



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, marzo 22 de 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

La suscrita:

Ana Milena Artunduaga Gutiérrez, con C.C. No. 1075233275

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

Titulado Estrategia interdisciplinaria con enfoque en el aprendizaje basado en problemas (ABP) para la apropiación tecnológica en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal – Guadalupe presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de

Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad;

Autorizo 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.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

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.



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR CON ENFOQUE EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN SEDE COROZAL

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Artunduaga Gutiérrez	Ana Milena

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Martínez Moncaleano	Carlos Javier

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Martínez Moncaleano	Carlos Javier

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

FACULTAD: Ciencias Exactas y Naturales

PROGRAMA O POSGRADO: Posgrado

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS: 100

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías x Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general x Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos x Sin ilustraciones___
Tablas o Cuadros___

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.



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

MATERIAL ANEXO:

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

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

1. **Complejidad**

Complexity

2. **Interdisciplinariedad**

Interdisciplinarity

3. **Aprendizaje Basado en Problemas**

Problem- Based Learning

4. **Aprendizaje Colaborativo**

Collaborative learning

5. **Competencias tecnológicas**

Technological Skills

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El proyecto de investigación tiene como objetivo implementar un modelo educativo interdisciplinar con enfoque en el aprendizaje basado en problemas, para el fortalecimiento de las habilidades tecnológicas de los estudiantes de grado Sexto y Séptimo de la Institución Educativa. Siguiendo la ruta metodológica, se aplican cuatro rutas de aprendizaje. Con la aplicación de las estrategias se logró promover el aprendizaje en los estudiantes mediante el aprendizaje colaborativo, la participación activa y el pensamiento crítico. La presente investigación se sintetiza, entonces, como un esfuerzo por lograr aprendizajes más verosímiles, en los que se trate de resolver problemas de la vida y del contexto y siembra una iniciativa que puede servir de referente para futuras aproximaciones.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The research objective is to implement an interdisciplinary educational model with a focus on problem-based learning, for the strengthening of the technological skills of the sixth and seventh grade students of the Educational Institution. Following the methodological route, four learning paths are applied. With the application of the strategies, it was possible to promote learning in students through collaborative learning, active participation and critical thinking. The present research is synthesized, then, as an effort to achieve more credible learning, in which it is tried to solve problems of life and context and sows an initiative that can serve as a reference for future approaches.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado:

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:

Estrategia Interdisciplinaria con Enfoque en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

para la Apropriación Tecnológica en Estudiantes de Básica Secundaria de la Institución

Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal - Guadalupe

Maestrante

Ana Milena Artunduaga Gutiérrez

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ciencias Naturales Exactas

Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Neiva - Huila

2023

Estrategia Interdisciplinar con Enfoque en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

para la Apropriación Tecnológica en Estudiantes de Básica Secundaria de la Institución

Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal - Guadalupe

Maestrante

Ana Milena Artunduaga Gutiérrez

Director Tesis:

Mg. Carlos Javier Martínez Moncaleano

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ciencias Naturales Exactas

Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Neiva - Huila

2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, por permitirme el desarrollo de esta bonita labor. A mi familia, especialmente a mis hijos que me acompañan con cariño y son un motor importante para impulsar mi día a día. A mis estudiantes, que han estado muy atentos a participar en las actividades de aprendizaje.

Ana Milena



Agradecimientos

A todos los profesores de la Maestría por contribuir con sus valiosas ideas, especialmente al Ph.D Mauro Montealegre Cárdenas y al Mg. Carlos Javier Martínez Moncaleano por su total disposición para orientar el desarrollo de este bonito proyecto de investigación.



Contenido

INTRODUCCIÓN	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
Descripción del problema de investigación.....	12
Sistematización del problema	13
Formulación del problema de investigación	13
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	14
Antecedentes internacionales.....	14
Internacionales	14
Nacionales.....	14
Regionales.....	15
Justificación.....	17
ASPECTOS TEÓRICOS.....	19
Complejidad y Educación	19
Educación e interdisciplinariedad.....	20
Fundamentos	20



Escala disciplinar y transdisciplinariedad	23
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	25
Descripción.....	25
Aprendizaje colaborativo	28
Estilos de aprendizaje	29
Normatividad	31
OBJETIVOS	35
Objetivo general	35
Objetivos específicos	35
METODOLOGÍA	36
Tipo y enfoque.....	36
Referente Contextual Universo de estudio población y muestra	36
Estrategias metodológicas	37
Técnicas e instrumentos de investigación.....	38
Instrumentos computacionales	38
Instrumentos no computacionales	39
RESULTADOS.....	40
Estilos de Aprendizaje.....	40



Resultados ruta de aprendizaje 1: Soluciones Ecológicas	42
Desarrollo ruta de aprendizaje 2: Transformación de la energía	48
Desarrollo ruta de aprendizaje 3: Codificación binaria y comunicación.	56
Desarrollo ruta de aprendizaje 4: Programación en contexto.....	68
CONCLUSIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS.....	85
Anexo 1 Ruta de Aprendizaje 1	85
Anexo 2 Ruta de Aprendizaje 2	88
Anexo 3 Ruta de Aprendizaje 3	91
Anexo 4 Ruta de Aprendizaje 4	94

Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Competencias y componentes en Tecnología para los Grados Sexto y Séptimo.</i>	33
<i>Tabla 2 Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 1</i>	42
<i>Tabla 3 Resultados encuesta de percepción de los estudiantes ruta 1</i>	45
<i>Tabla 4 Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 2.</i>	48
<i>Tabla 5 Resultados de la encuesta de percepción de la ruta de aprendizaje 2.</i>	54
<i>Tabla 6 Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 3.</i>	57
<i>Tabla 7 Autoevaluación de aprendizajes</i>	64
<i>Tabla 8 Encuesta de percepción de los estudiantes.....</i>	65
<i>Tabla 9 Resultados autoevaluación de los aprendizajes</i>	67
<i>Tabla 10 Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 4.</i>	68
<i>Tabla 11 Encuesta de percepción de los estudiantes.....</i>	76
<i>Tabla 12 Autoevaluación de aprendizajes.....</i>	77
<i>Tabla 13 Resultados autoevaluación de los aprendizajes</i>	77

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Cuatro pilares para la educación presentado por la UNESCO.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2. Características del ABP.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3 de Aprendizaje de Kolb.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4. Fases metodológicas.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 5. Actividades de las fases metodológicas.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6. Estructura ruta de aprendizaje.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7. Estilos de aprendizaje en los estudiantes.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 8. Presentando el problema o desafío.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 9. Elaborando la estufa ecológica.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 10. Presentación de la estufa ecológica.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 11. Procesamiento pregunta N°1 de la ruta de aprendizaje 1 en Voyant Tools ..</i>	<i>46</i>
<i>Figura 12. Procesamiento pregunta N°2 de la ruta de aprendizaje 1 en Voyant Tools ..</i>	<i>47</i>
<i>Figura 13. Procesamiento pregunta N°3 de la ruta de aprendizaje 1 en Voyant Tools ..</i>	<i>48</i>
<i>Figura 14. Presentando desafío.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 15. Dinámica Braistorming.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 16. Realizando la dinámica 1,2,4 de la ruta de aprendizaje 2.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 17. Construyendo experimento.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 18. Exponiendo experimentos.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 19. Procesamiento pregunta dos de la entrevista.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 20. Procesamiento de texto pregunta dos de la entrevista.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 21. Brainstorming ruta de aprendizaje 3.....</i>	<i>60</i>



<i>Figura 22. Exposición de contenidos temáticos de la ruta de aprendizaje numero 3.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 23. Brainstorming ruta de aprendizaje 3.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 24. Simulando en el makecode.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 25. Diligenciando folio giratorio.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 26. Metas y desafío de la Ruta de aprendizaje 4.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 27. Exposición de video sobre latte art.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 28. Exposición de video sobre tosti3n.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 29. Dinámica del folio giratorio.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 30. Dinámica del folio giratorio.....</i>	<i>75</i>

Introducción

La educación como sistema complejo, a causa de la diversidad de pensamiento y las interrelaciones humanas, entre otros, debe tener precisamente un enfoque complejo; y como lo menciona De Jesús, M. et al (2007), desde la educación se debe formar personas para que desarrollen el conocimiento y además la capacidad de solucionar problemas para atender a las necesidades de la realidad en un ejercicio de retroalimentación y transformación constante.

