntimos.



28

27. Solamente con mirar las formas de las construcciones y estructuras me siento a gusto.



29

28. Cuando estoy en la ducha, o cuando estoy solo me gusta tararear, cantar o silbar.



30

29. Soy bueno para el atletismo.



31

30. Me gusta escribir cartas largas a mis amigos.



32

31. Generalmente me doy cuenta de la expresión o gestos que tengo en la cara.



33

32. Muchas veces me doy cuenta de las expresiones o gestos en la cara de las otras personas.




34

33. Reconozco mis estados de ánimo, no me cuesta identificarlos.



35

34. Me doy cuenta de los estados de ánimo de las personas con quienes me encuentro.



36

Anexo D. Test de Temperamentos



1



2

1. a) Animado b) Aventurero c) Analítico d) Adaptable
2. a) Juguetero b) Persuasivo c) Persistente d) Plácido

3



4

3. a) Sociable b) Decidido c) Abnegado d) Sumiso
4. a) Convicente b) Competitivo c) Considerado d) Controlado

5



6

5. a) Entusiasta b) Inventivo c) Respetuoso d) Reservado
6. a) Enérgico b) Autosuficiente c) Sensible d) Contento

7



8

7. a) Activista b) Positivo c) Planificador d) Paciente
8. a) Espontáneo b) Seguro c) Puntual d) Tímido

9



10

9. a) Optimista b) Abierto c) Ordenado d) Atento
10. a) Humorístico b) Dominante c) Fiel d) Amigable

11



12

11. a) Encantador b) Osado c) Detallista d) Diplomático
12. a) Alegre b) Confiado c) Culto d) Constante

13



14

13. a) Inspirador b) Independiente c) Idealista d) Inofensivo
14. a) Cálido b) Decisivo c) Introspectivo d) Humor seco

15



16

15. a) Cordial b) Instigador c) Músico d) Conciliado
16. a) Conversador b) Tenaz c) Considerado d) Tolerante

17



18

17. a) Vivaz b) Líder c) Leal d) Escucha
18. a) Listo b) Jefe c) Organizado d) Contento

19



20

19. a) Popular b) Productivo c) Perfeccionista d) Permisivo
20. a) Jovial b) Atrevido c) Se comporta bien d) Equilibrado

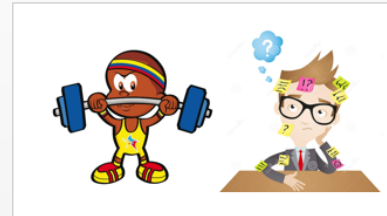
21



22

21. a) Estridente b) Mandón c) Desanimado d) Soso
22. a) Indisciplinado b) Antipático c) Sin entusiasmo d) Implicable

23



24

23. a) Repetidor b) Resistente c) Resentido d) Reticente
24. a) Olvidadizo b) Franco c) Exigente d) Temeroso

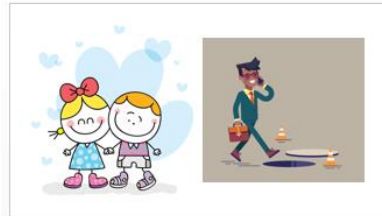
25



26

25. a) Interrumpe b) Impaciente c) Inseguro d) Indeciso
26. a) Imprevisible b) Frío c) No comprometido d) Impopular

27



28

27. a) Descuidado b) Terco c) Difícil contentar d) Vacilante
28. a) Tolerante b) Orguloso c) Pesimista d) Insípido

29



30

29. a) Iracundo b) Argumentador c) Sin motivación d) Taciturno
30. a) Ingenuo b) Nervioso c) Negativo d) Desprendido

31



32

31. a) Egocéntrico b) Adicto al trabajo c) Distruido d) Ansioso
32. a) Hablador b) Indiscreto c) Susceptible d) Tímido

33



34

33. a) Desorganizado b) Dominante c) Depresivo d) Dudoso
34. a) Inconsistente b) Intolerante c) Introverso d) Indiferente

35



36

35. a) Desordenado b) Manipulador c) Moroso d) Quejumbroso
36. a) Ostentoso b) Testarudo c) Escéptico d) Lento

37



38

37. a) Emocional b) Prepotente c) Solitario d) Perezoso
38. a) Atolondrado b) Malgeniado c) Suspicao d) Sin ambición

39



40

39. a) Inquieto b) Precipitado c) Vengativo d) Poca voluntad
40. a) Variable b) Astuto c) Comprometedor d) Crítico

41



Anexo E. Ficha técnica test de inteligencias múltiples de Howard Gardner 1983

TEST DE INTELIGENCIAS MULTIPLES DE HOWARD GARDNER 1983

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada una de las afirmaciones siguientes de las diapositivas.

- Si crees que refleja una característica tuya y te parece que la afirmación es verdadera, escribe "V".
- Si crees que no refleja una característica tuya y te parece que la afirmación es falsa, escribe una "F".
- Si estás dudoso porque a veces es verdadera y a veces falsa no escribas nada y déjala en blanco. Recuerda que el más interesado en saber cómo eres tú mismo, por eso responde con mucha honestidad y sinceridad.

HOJA DE RESPUESTAS

NOMBRE: _____

GRADO: ____

A	B	C	D	E	F	G	H
9 _____	5 _____	1 _____	8 _____	3 _____	2 _____	12 _____	40 _____
10 _____	7 _____	11 _____	16 _____	4 _____	6 _____	18 _____	36 _____
17 _____	15 _____	14 _____	19 _____	13 _____	26 _____	32 _____	37 _____
22 _____	20 _____	23 _____	21 _____	24 _____	31 _____	34 _____	38 _____
30 _____	25 _____	27 _____	29 _____	28 _____	33 _____	35 _____	39 _____

IDENTIFICACION DE INTELIGENCIA

Haz un círculo en cada uno de los ítems que marcaste como verdadero. Un total de 4 en cualquiera de las categorías indica que allí tienes una habilidad que resalta en caso de tener empate tiene predominancia la inteligencia que se encuentra a la izquierda.

A continuación, se describen las inteligencias según la letra establecida:

LAS INTELIGENCIAS SEGÚN HOWARD GARDNER:

- A: Inteligencia verbal / Lingüística
- B: Inteligencia Lógica/ Matemática
- C: Inteligencia Visual/Espacial
- D: Inteligencia Corporal/Cinestésica
- E: Inteligencia Musical/Rítmica
- F: Inteligencia Intrapersonal
- G: Inteligencia Interpersonal:
- H: Inteligencia naturalista

Anexo F. Ficha Técnica test de temperamentos



TEST DE TEMPERAMENTOS

Cada niño tiene una hoja de respuestas como se muestra, en una presentación en power point están las debilidades y fortalezas, cada estudiante selecciona 1 de las 4 palabras con las que se sienta más identificado. Al finalizar deberá tener 40 respuestas.

Por ejemplo: si en la línea **1** se identifica con la letra **d** debe poner **1=d** y así con cada una de las líneas hasta completar el test. Luego sume cada letra y verifique su resultado.

Debe saber que cada persona tiene un temperamento dominante y uno secundario que lo complementa. El temperamento dominante es aquel en el cual se saque la mayor puntuación o letras y el temperamento secundario corresponde a la segunda más alta puntuación o letra.

A cada estudiante se le pasa n formato como el que mostramos a continuación:

1. a.O b.O c.O d.O	11. a.O b.O c.O d.O	21. a.O b.O c.O d.O	31. a.O b.O c.O d.O
2. a.O b.O c.O d.O	12. a.O b.O c.O d.O	22. a.O b.O c.O d.O	32. a.O b.O c.O d.O
3. a.O b.O c.O d.O	13. a.O b.O c.O d.O	23. a.O b.O c.O d.O	33. a.O b.O c.O d.O
4. a.O b.O c.O d.O	14. a.O b.O c.O d.O	24. a.O b.O c.O d.O	34. a.O b.O c.O d.O
5. a.O b.O c.O d.O	15. a.O b.O c.O d.O	25. a.O b.O c.O d.O	35. a.O b.O c.O d.O
6. a.O b.O c.O d.O	16. a.O b.O c.O d.O	26. a.O b.O c.O d.O	36. a.O b.O c.O d.O
7. a.O b.O c.O d.O	17. a.O b.O c.O d.O	27. a.O b.O c.O d.O	37. a.O b.O c.O d.O
8. a.O b.O c.O d.O	18. a.O b.O c.O d.O	28. a.O b.O c.O d.O	38. a.O b.O c.O d.O
9. a.O b.O c.O d.O	19. a.O b.O c.O d.O	29. a.O b.O c.O d.O	39. a.O b.O c.O d.O
10. a.O b.O c.O d.O	20. a.O b.O c.O d.O	30. a.O b.O c.O d.O	40. a.O b.O c.O d.O

temperamento.