Esta investigación tiene en su esencia, desarrollar prácticas educativas que fomenten el aprendizaje significativo y la formación integral en los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal, en Guadalupe Huila. Es decir, el estudiante debe tener un papel activo y constructivo de su propio aprendizaje, dimensionando tanto el nivel cognitivo como el conductual en la construcción de su proyecto de vida y su rol social.

A nivel institucional, se vuelve relevante hacer cambios en el ejercicio educativo, para estar acorde a la necesidad de la realidad y actualidad; se vuelve preponderante orientar la educación tradicional y disciplinar hacia un enfoque interdisciplinar, integrador y que potencialice los cuatro pilares de la educación considerados por la UNESCO (1996), aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a convivir juntos.

En el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), siendo el modelo pedagógico de elección, se conduce a que el estudiantado pueda más que el aprender contenido, aprender el cómo aprender un conocimiento, a que se vuelvan aprendices autodirigidos, y que tengan la motivación interior y exterior para resolver un problema, University of Adelaide. (2000).

Planteamiento del problema de investigación

Descripción del problema de investigación

La Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen de Guadalupe Huila, tiene como misión la formación integral de los estudiantes en lo moral e intelectual; en este sentido las prácticas educativas deben apuntar hacia un aprendizaje significativo, entendiendo que los desafíos para las nuevas sociedades se centran en la resolución de problemas, en el trabajo colaborativo, en el manejo y entendimiento de las ciencias y la tecnología, todo ello entorno a una sana convivencia, a un adecuado manejo de los recursos, especialmente a la conservación del medio ambiente, entre otros.

Actualmente la docente desarrolla el trabajo multigrado y multiárea; es decir diversidad de contenidos disciplinares para orientar a los estudiantes. Centrarse en dar explicación a los diversos temas se ha vuelto todo un desafío con resultados poco favorable, porque no se abarcan las diversas competencias en el proceso de aprendizaje; el estudiante debe dar respuesta de lo aprendido, pero en qué grado de apropiación, en qué punto lo aprendido es trascendental y se relaciona con su contexto.

La disciplinarietà y la educación tradicional, hace que el conocimiento se fragmente o se llegue al análisis (de las ciencias por ejemplo) sin llegar a la comprensión de la interacción (de disciplinas, saberes, agentes, etc) para conceder al estudiante la oportunidad de tomar un rol activo y constructivo en el proceso de formación. Es necesaria la implementación de estrategias educativas que potencialicen al estudiante como elemento activo en un sistema social, es decir estrategias que potencialicen la solución de problemas con enfoque interdisciplinar de la Tecnología y demás disciplinas.



Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las características de aprendizaje de los estudiantes de los grados

Sexto y Séptimo?

- ¿Cómo estructurar estrategias de clase basadas en el desarrollo de competencias tecnológicas que promuevan el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser aprender a vivir juntos?

- ¿Cómo evaluar el impacto de las estrategias integradoras?

Formulación del problema de investigación

¿Cómo desarrollar una estrategia interdisciplinar basada en aprendizaje basado en problemas (ABP) para fortalecer las habilidades tecnológicas en los estudiantes de grado Sexto y Séptimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal?

Antecedentes y justificación

Antecedentes internacionales

Internacionales

Ruiz F (2017), desarrolló Diseños de Proyectos STEAM a Partir del Curriculum Actual de Educación Básica Primaria Utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flippedclassroom y Robótica Educativa; allí se comienza analizando y clasificando el curriculum oficial de los grados 3°, 4°, 5° y 6°, de la educación primaria en relación con las áreas STEAM; posteriormente se realiza la plantilla metodológica general para la elaboración de las secuencias de actividades de acuerdo al enfoque STEAM y la normativa educativa. Las secuencias de actividades se abordan en tres guías de investigación para desarrollar con los estudiantes y se proponen 6 retos, que giran en torno a la sostenibilidad. Con la aplicación del anterior modelo, se logró que los estudiantes avanzaran de modo progresivo en el aprendizaje, obtuvieran soluciones creativas, la asimilación de los conceptos se evidenció en un adecuado uso de la expresión oral.

Nacionales

Pardo, F. (2018) propone desarrollar una estrategia que permita fortalecer la competencia de resolución de problemas desde el uso de los videojuegos. Para ello se consideró una matriz de evaluación de la experiencia de los estudiantes mientras usaron el videojuego, se usaron tres videojuegos; de acuerdo a los resultados, no se lograron puntuaciones óptimas debido a que con los tres videojuegos no se desarrollan las habilidades de trabajo en equipo y comunicación.

Beltrán, L. (2017), se propone determinar el efecto de un ambiente *b- Learning* basado en juegos de descubrimiento, sobre el desarrollo de la creatividad en estudiantes del grado octavo en la solución de problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento; después de analizados los resultados lograron determinar que sí hay una causalidad de los juegos de descubrimiento en el desarrollo de la creatividad, la cual estaba conformada por cuatro dimensiones que fueron medidas con base en la prueba aplicada, la originalidad, la fluidez, la flexibilidad y elaboración.

Regionales

En La Geometría Fractal de las Plantas como Estrategia Didáctica Interdisciplinar para el Fortalecimiento de los Aprendizajes Significativos se presenta el diseño e implementación de guías educativas para generar un aprendizaje significativo, a través del estudio de la Geometría Fractal, teniendo en cuenta además los objetivos el estudio de los estilos de aprendizaje de la población, los diferentes paradigmas de la complejidad en educación y la simulación computacional para abordar la Geometría Fractal; con ello se lograron los objetivos en este proyecto de investigación y es de resaltar algunas de las competencias desarrolladas que se exponen en la descripción de la aplicación de las guías, como la práctica reflexiva, el aprendizaje interdisciplinar para una formación integral, entre otros.

La Resolución de Problemas desde el Aprendizaje Cooperativo y la Teoría de Juegos: Herrera y plaza 2019, encuentran en el aprendizaje cooperativo y la teoría de juego la ruta pedagógica para fortalecer las competencias matemáticas como la resolución de problemas, primero encuentran la necesidad de fortalecer este aspecto ya que también va ligado a la comprensión de lectura y como lo expone Robinson Conde Carmona con los estudios sobre los



resultados de las pruebas PISA 2003 a 2015, encontrando así “ un bajo desempeño en la resolución de problemas y comprensión lectora”. De acuerdo a lo anterior y al contexto educativo realizan un trabajo de inducción a los docentes sobre la inclusión del aprendizaje cooperativo y la teoría de juego con “los aportes de Slavin (2000), Johnson & Johnson y Holubec (1999), Von Newman y Oskar Morgenstern (1994).

Calderón, A. et al (2021) proponen como objetivo Potenciar el Pensamiento Computacional a Partir de la Resolución de Problemas en los Estudiantes del Grado Octavo y Tercero, logrando así destacar que el entorno estudiantil debe estimular la creatividad y las emociones para fortalecer la motivación en los estudiantes. Se realizó la caracterización de las habilidades computacionales de la población, e implementan las tareas diseñadas para que los estudiantes potencien el pensamiento computacional por medio de la resolución de problemas.

Medina, J. Mora, D. (2019), se propone como objetivo implementar una secuencia didáctica para fortalecer el aprendizaje de las funciones racionales en el grado noveno por medio de la modelización interdisciplinaria. Para ello realiza el diagnóstico para determinar las inteligencias, según (Gardner, 1993), predominantes en el grupo, y tenerlo en cuenta para el diseño de la secuencia didáctica, junto con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), las Ciencias Naturales, la Geometría y la modelación con el Software Geogebra. Los resultados de la investigación presentan que por medio de la solución de problemas y la inclusión de la Tecnología, se logra potenciar la motivación y creatividad del estudiante.