La columna de las a = Sanguíneo

La columna de las b = Colérico

La columna de las c = Melancólico

La columna de las d = Flemático

La mayor puntuación en una de las letras determina el temperamento dominante, la letra que le sigue en mayor puntuación determina el temperamento complementario o secundario corresponde.

Anexo G. Ficha técnica test de hemisferio dominante



TEST DE HEMISFERIO DOMINANTE

Esta prueba se llevó a cabo en sala de informática, pero de igual forma los niños iban marcando en su hoja de respuestas. A continuación encontraras el link para acceder a este test:

<https://braintest.sommer-sommer.com/es/>

Con ayuda de este test podemos identificar la dominancia cerebral del niño, al finalizar la prueba el programa arroja un porcentaje dependiendo del hemisferio dominante además dando click en explicación podremos conocer aún más claro nuestro resultado

HOJA DE RESPUESTAS

Nombre: _____

Grado: _____ Fecha: _____

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

h. _____

a.0 b.0 c.0

a.0 b.0 c.0

a.0 b.0 c.0

Anexo H. Ficha técnica prueba de evaluación diagnóstica



PRUEBA DE EVALUACION DIAGNOSTICA

La prueba diagnóstica consta de 9 preguntas, en ella se relacionaron preguntas orientadas a las áreas de matemáticas, lenguaje, ciencias y sociales desde la astronomía.

En ella se encuentran preguntas de selección múltiple con única respuesta, preguntas abiertas en la que el estudiante redacta de forma libre su respuesta.

Con ayuda de esta se podrá dar cuenta el nivel en cuanto al desempeño del curso a trabajar, estableciéndolo desde un nivel bajo, pasando por el básico y llegando al alto. Esta misma prueba se aplica al final del proyecto

Anexo I. Prueba de evaluación diagnóstica

PRUEBA DE EVALUACION DIAGNÓSTICA



Nombre: _____ Fecha: _____
Grado: 3°

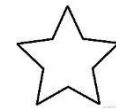
1. En el siguiente paso mediante una frase describe lo que pienses acerca de la astronomía



2. ¿Te gustaría saber la composición, estructura de las estrellas, planetas y satélites?

3. Encierra la respuesta correcta, de acuerdo al enunciado:

siguiente

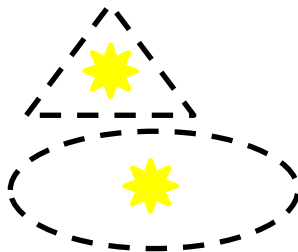


¿Cómo se mueven los planetas teniendo como sol?

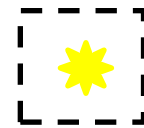


referencia la posición del

En triángulo

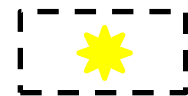


En Cuadrado



En círculo

En Rectángulo



4. Pedro se encuentra en la ciudad de Bogotá siendo las 10:00 a.m. chateando con su primo Lucas en la ciudad de Madrid (España), en su conversación le pregunta la hora en esa ciudad, y queda sorprendido porque su respuesta es que son las 05:00 p.m.

¿Porque en ese país no es la misma hora que en el nuestro?

5. ADIVINA ADIVINADOR. Somos más de una, salimos con la Luna; si te pones a contarlos, no contarás ninguna. ¿Qué es?

6. ¿Por qué no vemos las estrellas en el día, pero si en la noche?

7. Sofía se encuentra en su casa realizando tareas, se acuerda que su mamá le ordenó salir a comprar huevos para la cena. Al salir de casa se monta en bicicleta y se da cuenta que la luna la persigue en todo el camino.

¿A qué se debe que la luna la persiga por el camino?

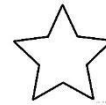
8. La Astronomía estudia:

- a. cómo son las personas de acuerdo con su signo zodiacal.
- b. El clima en la superficie terrestre
- c. Los astros y fenómenos celestes en el universo.
- d. La evolución de la tierra

9. ¿Qué es el universo para ti?

- a. El sol y los planetas.
- b. La vía láctea.
- c. El sol, la tierra y la luna
- d. Todo lo que existe, materia, energía, espacio y tiempo.

10. dibuja las diferentes formas en que has visto la luna.



Continúa la serie dibujar



Anexo J. Encuesta a padres de familia



ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA

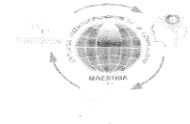
Es muy importante conocer el concepto que tiene acerca de la ejecución del proyecto de Astronomía “CHIQUINAUTAS”, por esta razón queremos solicitarle que responda la presente encuesta. Gracias por ayudarnos a mejorar nuestros procesos de enseñanza - aprendizaje.

Por favor, marque con una X la opción que mejor refleje su opinión sobre la aplicación del proyecto en el colegio 1: Totalmente en Desacuerdo 2: De Acuerdo 3: Totalmente de Acuerdo	1	2	3
1. Los conocimientos transmitidos en los estudiantes son de utilidad para su diario vivir.			
2. El manejo de las ayudas, salidas y materiales utilizados en el desarrollo del proyecto son de gran importancia en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza aprendizaje			
3. Los objetivos de aprendizaje fueron claros, desafiantes y alcanzables.			
4- involucrar a los padres de familia en los procesos de enseñanza – aprendizaje fortalecen vínculos afectivos con sus hijos y la comunicación con la institución.			
5. Deben implementarse más seguido este tipo de proyectos en el colegio.			
6. Está satisfecho con el rol desempeñado por parte de la docente titular.			

NOTA: Por favor, una vez terminada esta encuesta entregar a la docente responsable.



Anexo K. Listado de asistencias – Visita al Observatorio Astronómico Desierto de la Tatacoa



LISTA DE ASISTENCIA VISITA AL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DESIERTO DE LA TATACOA

DOCENTE ENCARGADO: Charlie Julieth Lugo López. PROYECTO: Enseñanza aprendizaje de la Astronomía desde un enfoque interdisciplinar. Fecha: 12 de julio de 2019

No.	NOMBRE COMPLETO	Cargo Estudiante/ padre de familia/ coordinador/ rector/ docente.	FIRMA
1	Sor Claudia Yvonne Rios Diaz	Rectora	<i>[Signature]</i>
2	Sor Emily Yadira Cruz Ramirez	Coordinadora	Emily J. Cruz R.
3	Esmeralda Suárez Quiñones	Coordinadora Primaria	<i>[Signature]</i>
4	Francy Johana Reyes Ramirez	Madre de familia	Francy Reyes
5	Jenny Johanna Pardo	Madre de familia	<i>[Signature]</i>
6	Lina Fernanda Carrajal R.	Madre de familia	<i>[Signature]</i>
7	Juan Carlos Benito B	Padre de familia	JCB
8	Isabella Tamayo Carrajal	Estudiante	Isabella Tamayo C.
9	VALERY TOVAR ALMARIO	ESTUDIANTE	
10	HELEN TOVAR ALMARIO	ESTUDIANTE.	PALEDY ALMARIO.
11	MARLEDY ALMARIO TOVAR	MADRE DE FAMILIA.	
12	Luciana Quiroga Aviles V.	Estudiante	Luciana Quiroga
13	Carolina A. Quiroga	Madre de familia	<i>[Signature]</i>