En el contexto educativo es importante recordar que:

Una educación desde la perspectiva compleja tiene que ser pertinente desde una visión planetaria, lo que se manifestaría en una propuesta para la comprensión y edificación del fenómeno educativo como algo más humano, multidimensional, integrador, intercultural, transdisciplinario, reconecedor del error, la incertidumbre y la diversidad y de un conocimiento apto para el abordaje de problemas, para la formación de un ciudadano involucrado con las necesidades de su entorno desde un ejercicio de transformación permanente (De Jesús et al., 2007, p. 5).

De allí que por ejemplo, un área académica como la Tecnología e Informática, debe ser la herramienta que promueva el desarrollo de las competencias académicas para el desarrollo de problemas; visto desde el paradigma de la complejidad, que contextualice y se desarrolle desde lo interdisciplinar. En el proceso de aprendizaje deben estar interconectados varios ejes o dimensiones que generen en el educando una formación integral, nombrados como los cuatro pilares de los que hace alusión UNESCO (1996), el aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y convivir juntos.

Es así que este trabajo investigativo, tiene como propósito fortalecer las competencias tecnológicas, con la aplicación del modelo pedagógico Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el cual se desarrolla conjuntamente la interdisciplinariedad, el trabajo colaborativo, la creatividad, la observación, reflexión, los aspectos éticos, conductuales, y procesamiento de la información. Con ello, el espacio educativo y los momentos de clase deben contener un aspecto



motivacional y atractivo, logrando que el estudiante se vea protagonista en el desafío del aprendizaje y la construcción de su conocimiento.

Aspectos Teóricos

Complejidad y Educación

Es importante mencionar algunos de los fundamentos epistemológicos en el paradigma de la complejidad, los sistemas alejados del equilibrio y la dinámica no lineal de la teoría del caos; cabe mencionar además aquellos atributos que exaltan en los sistemas complejos como son, la interacción, organización y emergencia, como lo expresa Reynoso (2006).

En el ámbito de la complejidad, es importante un recorrido en la una comprensión de la Teoría General de Sistemas (TGS), en los que se encuentran seis conceptos centrales: totalidad, estasis, equifinalidad, multifinalidad, morfogénesis y jerarquía, como lo menciona Reynoso (2006). En consecuencia, es pertinente mencionar que no basta con el análisis de cada uno de los componentes del sistema para comprender el funcionamiento del sistema en su totalidad; a lo anterior el autor refiere un ejemplo, cuando señala que el estudio psicológico de los miembros de una sociedad no permite predecir ni explicar el régimen conductual de la cultura.

Maldonado (2019) expresa que la educación es necesaria para la sociedad, pero también sostiene que las dinámicas educativas no son las causantes de los cambios sociales, los cuales podrían entenderse como emergencias del sistema. Para lo anterior, el autor desarrolla una visión más profunda sobre sistema educativo, mencionando a Mason (2008) haciendo prioridad a que debe tratarse los procesos sociales al mismo tiempo que los ecológicos y culturales.

Maldonado (2019) retoma las palabras de Maturana, H. y Varela, F. (1984), el conocimiento es la vida misma, es decir el conocimiento se construye desde la propia experiencia de vivir, y como se menciona, explorando el entorno, construyendo y apostándole a posibilidades, arriesgando la existencia; además hace referencia a que las ciencias de la



complejidad son las ciencias del conocimiento, y por ello se puede hacer alusión a la economía del conocimiento, entendiéndola como los bienes intangibles para el bienestar y la calidad de vida de los individuos de la sociedad. En este sentido la educación es y debe ser esencial en la dinámica social.

En Maldonado (2019, p. 20), se recomienda considerar el espacio de clase como un sistema abierto y debe considerarse el uso de las herramientas tecnológicas en el aula, resaltando las características de dicho proceso como menciona: horizontalidad, multilingüismo e interculturalidad, emergencias y no linealidad. Estos ingredientes deben dirigirse hacia el trabajo para resolver problemas como lo deja expresado.

Esta ilustración genérica de la forma de tratar o agenciar el futuro es tan sólo la expresión puntual de procesos y dinámicas en los que el aula es entendida como un sistema intrínseca y necesariamente abierto. Y consecuentemente, en el que los problemas son el tema de trabajo antes que los contenidos (memorísticos, por ejemplo). Es importante evocar, la importancia que tiene la resolución de problemas para resolver los desafíos que se presentan en los diferentes contextos sociales y en totalidad, es decir procesos de gran complejidad como la vida misma y por supuesto la educación.

Educación e interdisciplinariedad.

Fundamentos

En el informe presentado por la UNESCO (1996), se establecen los cuatro pilares fundamentales, en los que se debe desarrollar la educación, como se muestra en la figura 1. Es de resaltar que estos pilares no se pueden contemplar o atender de modo aislado o comprenderlos como disciplinas; más bien corresponden a aquellas dimensiones que se deben considerar o tratar

interrelacionadamente porque corresponden a una dinámica o un sistema complejo. Desde la visión de una formación integral, es pertinente incluir los cuatro pilares fundamentales, en la práctica educativa.

Figura 1.

Cuatro pilares para la educación presentado por la UNESCO



Nota: Elaboración propia

A continuación se mencionan los aspectos considerables de cada uno de los pilares:

El aprender a conocer: en El rapportDelors, el *aprender a conocer* también quiere decir ser capaz de establecer puentes entre los saberes, los significados y nuestras capacidades interiores. En este aspecto se considera la capacidad de adaptación del ser humano al entorno cambiante y a la constante actualización de sus propios conocimientos y capacidades, UNESCO (1996).

Para lo anterior, como punto de partida es importante considerar la mismas características y capacidades que puede desarrollar o posee el cerebro, una de ellas *la plasticidad neuronal* como

lo menciona Martínez, S. (2017), que se considera como la capacidad biológica, inherente y dinámica del sistema nervioso para modificar procesos básicos de su estructura y función como mecanismo de adaptación a variaciones del entorno.

Es decir, sacar a relucir esta importante cualidad cerebral, exteriorizarla y llevarla a nivel personal, tener la capacidad de la plasticidad para aplicarla en la habilidad para aprender a conocer, permite la comprensión y relación del entorno, el contexto o el mundo, y replantear los saberes previos siempre que sea necesario.

Desde la práctica educativa se deben establecer aspectos de concientización de que el aprender a conocer involucra el desarrollo de la comprensión y la síntesis. El procesamiento de la información juega un papel importante en la actualidad, que contribuye al aprendizaje y a la construcción de conocimiento.

El “Aprender a hacer” abarca aspectos como la motivación y la creatividad, en la formación de la identidad ética y profesional; implica promover las diversas capacidades del ser humano para la resolución de problemas en los diferentes ámbitos unido a la satisfacción, convicción y pasión por lo que se hace; *el enfoque* transdisciplinario está constituido por el equilibrio entre hombre exterior y hombre interior, sin lo cual “hacer” no significaría más que “sufrir”. UNESCO (1996).

El escenario educativo abre la posibilidad para que el estudiante asuma un rol activo, constructivo, creativo para potenciar las bases de su propio proyecto de vida.

El ser humano no es un individuo aislado, es importante considerar las relaciones humanas; es por ello que mientras se aprende a ser se debe potenciar el aprender a vivir juntos, en la comunidad educativa, se consideran las diferentes formas de interacción en el marco de los derechos y responsabilidades sociales.



El “Aprender a ser” es un proceso que se enriquece desde las constantes experiencias con las otras personas y se da precisamente desde el aprender a vivir juntos, aprender a conocer y aprender a hacer.

En el informe, se hace alusión a que el aprendizaje sea un momento también de diversión, y en este aspecto cabe resaltar que la aplicación de la Tecnología para el aprendizaje, potencia el placer y también conlleva a encontrar soluciones a problemas. La actividad asociativa jugará un rol importante en la educación transdisciplinaria a lo largo de la vida.

Escala disciplinar y transdisciplinaria

Una realidad compleja exige un enfoque integrador y holístico de desarrollar el conocimiento como ruta en la resolución de problemas y desafíos que se presentan en diferentes contextos, ambientales y sociales, que en sí comprenden muchas variables que interactúan y no se podrían analizar separadamente para tener una comprensión del sistema.

En este sentido, el sistema educativo no puede estar desligado del enfoque transdisciplinar, es preciso reconocer, que la disciplinaria ha sido un camino que ha permitido el desarrollo del conocimiento científico pero no es suficiente y los procesos educativos se deben tratar, en gran medida, con enfoques interdisciplinarios; en la actualidad no se puede seguir dando prioridad a la disciplinaria como el modo de desarrollar el conocimiento o mucho menos resolver los problemas pasados, presentes o futuros que por naturaleza requieren ser abordados desde un enfoque complejo.



En la dinámica educativa todo se relaciona; la forma de aprender, de socializar, de motivarse, en términos concretos de formarse como persona, son un gran desafío y pertenecen al conjunto de la complejidad, dada la interacción de diversas variables contextuales.

Reynoso (2011) le da viabilidad al enfoque transdisciplinar, argumentando, desde la dinámica no lineal, la termodinámica y la mecánica estadística, a los sistemas cuyas transiciones de fase poseen el mismo conjunto de exponentes críticos pertenecen a una misma clase de universalidad; para entender el concepto, el autor cita (entre mucho otros ejemplos incluyendo los fenómenos sociales).

En los estudios de auto-organización, se reconocen pertenecientes a la misma clase, fenómenos emergentes tales como la formación de patrones ondulados en dunas de arena, las manchas en pelaje o conchas de moluscos, la sincronización de cardúmenes y bandadas las soluciones autocatalíticas o los nidos de termitas (Camazine y otros 2002).

Debido a esto, es preciso incursionar hacia una actualización de los contenidos académicos en las dinámicas escolares, considerando que los sistemas educativos son abiertos y no lineales.

Desde otra perspectiva, la transdisciplina debe ser también la herramienta que estructure las estrategias formativas, es decir, debe permear la forma de generar conocimiento a través de las prácticas educativas. Con ello es importante reconocer el aporte de Nicolesco (1994) cuando afirma que la visión transdisciplinaria propone la verticalidad consciente y cósmica de la travesía de diferentes niveles de realidad, siendo esta verticalidad la que constituye, en la visión transdisciplinaria, el fundamento de todo proyecto social viable. Con la interdisciplinarietà se complejiza el sistema educativo, permitiendo una ruta transdisciplinar. Con ella se optimiza el recurso a veces limitado que tiene la disciplinarietà y se genera un enfoque integrador.



A nivel educativo, es apropiado conocer la escala disciplinar, para dar un tratamiento pertinente a la complejización de dicho sistema; entendiendo cómo se puede ir considerando la disciplina, la multidisciplinaria, la pluridisciplinaria, la interdisciplinaria y la transdisciplinaria, conceptos explicados por Mangery (2019), para lograr determinadas metas y dinámicas educativas, que potencialicen diferentes escenarios para el aprendizaje.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Descripción

El ABP, es un procedimiento o ruta hacia el aprendizaje significativo, es decir con el desarrollo del ABP se disponen condiciones para que el estudiante aprenda a aprender, aprenda a convivir, aprenda a conocer y aprenda a ser y así logre participar dinámicamente en la construcción de su conocimiento; lo anterior como respuesta a los nuevos desafíos y problemas del contexto y la creciente evolución de las tecnologías de la información y comunicación, requiriendo que el estudiante adquiriera habilidades para la resolución de problemas en los diferentes ámbitos personales y sociales.

Con el ABP, se transforma la práctica educativa tradicional; donde el actor principal es el docente con su clase magistral con el método de evaluación memorística, sin permitirle al estudiante lograr un aprendizaje trascendental y por esta misma razón lo termina olvidando o lo descarta por no saber cuál es el propósito de esos saberes; hacia un enfoque en el que el estudiante asume un rol activo en el aprendizaje y el docente se vuelve un orientador de este proceso.



La estrategia metodológica del ABP se origina en la década de los 60's en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá extendiéndose a diversas universidades de prestigio, inicia con la aplicación del método del Razonamiento Hipotético Deductivo como lo menciona Morales y Landa (2004) donde el perfil requerido del egresado exigía habilidades para la solución de problemas, es decir, la habilidades para adquirir información, sintetizarla en posibles hipótesis y probar esas hipótesis.

Desde entonces, diversos son los estudios implementando esta técnica de aprendizaje a diferentes sectores educativos. En el nivel educativo de básica y media, en los estándares básicos de competencias se encuentra la solución de problemas, por ende toma gran pertinencia la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, en las instituciones educativas.

Considerando lo anterior planteado, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), según Barrows (1986), es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos como lo menciona Morales y Landa (2004) y de acuerdo a ello es una estrategia pedagógica que consiste en promover el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo, la motivación que se logran desarrollar cuando se plantea un problema por resolver.

Albanese y Mitchell (1993) describen algunas características en el desarrollo del ABP, como lo menciona Poot-Delgado (2013).

Figura 2.

Características del ABP



Nota: Elaboración Propia

Trabajo activo por parte del estudiante: es un método donde el estudiante debe participar activa y responsable en la construcción de la solución del problema; con ello éste logra cuestionar e identificar esos saberes o conocimientos previos y entender qué nueva información debe encontrar y aprender. También se genera motivación con la presentación del problema como un desafío o reto para el estudiante.

Método para la solución o resolución de problemas: se establecen unos objetivos o metas relacionadas al aprendizaje que se quiere lograr.

Trabajo interdisciplinar o transdisciplinar: la solución o resolución de problemas requiere la interacción de diversas disciplinas.



Trabajo colaborativo o cooperativo: en el desarrollo del ABP, se trabaja por grupos pequeños, logrando así una mejor interacción entre los estudiantes, estableciendo así que cada integrante asuma un rol y de modo responsable participe en la solución del problema. El trabajo colaborativo se motiva con la implementación de diversas técnicas didácticas como el folio giratorio, la dinámica 1,2,4, la realización de infografías o la lluvia de ideas.

Se promueven competencias como la reflexión, argumentación y proposición a través de las actividades que deben realizar los estudiantes para dar respuesta al problema y se debe generar el espacio de retroalimentación y para la socialización de los resultados obtenidos.

La evaluación se debe considerar teniendo en cuenta todo el proceso del ABP realizado, como los resultados de los aprendizajes de contenidos, el razonamiento grupal y las interacciones personales entre los estudiantes en el trabajo en equipo. Es fundamental aplicar el instrumento de autoevaluación y coevaluación.

Aprendizaje colaborativo

Es aquella estrategia donde el aprendizaje se construye a partir de las interacciones que se da entre un equipo de trabajo, mientras se busca dar solución a una situación problema. De este modo se construye el aprendizaje en conjunto, haciendo que cada miembro del equipo asuma con responsabilidad su rol y participe activamente, desarrollando así sus habilidades y destrezas, y a la vez aprenda del aporte de los demás, con la escucha atenta, el respeto, y la buena disposición para procurar por el éxito del grupo en el cumplimiento de las metas establecidas para el equipo de trabajo. Revelo O. et al (2017)



Estilos de aprendizaje

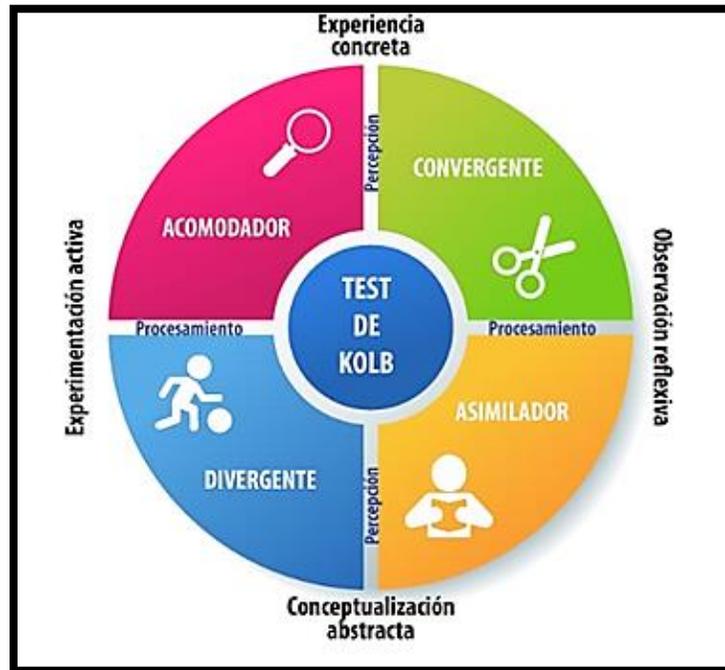
En la Figura 3, se presenta el esquema concerniente a los estilos de aprendizaje de Kolb, partiendo de que el aprendizaje se desarrolla de acuerdo a la percepción y al procesamiento de la información, como respuesta a una experimentación activa, una experiencia concreta, una observación reflexiva y una conceptualización abstracta. *Psicoactiva*, emplea un test para identificar qué tipo de estilos de aprendizaje predomina en una persona.