LISTA DE ASISTENCIA VISITA AL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DESIERTO DE LA TATACOA

14	Andrés Valenzuela Pineda	Padre familia	<i>[Signature]</i>
15	Lina Mercedes Aguado	Padre familiar	Lina Mercedes Aguado
16	Juan Carlos Valenzuela Aguado	estudiante	Juan Carlos Valenzuela
17	José Emilio Jauregui Masmela	Docente	<i>[Signature]</i>
18	Sandra Pérez Osorio	Madre de familia	<i>[Signature]</i>
19	Sabrina Rojas Pérez	Estudiante	Sabrina Rojas P.
20	Maria del Arcilla P.	madre de + la	<i>[Signature]</i>
21	Danna Sofía Arcilla D	ESTUDIANTE	Danna Arcilla
22	Liliana Torres Roberto H.	Madre M ^o Angeles	<i>[Signature]</i>
23	Maria de los Angeles Ramirez R.	Estudiante	Maria de A. R.
24	Lina Solano Rincon	Madre de familia	Lina Solano
25	Laura Daniela Lara S	Estudiante	Laura Daniela Lara
26	Dor Yohandá Zapata	Y	<i>[Signature]</i>
27	Magda Ingrid Rivera	Docente	<i>[Signature]</i>
28	Maria del Mar Alarcón	Estudiante	Maria del Mar A.
29	Hanna Valentina Anaconda	Estudiante	Hanna Valentina A.
30	Edilson Anaconda	Padre de familia	Edilson Anaconda



LISTADO DE ASISTENCIA VISITA AL OBSERATORIO ASTRONÓMICO DESIERTO DE LA TATACOA

DOCENTE ENCARGADO: Charlie Julieth Lugo López PROYECTO: CHIQUINAUTAS "Un Viaje al Conocimiento" Fecha: 04 de octubre de 2019

No.	NOMBRE COMPLETO	Cargo Estudiante/ padre de familia/ coordinador/ rector/ docente.	FIRMA
1	Luisa Pda Castiblanco	Padre de Familia	Luisa Pda Castiblanco
2	Paula Andrea Vargas C	Estudiante	Paula Andrea ✓
3	Sharil Saray T.P	Estudiante	Sharil Saray
4	Luz Estrella Reyna Ortiz	Padre de familia	Luz Estrella Reyna Ortiz
5	Fande Johana Solto	Estudiante	Fande Johana Solto
6	MARCELA CAROL FLORENO	Padre de familia	MARCELA CAROL FLORENO
7	KATHERIN A. SANTIBARRIA	Estudiante	KATHERIN A. SANTIBARRIA
8	Kata Marcela Quesada	Juana Valentina	Kata Marcela Quesada
9	Andreo del Alvar Serrano	padre de familia	Andreo Serrano
10	Andrés Felipe Gomez	Estudiante	Andrés Felipe Gomez
11	Cristian Camilo Vargas	Estudiante	Cristian Camilo Vargas
12	Juana Camilo Vargas	Padre de familia	Juana Camilo Vargas
13	Sherry Paola Correa	Estudiante	Sherry Paola Correa
14	Santiago Losada Garcia	Estudiante	Santiago Losada Garcia
15	Yina Paola Estremera	Padre de Familia	Yina Paola Estremera



LISTADO DE ASISTENCIA VISITA AL OBSERATORIO ASTRONÓMICO DESIERTO DE LA TATACOA

16	Jheli Juan Galindo	estudiante	Jheli Juan Galindo
17	Becker Santiago Galindo	estudiante	Becker Santiago Galindo
18	Karen Daniela Galindo	Padre de familia	Karen Daniela Galindo
19	Maria Valentina Serrano S	estudiante	Maria Valentina Serrano S
20	Marisol Daniela Bonilla G	estudiante	Marisol Daniela Bonilla G
21	Kristian Kamilo Rojas Soto	estudiante	Kristian Kamilo Rojas Soto
22	Luz Andrea Gonzalez Nuñez	padre de familia	Luz Andrea Gonzalez Nuñez
23	Maria de los Angeles		Maria de los Angeles
24	OS, r. S Charat A.	Estudiante	OS, r. S Charat A.
25	Saira Fernanda G	ESTUDIANTE	Saira Fernanda G
26	Celia Tatiana Rojas	Padre de familia	Celia Tatiana Rojas
27	Alva Elena Jara	Padre de familia	Alva Elena Jara
28	Juliana Cruz D	Estudiante	Juliana Cruz D
29	Marlene Cruz D.	Estudiante	Marlene Cruz D.
30	Stefania	Estudiante	Stefania
31	Ana Maria Bussagallo Cortes	Madre de familia	Ana Maria Bussagallo Cortes
32	Abelardo Quiroz	Cristian Camilo Quiroz Muñoz	Abelardo Quiroz
33	Linda Sireli Castillo	Estudiante	Linda Sireli Castillo
34			

Anexo L. Resultados Test de I.M / Temperamentos/ Hemisferio dominante de la muestra total

Tabla 7. Resultados del test I.M. del Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar

IM	N° ESTUDIANTES	PORCENTAJE
CORP	10	14,49
MUS	7	10,14
NAT	2	2,90
INTER	13	18,84
LING	11	15,94
INTRAP	7	10,14
VIS	3	4,35
MATH	16	23,19
TOTAL	69	100

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 8. Resultados del test de Temperamentos del Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar

TEMP	N° ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SANG	23	33,33
MELA	16	23,19
COL	12	17,39
FLE	18	26,09
TOTAL	69	100

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 9. Resultados del test de Dominancia Cerebral del Colegio Anglocanadiense, María Auxiliadora y El Limonar

DOM	N° ESTUDIANTES	PORCENTAJE
DER	27	39,13
IZQ	29	42,03
DER/IZQ	13	18,84
TOTAL	69	100

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo M. Red de Evidencias CHIQUINAUTAS







Anexo N. Cartilla del estudiante

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
NIT: 891180084-2

ACREDITADA DE **ALTA CALIDAD**
Resolución 11233 / 2018 - MEN

CHIQUINAUTAS: UN VIAJE A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO

Soy el **ASTRONAUTA:**

Neiva - Huila

3^{er}

2019

GRADO

Anexo O. Rutas del docente

**CHIQUINAUTAS: UNA ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR PARA LA ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMIA
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
RUTA DEL DOCENTE**

NOMBRE DEL PROYECTO: CHIQUINAUTAS		GRADO: Tercero
DOCENTE:		ÁREA: CIENCIAS NATURALES
OBJETIVO: Establecer una estrategia de aprendizaje basado en proyectos ABP a través del trabajo interdisciplinario del estudio de la astronomía en estudiantes de grado tercero de primaria.		
COMPETENCIAS: Desarrollar un pensamiento crítico en los niños para resolver problemas interdisciplinarios.		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Podemos explorar y conocer todo acerca del universo?		
ÁREAS CURRICULARES: (STLAM) Ciencias naturales, Ciencias sociales, Artes, Matemáticas, Tecnología y Lenguaje.		
JUSTIFICACIÓN: En la búsqueda de la formación integral de cada uno de los estudiantes se lleva a la construcción de proyectos que propendan por este fin, los cuales parten esencialmente de las disciplinas propias, en este caso desde el área de las ciencias naturales, sociales, matemáticas, lenguaje y artes, donde se busca formar a través de la interdisciplinariedad estudiantes capaces de entender los fenómenos que ocurren en el diario vivir, niños capaces de enfrentarse a cada una de las situaciones que hacen parte de su entorno, Se espera que el alumno, al finalizar el proyecto, esté en la capacidad de: Concluir ideas lógicas a partir de conocimientos adquiridos de los procesos de observación, utilizar herramientas tecnológicas en la búsqueda y análisis de conocimiento y elaboración de concepciones, despejar dudas y compartir con su grupo familiar todo aquello que aprenda. Se pretende desarrollar en los estudiantes el pensamiento mediante el aprendizaje activo y la elaboración de conjeturas, así como a potenciar el razonamiento mecánico y abstracto para que puedan entender mejor el mundo que los rodea.		
ESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL PROYECTO		
ETAPAS	¿CÓMO?	RECURSOS
PLANEACIÓN: Parada 1	Lluvia motivacional (juego y video). Los estudiantes tendrán contacto con imágenes del universo mediante un juego y visualización de un cortometraje de la página MALOKA. Se escucharán	Video 1. Un Cielo, Un mundo. 2. Los Secretos de la gravedad. 3. Sombras nada más. Juego