Estilo de Aprendizaje Asimilador (Los teóricos): Reflexivo, razona lo aprendido. Analítico (descompone el mensaje en sus elementos constituyentes). Organizado, metódico y sistemático. Estudioso, se concentra en el aprender. Lógico, riguroso en el razonamiento. Racional, sólo considera verdad lo que su razón puede explicar. Secuencial, tiende al razonamiento deductivo.

Estilo de Aprendizaje Convergente (los reflexivos): Práctico. Transfiere lo aprendido. Se involucra en experiencias nuevas. Entra fácilmente en materia. Hábil para captar. Va a la solución de problemas. Es eficiente en la aplicación de la teoría.

Figura 3

Estilos de Aprendizaje de Kolb



Nota: tomado de <https://www.psicoactiva.com/test/educacion-y-aprendizaje/test-de-estilos-de-aprendizaje-de-kolb/>

Estilo de Aprendizaje Divergente (los Activos): Kinestésico, aprende con el movimiento. Experimental, reproduce lo aprendido. Flexible, se acomoda hasta lograr aprender. Creativo, tiene propuestas originales. Informal, rompe las normas tradicionales.

Estilo de Aprendizaje Acomodador (Los pragmáticos): Intuitivo, anticipa soluciones. Observador, atento a los detalles. Relacionador, enlaza los diversos contenidos. Imaginativo, grafica mentalmente. Dramático, vivencia los contenidos. Emocional, el entorno es determinante.



El Ministerio de Educación Nacional, ha realizado las Serie Guía N° 30, brindando las orientaciones generales para la educación en Tecnología. En la guía se expresa que con estas orientaciones se pretende que se vaya rumbo a la comprensión y la apropiación de la tecnología desde las relaciones que establecen los seres humanos para enfrentar sus problemas y desde su capacidad de solucionarlos a través de la invención, con el fin de estimular sus potencialidades creativas. MEN (2008)

Para el diseño curricular, se deben tener en cuenta los cuatro componentes que explica la guía del Ministerio de Educación:

Naturaleza y evolución de la tecnología: se refiere a las características y objetivos de la tecnología, a sus conceptos fundamentales (sistema, componente, estructura, función, recurso, optimización, proceso, etc.), a sus relaciones con otras disciplinas y al reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura.

Apropiación y uso de la Tecnología: Se trata de la utilización adecuada, pertinente y crítica de la tecnología (artefactos, productos, procesos y sistemas) con el fin de optimizar, aumentar la productividad, facilitar la realización de diferentes tareas y potenciar los procesos de aprendizaje, entre otros.

Solución de problemas con tecnología: Se refiere al manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas. Comprende estrategias que van desde la detección de fallas y necesidades, hasta llegar al diseño y a su evaluación. Utiliza niveles crecientes de complejidad según el grupo de grados de que se trate.



Tecnología y Sociedad: Trata tres aspectos: 1) Las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, en términos de sensibilización social y ambiental, curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, apertura intelectual, búsqueda, manejo de información y deseo de informarse; 2) La valoración social que el estudiante hace de la tecnología para reconocer el potencial de los recursos, la evaluación de los procesos y el análisis de sus impactos (sociales, ambientales y culturales) así como sus causas y consecuencias; y 3) La participación social que involucra temas como la ética y responsabilidad social, la comunicación, la interacción social, las propuestas de soluciones y la participación, entre otras.

Una programación académica en el área de Tecnología, se deben revisar el componente, competencia y desempeños según la Guía 30, a continuación se presentan el componente con su respectiva competencia.

Tabla 1

Competencias y componentes en Tecnología para los Grados Sexto y Séptimo

Componente	Competencia
Naturaleza y evolución de la tecnología	Reconozco principios y conceptos propios de la tecnología, así como momentos de la historia que le han permitido al hombre transformar el entorno para resolver problemas y satisfacer necesidades.
Apropiación y uso de la Tecnología	Relaciono el funcionamiento de algunos artefactos, productos, procesos y sistemas tecnológicos con su utilización segura.
Apropiación y uso de la Tecnología	Propongo estrategias para soluciones tecnológicas a problemas, en diferentes contextos.
Tecnología y Sociedad	Relaciono la transformación de los recursos naturales con el desarrollo tecnológico y su impacto en el bienestar de la sociedad.

Nota: Elaboración propia



Como se puede inferir, el aprendizaje Tecnológico, no solo está orientado al uso de determinada herramienta ofimática por ejemplo, exige considerar que el estudiante debe tener un pensamiento crítico en torno a la solución de problemas en diferentes contextos, para ello requiere una visión holística y actualizada sobre el conocimiento tecnológico y de cómo éste debe trascender con otras áreas del conocimiento. Con lo anterior, es importante aplicar el enfoque interdisciplinar, para desarrollar una programación de clase acorde a una visión compleja, teniendo como soporte la misma normativa Ministerial.

Desde el enfoque interdisciplinar, se ha propuesto unas metas de aprendizaje en cuatro Unidades o Rutas de aprendizaje, atendiendo las necesidades de aprendizaje para los Grados Sexto y Séptimo

Objetivos

Objetivo general

Implementar un modelo educativo interdisciplinar con enfoque en el aprendizaje basado en problemas, para el fortalecimiento de las habilidades tecnológicas de los estudiantes de grado Sexto y Séptimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal.

Objetivos específicos

- Caracterizar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Institución educativa.
- Diseñar acciones educativas dentro del enfoque interdisciplinar, que permitan mejorar competencias tecnológicas.
- Evaluar el impacto del modelo educativo interdisciplinar.

Metodología

Tipo y enfoque

La presente es una investigación de tipo aplicado, porque emplea modelos educativos para fortalecer la formación integral en los estudiantes de básica secundaria del plantel educativo.

De acuerdo a la naturaleza de las variables la investigación es de tipo investigación acción. Según el diseño es de categoría preexperimental ya que se cuenta con un solo grupo de aplicación de la investigación, para emplear técnicas para aprendizajes significativos, fomentar la atención y participación de los estudiantes hacia la resolución de problemas dentro del ámbito interdisciplinar.

Referente Contextual Universo de estudio población y muestra

La Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal, se encuentra ubicada en la zona central del municipio de Guadalupe al sur del Huila, a la que también pertenecen estudiantes de las veredas Sinaí y Recreo. La zona es montañosa, y el clima está entre el templado y el frío. La actividad económica de la región es principalmente la siembra y recolección del café entre otros cultivos de menor escala.

Población y muestra: Los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal de Guadalupe Huila.

Muestra: El grupo de estudiantes de los grados Sexto y Séptimo.

En la investigación se han tenido en cuenta las siguientes variables:

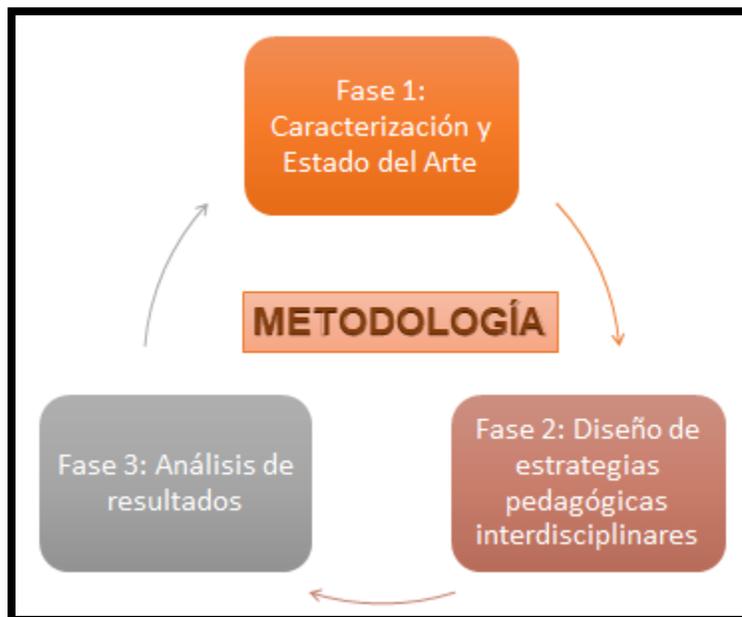
- Estilos de aprendizaje
- Retroalimentación de los aprendizajes
- Motivación.

Estrategias metodológicas

El desarrollo del proyecto de investigación, responde a una ruta metodológica en tres fases como se presenta en la figura 4; cada fase con la implementación de las respectivas actividades (ver figura 5), logran alcanzar los objetivos propuestos.

Figura 4.

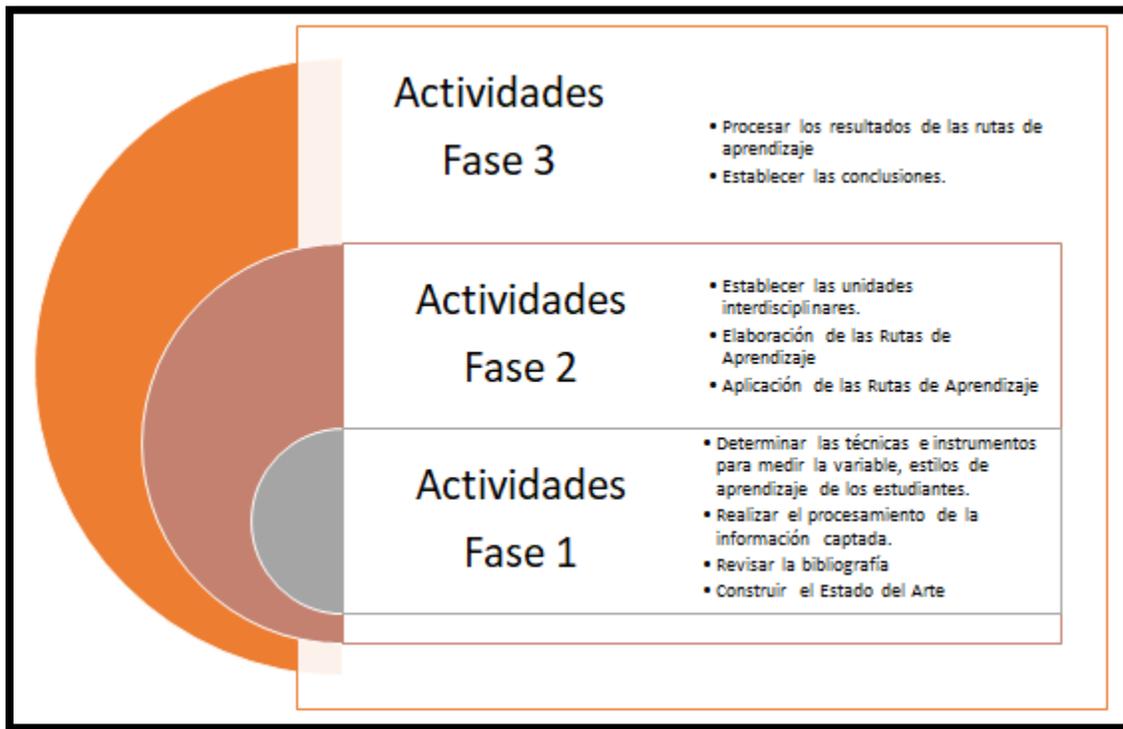
Fases metodológicas



Nota: Elaboración propia

Figura 5.

Actividades de las fases metodológicas



Nota: Elaboración propia

Técnicas e instrumentos de investigación

Instrumentos computacionales

En el desarrollo de la investigación, se usó para determinar los estilo de aprendizaje, el aplicativo web de *psiciactiva*, y el procesamiento de los resultados se realiza en Microsoft Excel para realizar las gráficas correspondientes a los mismos. Por medio del aplicativo *Vooyant Tools*, se realizó la minería de texto, para obtener la percepción de los estudiantes sobre los aprendizajes.

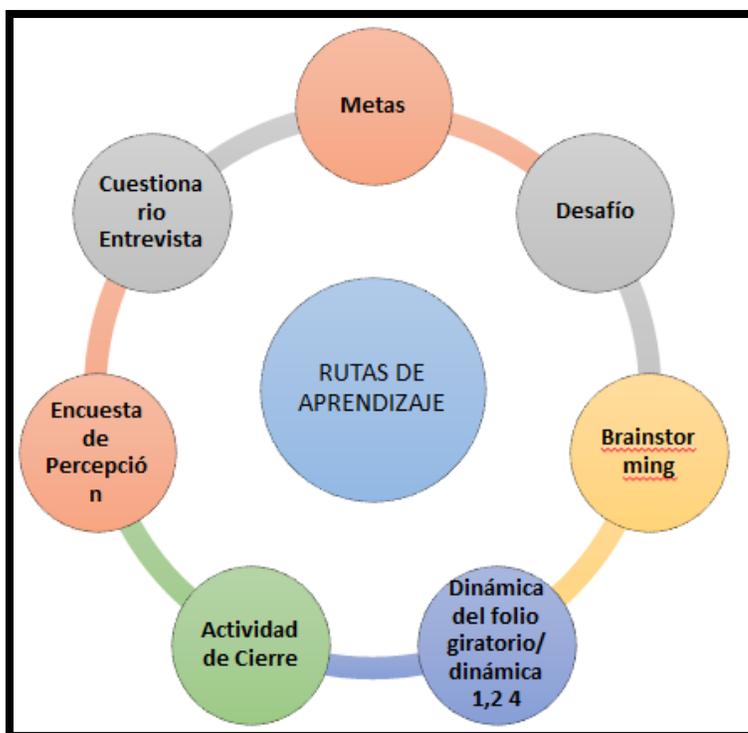


Instrumentos no computacionales

Se diseñan las cuatro Rutas de Aprendizaje y se ha realizado el correspondiente documento a cada ruta (Anexo 1, 2 3 y 4). Cada ruta de aprendizaje contiene su correspondiente instrumento para aplicar la dinámica del folio giratorio o la dinámica 1, 2, 4 según corresponda. También están los instrumentos encuesta de percepción de los estudiantes para cada una de las estrategias aplicadas. En las rutas 1 y 2 se aplica una entrevista sobre lo aprendido y en las rutas 3 y 4 se aplica la verificación de los aprendizajes. Las Rutas de Aprendizaje diseñadas presentan la estructura que se presenta en la figura 6.

Figura 6.

Estructura ruta de aprendizaje



Nota: Elaboración propia.

Resultados

El presente capítulo, corresponde a los resultados obtenidos con la aplicación de las actividades relacionadas al desarrollo de los objetivos planteados.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico, se aplicó el test de estilos de aprendizaje de Kolb. Los resultados del test se presentan en diagrama de barras, que representan la dominancia de cada estilo de aprendizaje para cada estudiante. Para el segundo objetivo específico, las acciones diseñadas y aplicadas, son las cuatro unidades o rutas de aprendizaje, (como se observa en el anexo 1, 2, 3 y 4), para desarrollar en clase con los estudiantes, cada unidad plantea sus respectivas metas. Para alcanzar el objetivo específico 3 se aplicó un instrumento de valoración de la clase y una entrevista a una muestra del grupo de estudiantes.