	<p>opiniones y un debate sobre el origen de nuestro universo.</p> <p>Construcción de la pregunta o problema de investigación.</p>	<p>“Escalera – Vamos a Jugar”</p>
<p>DESARROLLO: Parada 2</p>	<p>Momento Individual: En este momento los estudiantes realizan diferentes test, socializan y retroalimentan resultados.</p>	<p>1. Test inteligencias múltiples. 2. Test Temperamentos. 3. Test Lateralidades.</p>
<p>Parada 3</p>	<p>Momento Grupal:</p> <p>Aquí los estudiantes forman grupos teniendo en cuenta la población total y la caracterización del grupo por medio de los test realizados. En cada grupo se identifican roles.</p> <p>Los estudiantes realizan los dos primeros retos y al finalizar cada uno se califica con la carita que mejor los represente teniendo en cuenta su desempeño.</p>	<p>Guía: 10 Retos del estudiante.</p> <p>Reto 1. ¿CONOCES ALGUNOS MITOS DEL ORIGEN DEL UNIVERSO?</p> <p>Reto 2. ¿SABES QUE NOMBRE RECIBE NUESTRA GALAXIA?</p>
<p>Paradas: 4</p>	<p>Se realizan los retos 3 y 4. Aquí los estudiantes sobre una lámina grande que plasma un mapamundi calculan el huso horario de diferentes ciudades y reconocen las diferentes agrupaciones de estrellas que se constituyen para conformar una constelación.</p>	<p>Reto 3. ¿CÓMO PUEDO CALCULAR LA HORA EN EL MUNDO?</p> <p>Reto 4. ¿QUÉ SE FORMA CUANDO UNIMOS VARIAS ESTRELLAS?</p>

Parada 5	Se realizan los retos 5 y 6. Juego rotación y maqueta de los movimientos de la tierra y estaciones del año. Al finalizar los estudiantes responden al cuestionario anexo del reto 6.	<p>Reto 5. ¿POR QUÉ HAY DÍA Y NOCHE? Pinturas y más para maquetas.</p> <p>Reto 6. ¿POR QUÉ EN COLOMBIA HACE MUCHO CALOR Y EN CANADÁ MUCHO FRÍO?</p> <p>Reto 7. ¿QUÉ SABES SOBRE EL ORIGEN DE LOS ECLIPSES?</p>
Parada: 6	Aquí los estudiantes realizan montaje para explorar el cómo suceden los eclipses de luna y cómo son sus fases. Revisar anexo del reto 8.	Reto 8. ¿POR QUÉ LA LUNA CAMBIA DE FASE Y LA OBSERVAMOS SOLO DE NOCHE?
Paradas: 7 y 8	Se construye un telescopio y se socializa el resultado de las diferentes paradas.	<p>Reto 9. REALIZACIÓN DEL TELESCOPIO</p> <p>Dinámicas de trabajo en equipo.</p>
EVALUACION: Parada 9	Los estudiantes auto reflexionan sobre el aprendizaje alcanzado, diseñando un plan de mejora y así reflejar el resultado de la experiencia, así mismo se realiza la salida al observatorio astronómico para evidenciar conocimientos adquiridos.	Guía: Formato de Salida al observatorio "Astrosur"
LECCIONES APRENDIDAS: Parada 10: Posible solución a la pregunta orientadora		
EVIDENCIAS DEL PROYECTO: Parada 10. Socialización y comunicación de la experiencia.		



Bitácora de Investigación

NOMBRE DEL PROYECTO: CHIQUINAUTAS

GRADO: TERCERO

DOCENTE:

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

Nº	Reto	Áreas Curriculares	Recursos	Observaciones
1	Construcción del problema de investigación	Lenguaje	Video introductorio.	Pedagogía de ABP.
2	Prueba diagnóstica.	Lenguaje Matemáticas Ciencias N. Ciencias sociales	Guía previamente elaborada, video beam.	Saberes previos.
3	Juego “Escalera Astronómica” construimos la pregunta problema.	Lenguaje Matemática e informática	Lamina del juego, fichas, dados, video Beam Música de ambientación y sala de sistemas	Historia de la astronomía.
4	Viajemos por el universo, conociendo acerca de la historia de la astronomía.	Lenguajes Sociales	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento” Cuentos, libros y escenografía.	Historia de la astronomía.
5	Mirando el cielo: el sistema solar “patas arriba”	Lenguaje, artes y sociales	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Historia de la astronomía.
6	El uso del huso horario	Artes Matemáticas y sociales.	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Fenómenos.

7	Enredadera estelar.	Ciencias naturales Artes	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”.	Constelaciones
8	Reconocer los movimientos de la tierra mediante la escenografía “La danza de la tierra”	Sociales, ciencias naturales, artes.	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Sistema solar
9	Conocer a través de la experimentación sobre el por qué suceden las cuatro estaciones.	Artes, Sociales, Lenguaje.	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Sistema solar – movimientos de la tierra.
10	Construir un modelo a escala del sistema Tierra – Luna.	Lenguaje, Ciencias Naturales y artes.	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Sistema solar.
11	Fases de la luna.	Ciencias naturales y artes.	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Fenómenos.
12	Construcción del telescopio.	Ciencias naturales (física) y artes.	Cartilla “Chiquinautas: Un viaje a través del conocimiento”	Fenómenos
13	Solución de guía de trabajo “puntos cardinales”	Matemáticas, Ciencias naturales y lenguaje.	Guía previamente elaborada	Cuerpos celestes.



14	Construcción de un eclipse solar en el salón.	Artes, ciencias naturales.	Linternas, papel celofán, video web, bolas de icopor.	Fenómenos
15	Construcción de un eclipse de luna en el salón.	Ciencias naturales (física) y artes.	Linternas, papel celofán, video web, bolas de icopor.	Fenómenos
16	Interpretación del uso de huso horario.	Ciencias naturales (física) y artes.		Fenómenos
17	Construcción del telescopio.	Ciencias naturales (física) y artes.	Lentes, lupas, tubos de cartón y pinturas. Escenografía.	Fenómenos
21	Comunicación y socialización de lo realizado durante el semestre.	Smartphone, youtube, powtoons, filmora, stupeflix, cámara fotográfica.	Escenografía.	Feedback

Anexo P. Cronograma ejecutado

Actividad	2018				2019										
	SE P	OC T	NO V	DI C	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AGOS	SE P	OC T	NO V
<i>Consulta bibliográfica</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Construcción del proyecto</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Planeación del trabajo de campo</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ejecución del trabajo de campo</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Resultados y análisis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Presentación del proyecto y producto final</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sustentación del proyecto</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

NIT: 891180084-2



ACREDITADA DE
ALTA CALIDAD

Resolución 11233 / 2018 - MEN

CHIQUINAUTAS: UN VIAJE A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO



Soy el **ASTRONAUTA:**

Neiva - Huila

3^{er}

2019

GRADO

RETO



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA



Nombre: _____ Colegio: _____

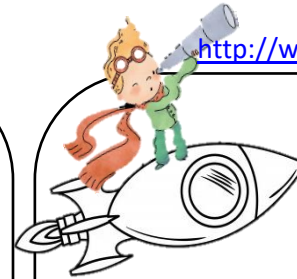
¿CONOCES ALGUNOS MITOS DEL ORIGEN DEL UNIVERSO?

Objetivo: Conocer mitologías del origen de nuestro universo por medio de cuentos, fabulas y experiencias narradas a través de obras teatrales de títeres.