Estilos de Aprendizaje

Los resultados del test se presentan en diagrama de barras (figura 7), que representan la dominancia de cada estilo de aprendizaje para cada uno de los estudiantes involucrados en la investigación. De acuerdo a estos resultados, se puede deducir que no hay una dominancia significativa, hacia un estilo de aprendizaje en particular y por lo tanto los cuatro estilos de aprendizaje se presentan en proporciones cercanas, existiendo una multiplicidad de los estilos de aprendizaje de Kolb en la población de estudiantes y con ello, se considera una estrategia pedagógica con diversidad de técnicas didácticas.

Figura 7.

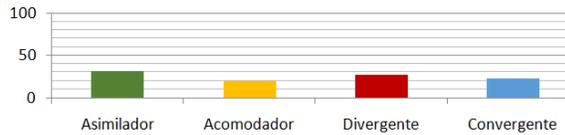
Estilos de aprendizaje en los estudiantes

■ Asimilador
 ■ Acomodador
 ■ Divergente
 ■ Convergente

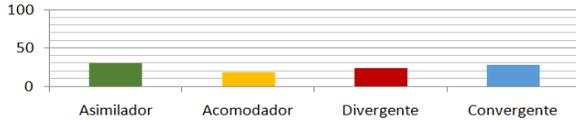




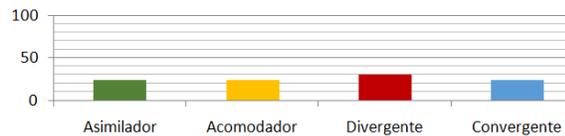
Estilos de Aprendizaje Estudiante 15



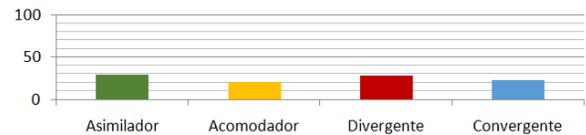
Estilos de Aprendizaje Estudiante 16



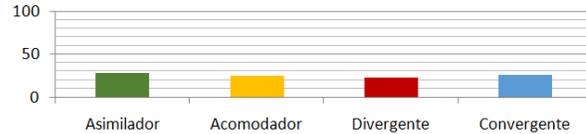
Estilos de Aprendizaje Estudiante 17



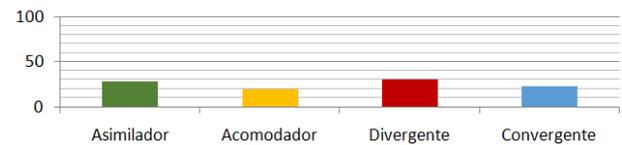
Estilos de Aprendizaje Estudiante 18



Estilos de Aprendizaje Estudiante 19



Estilos de Aprendizaje Estudiante 20



Nota: Elaboración propia

Resultados ruta de aprendizaje 1: Soluciones Ecológicas

A continuación se presenta la tabla correspondiente a las metas, resultados y retroalimentación de la ruta de trabajo aprendizaje aplicada. Posteriormente se realiza la descripción de la estrategia implementada en el aula de clase.

Tabla 2

Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 1

Meta:

Construir una solución ecológica a un problema de contexto.

Desarrollar el pensamiento crítico.

Fortalecer el aprendizaje colaborativo.



Resultados:

Prototipo de estufa ecológica construida a partir de envases de aluminio y se usa como combustible, alcohol etílico.

Aprendizaje colaborativo y pensamiento crítico: los estudiantes formaron grupos de cuatro integrantes, de modo participativo y colaborativo. Cada estudiante aportó en la solución del instrumento folio giratorio, respondiendo a las preguntas planteadas; los estudiantes expusieron y argumentaron el funcionamiento del prototipo construido, haciendo alusión a los materiales y herramientas empleados, el proceso de la combustión y el uso de lenguaje químico, físico y tecnológico.

En la encuesta de percepción de los estudiantes se refleja lo siguiente:

La mayoría de los estudiantes expresaron que las actividades realizadas no presentaron dificultad o que presentaron una dificultad menor.

Diecisiete (17) de los veinte (20) estudiantes estuvieron motivados con las actividades realizadas.

Diecinueve de los veinte estudiantes expresan que aprendieron muchas cosas.

Doce (12) de los veinte estudiantes expresaron que todavía presentan algunas dudas sobre las actividades realizadas y 2 de los veinte dicen que presentan muchas dudas.

Entrevista: en las figuras 11, 12 y 13, se observan los términos que los estudiantes usaron en las respuestas a las preguntas formuladas.

Retroalimentación:

Uso de elementos de protección que sea acorde a equipos de laboratorio, manual de seguridad en el trabajo o laboratorio.

Fortalecer la escucha activa y el seguimiento a instrucciones.

La unidad de aprendizaje se puede emplear como introducción a los principios físicos,



químicos y tecnológicos; y también rediseñarse para incluir diferentes aprendizajes interdisciplinarios para la solución de problemas.

Descripción:

El día 18 de octubre del año 2022 a las 8:30 am, se empezó el desarrollo de la Ruta de Aprendizaje 1 (Anexo 1) diseñada con énfasis en el ABP, en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal, aula de los grados Sexto y Séptimo. La docente hizo la introducción correspondiente para explicar la dinámica de clase con la aplicación del ABP en el aula, y dar a conocer las metas que se han propuesto alcanzar, tanto el desarrollo del problema como los criterios aprendizaje colaborativo y pensamiento crítico (ver Figura 8).

El siguiente paso consistió en realizar un debate empleando la dinámica del folio giratorio organizando los estudiantes en grupo de cuatro, para que cada uno respondiera a la pregunta correspondiente en el folio, activando la sinergia del equipo de trabajo, ya que cada estudiante responde las preguntas de acuerdo a la misma discusión que se realiza con los demás compañeros. En modo general los estudiantes proponen usar el alcohol como combustible y usar las latas de gaseosa como recipiente; con la instrucción de la docente, se hizo el recuento sobre cómo es el proceso de combustión, composición y propiedades de materiales, impacto ambiental de las actividades de combustión. Los estudiantes participaron activamente con preguntas ya que no conocen los fundamentos técnicos de las opciones planteadas. A continuación, se da lugar a la construcción de una estufa ecológica con las latas de gaseosa para que funcione con la combustión del alcohol como se muestra en la figura 9; para ello la docente da las respectivas orientaciones, cuidados y herramientas que se van a usar en la práctica, se realizaron mediciones de volumen, longitud, identificación de las

fórmulas de la reacción química. Posterior, cada equipo de estudiantes hace la presentación de cada prototipo construido (Ver imagen 10). Como actividad de cierre, la docente hizo la lectura de cada pregunta para que cada equipo expusiera la respectiva respuesta y así desarrollar la socialización referente a los aprendizajes, dudas y aciertos que se presentaron durante la ruta de aprendizaje. Adicional, cada estudiante diligenció la encuesta de percepción (Anexo), y los resultados se presentan en la tabla 4 y respondieron a las tres preguntas para la autoevaluación y valoración del aprendizaje y el procesamiento se representa mediante el análisis de texto en la aplicación Voyant Tools, que corresponden a las figuras 11, 12, y 13 respectivamente.

Figura 8.

Presentando el problema o desafío



Nota: Elaboración propia

Figura 9.

Elaborando la estufa ecológica



Nota: Elaboración propia

Figura 10.