Navegando por el Principito:

<http://www.agirregabiria.net/g/sylvainaitor/principito.pdf>

1. JUEGO LA PALABRA ESCONDIDA: Busca en el patio 6 palabras según el número que te asignaron por grupo, con esas palabras arma una frase.
2. Organizados en grupos de trabajo leeremos la mitología "EL SUEÑO DE LOS DIOS". (Escucha a tú profesor)
3. Leeremos EL PRINCIPITO del aviador francés Antoine de Saint-Exupéry. Se irá analizando en el transcurso del proyecto.
4. Socializamos las ideas principales del cuento. Subraya con color rojo los **verbos** que encuentres y con azul los **sustantivos**.
5. A las siguientes palabras búscale el sinónimo: principio, sembrar, lanzar, saltar, árbol, origen.
6. Ahora responde al interrogante inicial de la guía en el espacio en blanco de acuerdo con la experiencia vivida.
7. **NAVEGUEMOS:** spaceplace.nasa.gov



CALIFICATE



RETO



Nombre: _____ Colegio: _____



EL SUEÑO DE LOS DIOSES

Germán Puerta Restrepo

Antiguamente, antes del principio del mundo, solo existía Bagué, la Madre Abuela. Entonces Bagué soltó un grito y aparecieron los dioses, la luz, las plantas, los animales y nosotros los muiscas. Luego los dioses colocaron una olla y la llenaron de muchas semillas y piedras, y también hicieron largos viajes en el gran vacío para sembrar los planetas y los luceros. Y luego tomaron todas las migajas que habían quedado en la olla, y las lanzaron lo más lejos que pudieron sus fuerzas. Y ese es el origen de la Vía Láctea y de las estrellas pequeñas



que apenas se pueden ver. El mundo era hermoso pero todo estaba quieto y nada se movía. Entonces los dioses fueron a visitar a Bagué, la Madre Abuela, y le contaron lo visto, le hablaron de las estrellas, de los ríos, de los animales de pelo, de pluma, de cuero y de escamas. Y le dijeron que tenían pesar porque nada se movía, nada sonaba, y nada crecía. Entonces Abuela Bagué preparó una bebida mágica para los dioses, que la tomaron hasta quedarse dormidos. Fue entonces cuando comenzaron a tener visiones. Uno veía al tigre saltando sobre el venado. Otro veía como los árboles gigantes mecían sus ramas llenas de aves trinando. Otro oía el rumor de los ríos y cascadas. Otro soñaba viendo salir el Sol, mientras el otro contemplaba a la Luna y veía algunas estrellas que se caían.

Los dioses veían todo en sueños, y nos soñaron a nosotros los muiscas en nuestras faenas diarias. Y cuando los dioses despertaron, la luz esparció sus rayos dorados por todas partes y se movieron los animales, los ríos, los árboles, y comenzaron a girar el Sol, la Luna y las estrellas. Esta era la belleza del primer día.

ASTRONOMIA: El Universo empezó hace unos 15.000 millones de años de un estado inicial increíblemente denso y extremadamente caliente que inmediatamente empezó a crecer. Es lo que se llama la gran explosión o "big-bang". Bastante después, se empezaron a formar las primeras galaxias y estrellas; y fue mucho después cuando se formó el Sol, la Tierra y los seres vivos que la habitan. La Vía Láctea es la galaxia en la que se encuentra el Sol. Tiene forma espiral y contiene más de 100.000 millones de estrellas. El Sol es una estrella entre las muchas de nuestra galaxia y no está en el centro de la misma, sino que se encuentra casi en el borde exterior de ella. El Sol, junto con todo el sistema solar, da vueltas alrededor del centro galáctico.

RETO #2



Nombre: _____ Colegio: _____



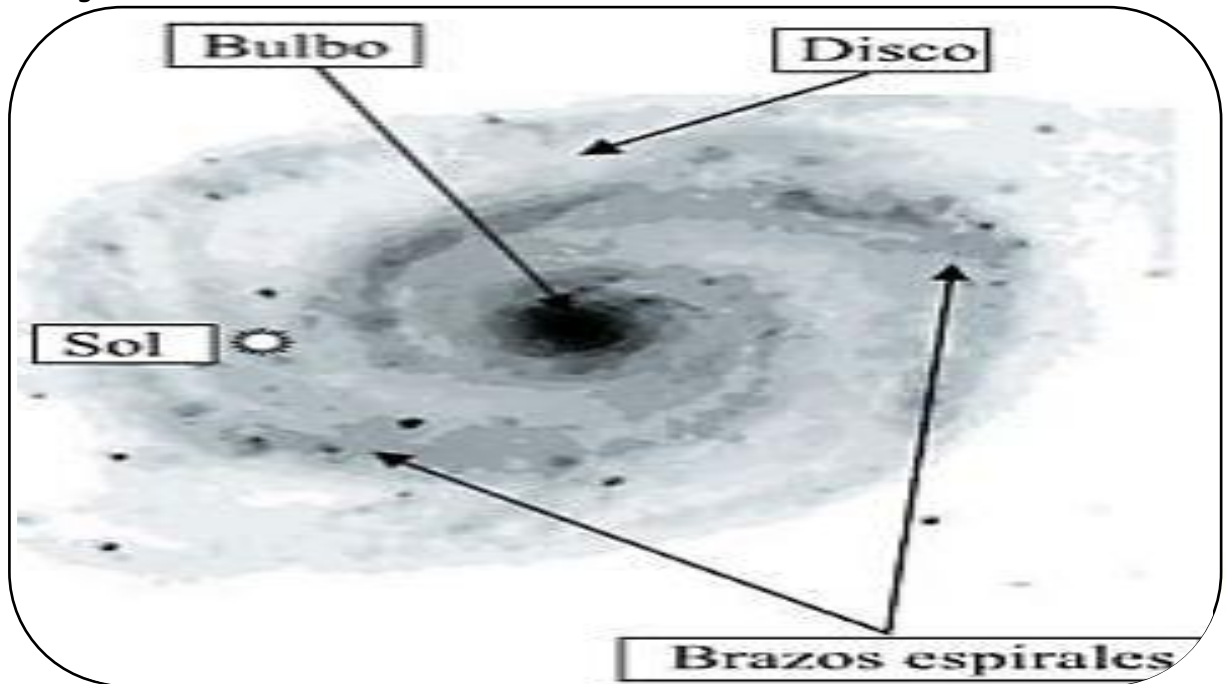
¿SABES QUE NOMBRE RECIBE NUESTRA GALAXIA?

¿Te has imaginado como es nuestra galaxia?

Objetivo: Identificar algunos cuerpos celestes que conforman nuestra galaxia.

Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:

1. Escucha atentamente la narración que hace el docente por medio de títeres.
2. Escribe las ideas más fundamentales que extraes de la narración.
3. Arma el rompecabezas y decora la guía del sistema solar.



CALIFICATE



RETO #2



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

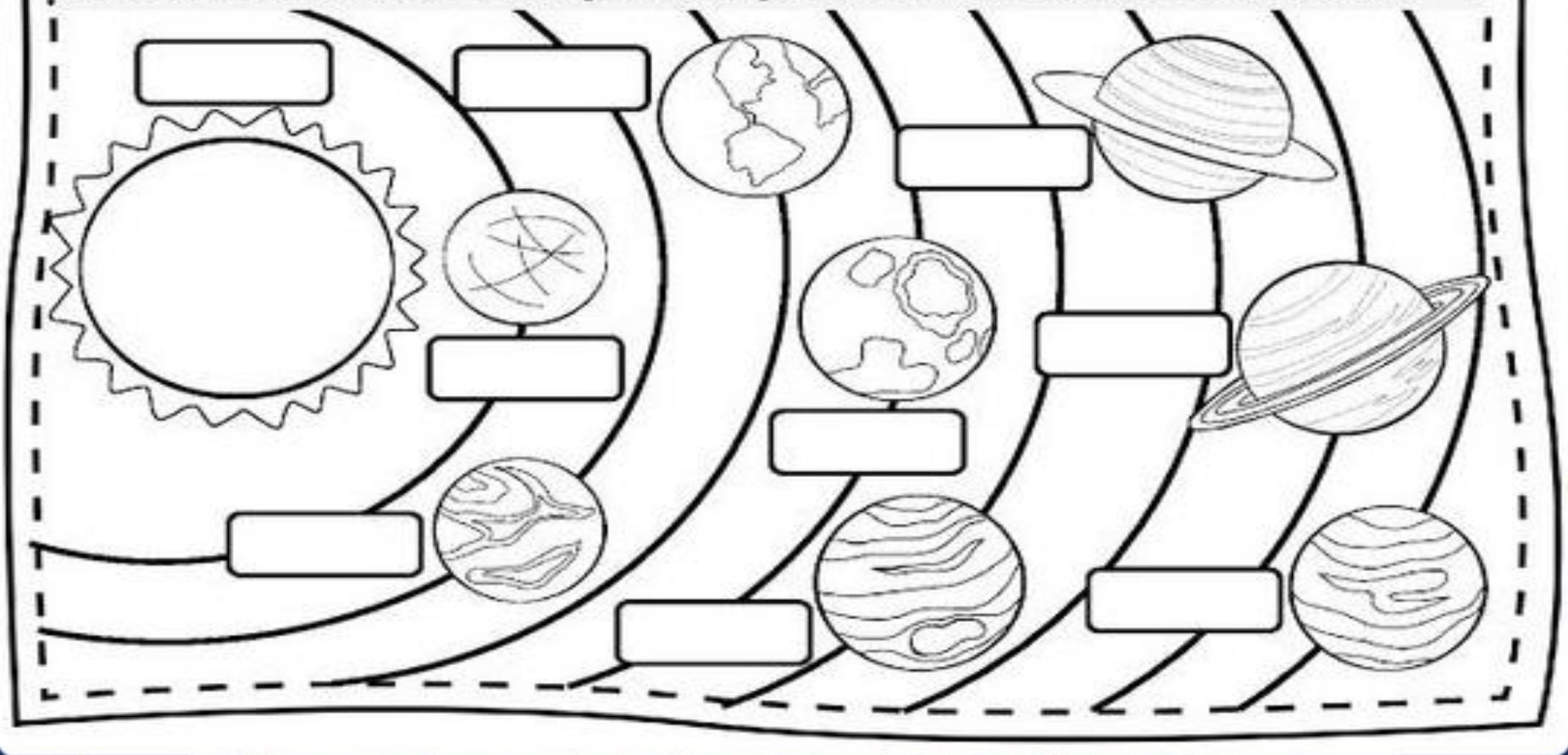
Nombre: _____

Colegio: _____



EL SISTEMA SOLAR

! Escribe el nombre de cada planeta que conforma nuestro sistema solar





Nombre: _____ Colegio: _____

MIRANDO EL CIELO: EL SISTEMA SOLAR "PATAS ARRIBA"

¿Te imaginas cómo es el universo?

Objetivo: Motivar al estudiante por medio del arte y la narración acerca de cómo está formado el sistema solar.

MATERIALES: Papel celofán o papel bon, pincel, temperas, bata, 3 vasos plásticos.

Nos subiremos al cohete y realizaremos la siguiente actividad:

1. Dibuja con pincel la composición del sistema solar en tu papel bond:

Una ESTRELLA: El Sol.

Los ocho PLANETAS: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno.

Los SATÉLITES de los planetas: la Luna, los asteroides y los cometas.

Deja volar tu imaginación, luego rotar por los puestos para observar el trabajo de tus compañeros.

2. Expone a tus compañeros lo que realizaste en clase.

CALIFICATE



RETO 3



Nombre: _____ Colegio: _____

El uso del huso horario ¿Cómo puedo calcular la hora en el mundo?

Objetivos: Calcular la distancia horaria que hay entre el lugar donde me ubico y cualquier otro punto del planeta.

MATERIALES: Mapa del mundo, hilo, alfileres, colores

Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:

- Explora el mapa y delinea a Colombia del color que desees excepto azul.
- Busca los siguientes lugares y coloca alfileres: **Bogotá, Francia, Rusia, Canadá, Panamá y Chile**
- Identifica y escribe en la siguiente tabla la hora en cada lugar.

1. Señala la diferencia horaria respecto al meridiano 0 de los siguientes puntos.

45° Oeste:

15° este:

120° Este:

135° Oeste:

60° Oeste:

90° Este:

2. Si en España son las 20 h, es decir, las 8 de la noche, qué hora tendrán en ese instante el resto de las mencionadas capitales

Bogotá	
Francia	
Rusia	
Canadá	
Panamá	
Chile	

3. Según lo que trabajaste. ¿Qué representa cada huso horario?

4. **Practicando con el atlas:** Practica la búsqueda de localidades en un mapa.

5. **¿Dónde estoy?:** Por parejas, asignar a los alumnos una ciudad, decir la hora de Madrid para que calculen la de su ciudad. Jugar a adivinar la ciudad de los compañeros según la hora.



CALIFICATE



RETO



Nombre: _____ Colegio: _____



¿Qué pasará si unes varias estrellas?

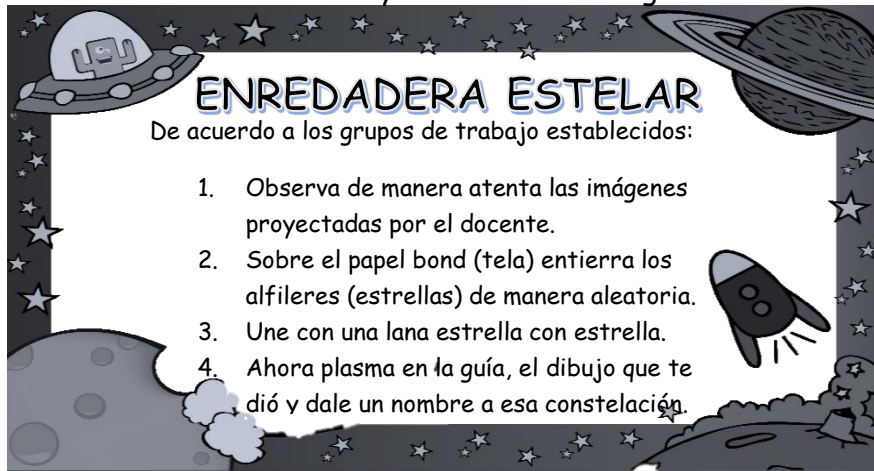
¿Qué crees que se formará?

Objetivo: Reconocer las diferentes agrupaciones de estrellas que se constituyen para conformar una constelación.

Materiales: 1 pliego papel bond (tela), alfileres, tijeras, regla, hilo o lana, lápiz, borrador, linterna.



Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:



ENREDADERA ESTELAR
De acuerdo a los grupos de trabajo establecidos:

1. Observa de manera atenta las imágenes proyectadas por el docente.
2. Sobre el papel bond (tela) entierra los alfileres (estrellas) de manera aleatoria.
3. Une con una lana estrella con estrella.
4. Ahora plasma en la guía, el dibujo que te dió y dale un nombre a esa constelación.



CALIFICATE

RETO



Nombre: _____ Colegio: _____

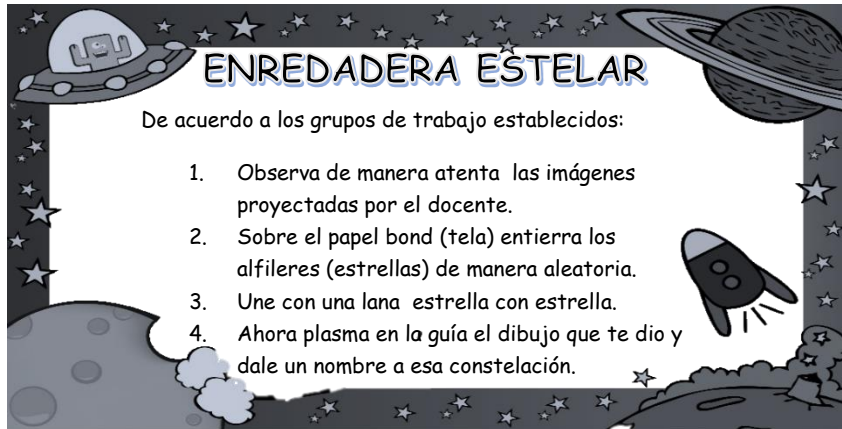
FAMILIAS CELESTES

¿Qué pasará si unes varias estrellas? ¿Qué crees que se formará?

Objetivo: Reconocer las diferentes agrupaciones de estrellas que se constituyen para conformar una constelación.

Materiales: 1 pliego papel bond (tela), alfileres, tijeras, regla, hilo o lana, lápiz, borrador, linterna.

Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:

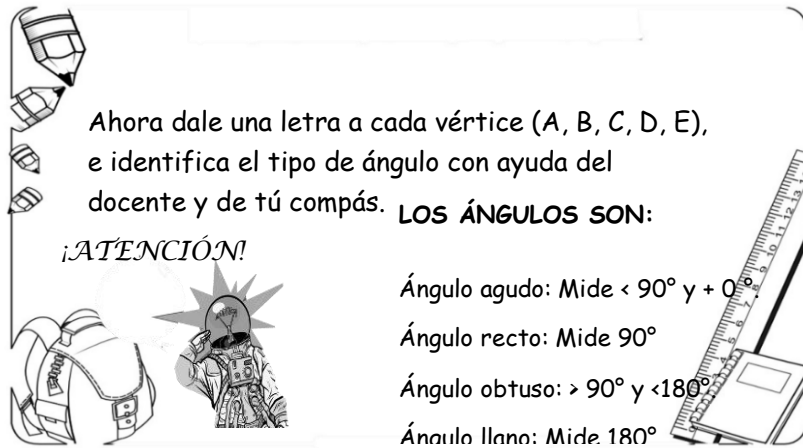


ENREDADERA ESTELAR

De acuerdo a los grupos de trabajo establecidos:

1. Observa de manera atenta las imágenes proyectadas por el docente.
2. Sobre el papel bond (tela) entierra los alfileres (estrellas) de manera aleatoria.
3. Une con una lana estrella con estrella.
4. Ahora plasma en la guía el dibujo que te dio y dale un nombre a esa constelación.









Ahora dale una letra a cada vértice (A, B, C, D, E), e identifica el tipo de ángulo con ayuda del docente y de tu compás. **LOS ÁNGULOS SON:**

¡ATENCIÓN!

- Ángulo agudo: Mide $< 90^\circ$ y $> 0^\circ$
- Ángulo recto: Mide 90°
- Ángulo obtuso: $> 90^\circ$ y $< 180^\circ$
- Ángulo llano: Mide 180°

Ángulo	Mide	¿Que tipo de ángulo es?
		
		
		
		



CALIFICATE

Nombre: _____ Colegio: _____



LA DANZA DE LA TIERRA ¿Porque hay noche y día? (MOVIMIENTOS DE LA TIERRA)

Objetivo: Estimular la curiosidad del estudiante y desarrollar inteligencias múltiples con los movimientos de la tierra.

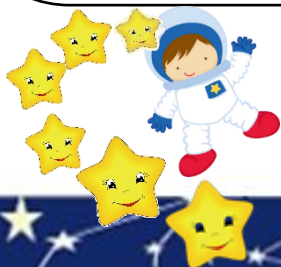
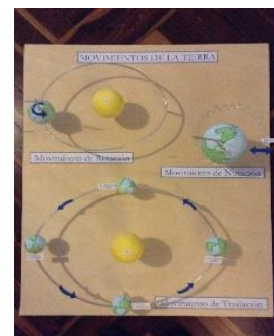
MATERIALES: Alambre, 8 bolas de icopor, temperas, 1/8 de cartón paja, palillos

Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:

1. Observar la siguiente simulación

[https://www.edumedia-sciences.com/es/media/216-sol-tierra-luna.](https://www.edumedia-sciences.com/es/media/216-sol-tierra-luna)

2. Dialoga con el profesor sobre los movimientos de la tierra.
3. ¿Qué interrogantes te surgen sobre los movimientos de la tierra?
Escríbelos en tus observaciones.
4. (*Inteligencias corporal-cinestésica visual y naturalista*): Por grupos, representar uno el Sol y el otro la Tierra, y simular los movimientos de rotación y de traslación de la Tierra.
5. Luego con un trompo simular los movimientos de rotación y translación.
6. **ELABORA TU MAQUETA:** Pinta el sol de amarillo, luego coge 6 bolas de icopor y dale toques de creatividad simulando la tierra. Déjalas secar.
7. Inserte el alambre en las bolas de icopor, pégale unos palillos para alar tu montaje. OBSERVA LA IMAGEN.



CALIFICATE

RETO #6



Nombre: _____ Colegio: _____



¿POR QUÉ EN COLOMBIA HACE MUCHO CALOR Y EN CANADÁ HACE MUCHO FRÍO?

Objetivo: Conocer a través de la experimentación sobre el por qué suceden las cuatro estaciones y el por qué en todos los lugares del mundo no se da este mismo fenómeno.

Materiales

Bombillo con su interruptor, 1 bola de icopor del mismo tamaño, plastilina, un transportador, palos para pincho y pinturas.



Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:

1. Nos organizamos por grupos de trabajo, sacamos los materiales y le damos color a las bolas de icopor asemejando al planeta tierra.
2. Tomamos el bombillo y lo colocamos en el centro, encendemos el interruptor, seguidamente alrededor de este colocamos los planetas tierra con $23,5^\circ$ de inclinación. Adherimos con plastilina y los palos pinchos.
3. El montaje debe quedar tal cual como aparece en la imagen del recuadro siguiente.
4. Observamos el video <https://www.youtube.com/watch?v=yCsffrIMlao> y escuchamos la explicación del montaje.
5. Resolvemos la guía.

CALIFICATE



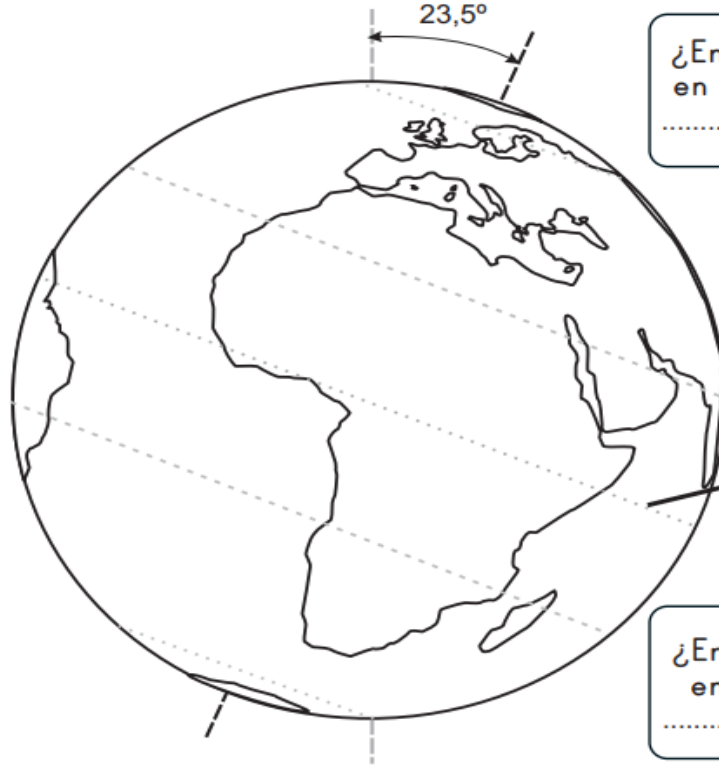
RETO #6



Nombre: _____ Colegio: _____



La Tierra es una esfera que podemos dividir en dos mitades por una línea imaginaria llamada Ecuador.
La parte de arriba recibe el nombre de
y la parte de abajo



¿En qué estación están en el hemisferio norte?
.....



Esto es el
.....

¿En qué estación están en el hemisferio sur?
.....



RETO #6



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA



Nombre: _____ Colegio: _____

- 1. ¿De qué dependen las estaciones?**
 - A. Dependen de lo que brilla el sol.
 - B. Dependen de la inclinación del eje de la tierra.
 - C. Dependen de lo cerca o lejos que está el sol.
- 2. ¿En un momento dado toda la tienen la misma estación?**
 - A. No, en cada hemisferio tienen estaciones opuestas.
 - B. No, hay una distancia en cada continente.
 - C. Sí, es la misma estación en toda la tierra.
- 3. ¿Sabes cuántas vueltas ha dado la tierra al sol desde que tú naciste?**
 - A. No se puede saber.
 - B. Tantas vueltas como años tienes.
 - C. Más de 100.
- 4. Cuando en el hemisferio norte es verano, ¿qué estación es en el hemisferio sur?**
 - A. Invierno.
 - B. Primavera.
 - C. Otoño.
- 5. ¿Por qué en verano hace más calor?**
 - A. Porque la tierra está más cerca del sol.
 - B. Porque no hay nubes.
 - C. Porque los rayos inciden más directamente y durante más horas.
- 6. ¿Por qué hace más frío en invierno?**
 - A. Porque hay muchas nubes.
 - B. Porque los rayos inciden más inclinados y durante menos horas.
 - C. Porque la tierra está más lejos del sol.
- 7. Hay dos días del año en que el día dura igual que la noche, ¿sabes cómo se llaman?**
 - A. Los equinoccios de primavera y otoño.
 - B. Los solsticios de verano y primavera.
 - C. Los días de navidad y fin de año.
- 8. ¿Por qué en invierno a las 6 de la tarde es de noche y en verano todavía es de día?**
 - A. Porque en invierno el sol está más lejos.
 - B. Porque el sol se va a dormir antes.
 - C. Porque la tierra en verano está inclinada hacia el sol y el día dura más.

RETO

Nombre: _____ Colegio: _____



ECLIPSE DE LUNA

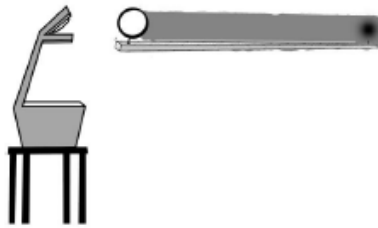
¿QUE SABES SOBRE EL ORIGEN DE LOS ECLIPSES?

Objetivo: Estimular la curiosidad del alumnado y centrar las bases para profundizar en conocimientos sobre el eclipse.

Materiales: Listón de madera de poco más de 120 cm. de longitud. Una bola (de corcho, papel o madera) de 4 cm de diámetro y otra de 1cm. Dos clavos que atraviesen todo el listón situados a 120 cm de distancia. Papel Bonds para realizar las observaciones de la actividad.

Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:

1. ¿Qué les gustaría investigar sobre el origen de los eclipses?



PROCEDIMIENTO

1. Pintamos el listón de color negro.
2. En un extremo del listón clavamos uno de los clavos de forma que traspase el listón.
3. En el otro extremo del listón clavamos el otro clavo de forma que también lo traspase. Hemos construido un modelo a escala del sistema Tierra-Luna, ya que, si tomamos el diámetro de la Luna como unidad, el de la Tierra es cuatro veces mayor y la distancia Tierra-Luna 120 veces.

OBSERVACIONES

- ¿Por qué crees que la luna no se va?
¿Sabes cómo fue el proceso de llegar a la luna?

CALIFICATE



RETO

Nombre: _____



Colegio: _____



¿POR QUÉ LA LUNA CAMBIA DE FASE Y LA OBSERVAMOS SOLO DE NOCHE?

Objetivo: Reconocer cuáles son las fases de la luna, cómo se forman, y cuánto tiempo debe transcurrir para observar cada una de sus fases demostrando que la podemos ver tanto de día como de noche.

Materiales: 1/8 cartulina, moldes de las fases, tijeras, punzón, hilo, naranja, ping pon, linterna.



Ahora disfrutemos de este emocionante viaje por el espacio y realicemos lo siguiente:



Diagrama Lunar

De acuerdo a los grupos de trabajo establecidos:

1. Observa de manera atenta los moldes de las fases de la luna y recórtalos con ayuda del docente.
2. Dibuja sobre 1/8 de cartulina el molde visor y recórtalo.
3. Abre con ayuda de un punzón un orificio por la mitad de cada molde y une con hilo los 2 moldes.

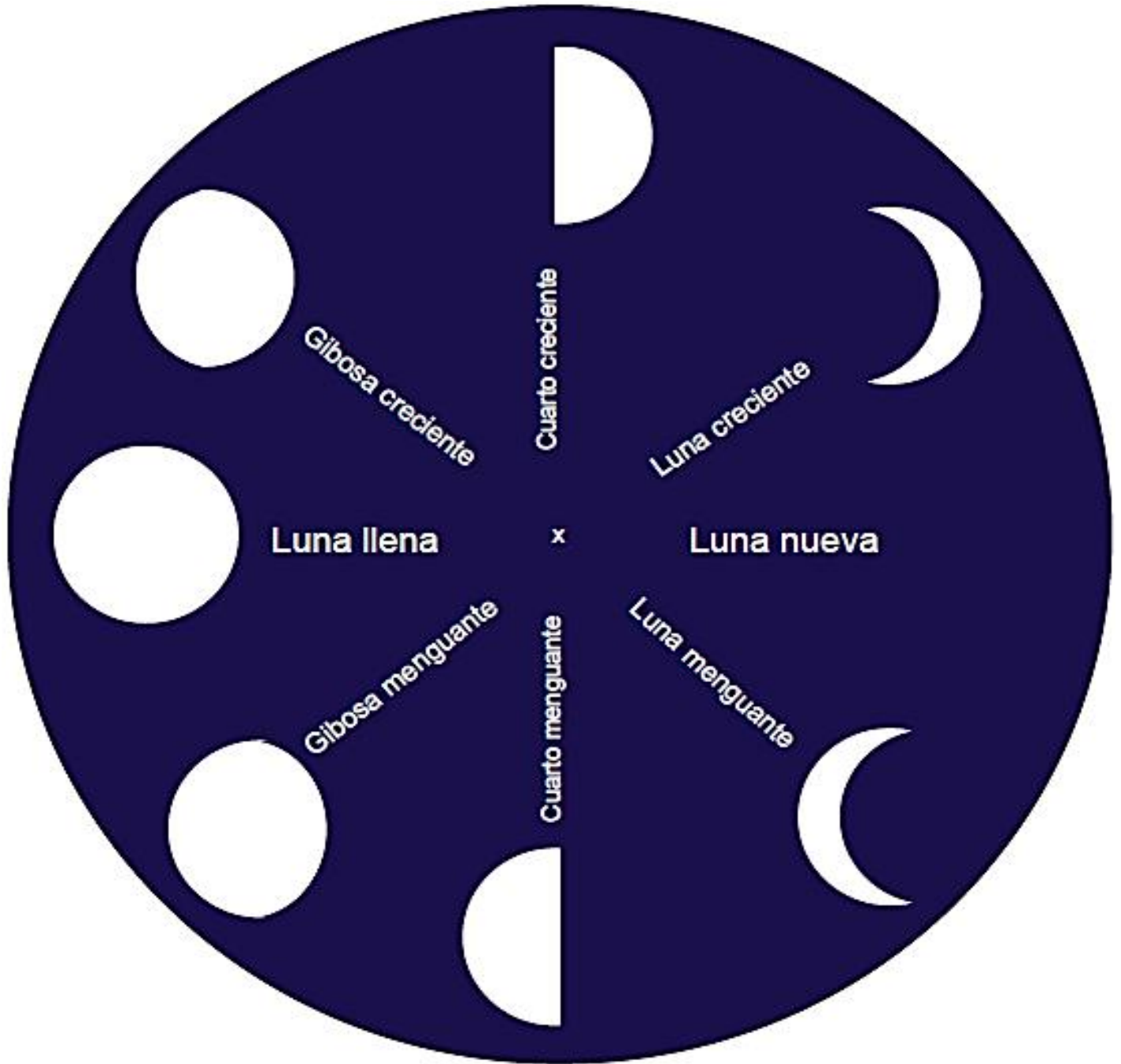


CALIFICATE



Nombre: _____

Colegio: _____



PARA USO PERSONAL O EDUCATIVO

Nombre: _____

Colegio: _____



Plantilla para cortar en cartulina.

x

PARA USO PERSONAL O EDUCATIVO

RETO 9

Nombre: _____

Colegio: _____



MIREMOS EL CIELO

¿QUE INSTRUMENTO NOS PERMITIRÁ EXPLORAR EL CIELO PARA CONOCER MAS DE ÉL?

Objetivo: Acercar al conocimiento de las constelaciones, satélites y planetas a través de telescopios elaborados por los estudiantes, donde los objetos lejanos aparenten estar cerca, gracias a una combinación de lentes y espejos.

Materiales:

2 tubos de cartón de diferente tamaño, 2 lupas de diferente tamaño. El mismo que los tubos (lente cóncavo y convexo), Cinta adhesiva, Cartulina, Pinturas para decorar, Láminas adhesivas, Trapo.

Nos subiremos al cohete y realizaremos lo siguiente:



1. Coge la cartulina y forra los dos tubos
2. Pega la lupa grande al tubo grande en el extremo con cinta adhesiva.
3. Pega la lupa pequeña al tubo pequeño apartando la cartulina para que se pueda desplazar.
4. Introduce el tubo pequeño en el grande y fíjalo en el centro con cinta adhesiva.
5. Coge el telescopio por los mangos de las lupas y empieza a explorar.
6. por último toma una fotografía del resultado de tu telescopio y pégala en el espacio en blanco.



CALIFICATE