Presentación de la estufa ecológica



Nota: Elaboración propia



Tabla 3

Resultados encuesta de percepción de los estudiantes ruta 1

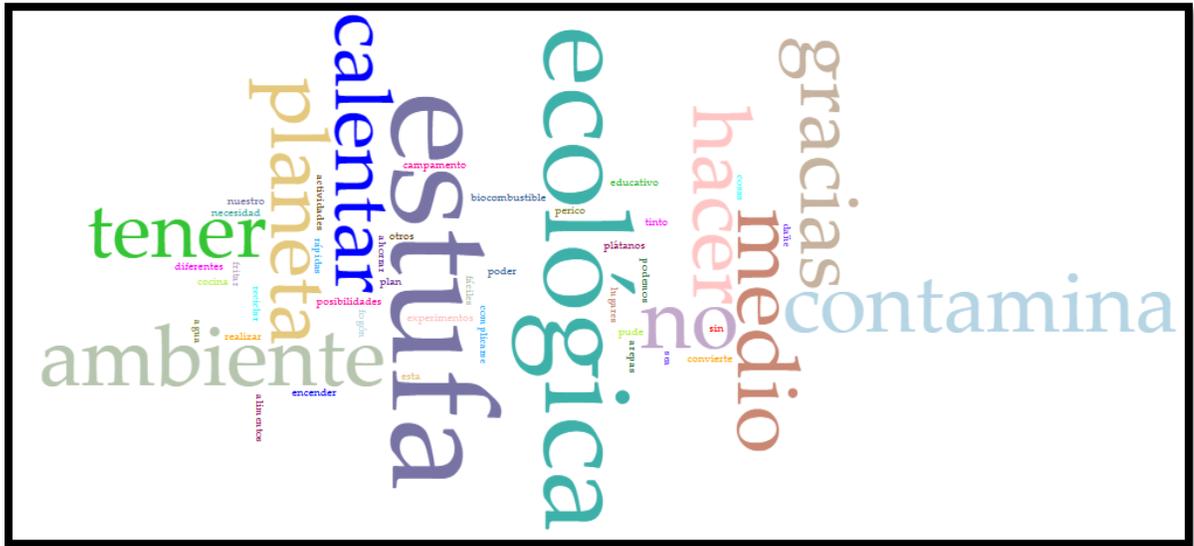
Ruta 1: Soluciones Ecológicas					
	Actividades Fueron Difíciles	Actividades Motivaron	Aprendí Muchas Cosas	Tengo dudas sobre lo que hice	muchas sobre lo
Estudiante 1	Sí	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 2	Algo	Sí	Sí	No	
Estudiante 3	No	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 4	Sí	Sí	Sí	Sí	
Estudiante 5	Algo	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 6	Sí	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 7	Sí	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 8	Algo	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 9	No	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 10	Algo	Algo	Algo	No	
Estudiante 11	No	Sí	Sí	No	
Estudiante 12	No	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 13	No	Algo	Sí	No	
Estudiante 14	No	Sí	Sí	No	
Estudiante 15	Algo	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 16	No	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 17	No	Sí	Sí	Sí	
Estudiante 18	No	Algo	Sí	No	
Estudiante 19	No	Sí	Sí	Algo	
Estudiante 20	No	Sí	Sí	Algo	
Sí	4	17	19	2	
Algo	5	3	1	12	
No	11	0	0	6	

Nota: Elaboración propia



Figura 13.

Procesamiento pregunta N°3 de la ruta de aprendizaje 1 en Voyant Tools



Nota: Elaboración propia

Desarrollo ruta de aprendizaje 2: Transformación de la energía

A continuación se presenta la tabla correspondiente a las metas, resultados y retroalimentación de la Ruta de aprendizaje N°. 2 Transformación de la Energía.

Posteriormente se realiza la descripción de la estrategia implementada en el aula de clase.

Tabla 4

Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 2.

Metas:

Proponer solución al desafío sobre las diferentes transformaciones de la energía.

Identificar y exponer los fundamentos químicos y físicos en el proceso de



transformación energético.

Reconocer y explicar el tipo de energía presente, en los procesos y productos tecnológicos implementados.

Participar de modo colaborativo en las actividades propuestas.

Resultados:

En equipos de trabajo de cuatro (4), los estudiantes desarrollaron la dinámica 1, 2 4 logrando reconocer y explicar el proceso de transferencia de energía realizado, con base al experimento construido en conjunto. Por medio de la experimentación y observación, se logró una mayor comprensión de los procesos físicos y químicos en el desarrollo tecnológico, relacionado a la de problemas como se evidencia en el instrumento de evaluación. Como actividad de cierre, los estudiantes realizaron la exposición del experimento realizado en la Feria de la Ciencia, como se observa en la imagen en la figura 17. Finalmente se aplicaron los instrumentos de coevaluación haciendo la discusión en torno a los aprendizajes obtenidos de acuerdo al informe presentado mediante la dinámica 1, 2, 4. La evaluación se basó en la entrevista realizada, para la cual cinco grupos de dos estudiantes cada uno, respondieron dos preguntas relacionadas a los aprendizajes adquiridos; el procesamiento de la información se analizó con el app online *Voyant Tools* lo cual permitió identificar las palabras relevantes en las respuestas de los estudiantes, como se observa en las figuras 19 y 20. Como mecanismo de autoevaluación se realizó la encuesta de percepción del estudiante con los siguientes indicadores:

La mayoría de los estudiantes expresan que las actividades realizadas presentaron algo de dificultad.

Diecinueve (19) de los veinte (20) estudiantes estuvieron motivados con las actividades realizadas



Dieciocho de los veinte estudiantes expresan que aprendieron muchas cosas.

Quince (15) de los veinte estudiantes expresa que todavía presentan algunas dudas sobre las actividades realizadas y solamente 2 de los veinte dicen que presentan muchas dudas.

Durante el desarrollo de la ruta de aprendizaje, los estudiantes se mostraron atentos y dispuestos a colaborar en el desarrollo de las actividades propuestas.

Retroalimentación:

La estrategia empleada en la práctica contribuyó de modo positivo para que los estudiantes participaran en el proceso, porque por turnos iban pasando a la mesa del experimento y así se pudo realizar una práctica en condiciones de seguridad, considerando que en la institución no hay espacio de laboratorio.

La unidad de aprendizaje se puede rediseñar para incluir nuevas aplicaciones de la ciencia para el desarrollo tecnológico con la aplicación de la transferencia de la energía explorando campos transdisciplinarios.

Descripción:

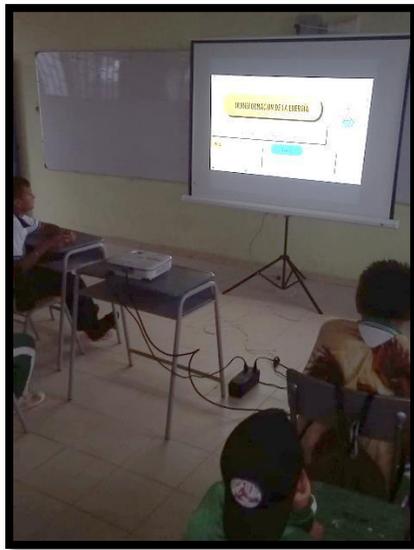
El día 19 de octubre del año 2022 a las 7:30 am, se empezó el desarrollo de la Ruta de Aprendizaje N°. 2, diseñada con énfasis en el ABP, en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal, aula de los grados Sexto y Séptimo a las 7:30 am. La docente comenzó con la introducción correspondiente para explicar la dinámica de clase con la aplicación del ABP en el aula, y dar a conocer las metas que se ha propuesto alcanzar (ver figura 14), como se menciona en la tabla 5.

El siguiente punto consistió en realizar un *brainstorming* como se muestra en la figura 15, considerando la ruta de aprendizaje 2 que se puede observar en el anexo, en el cual los estudiantes van participando, escribiendo en el tablero sobre las clases de energías. Para aclarar

varios interrogantes relacionados a los proceso de transferencia de energía, se realizó la presentación de las ideas fundamentales y a los grupos se les entrega una material impreso. A continuación la docente conformó grupos de cuatro estudiantes, aplicando la dinámica 1,2 4 (ver anexo 2), los grupo de estudiantes, como se observa en la figura 16, diligencian el instrumento de la dinámica 1,2,4; respondiendo las preguntas allí planteadas.

Figura 14.

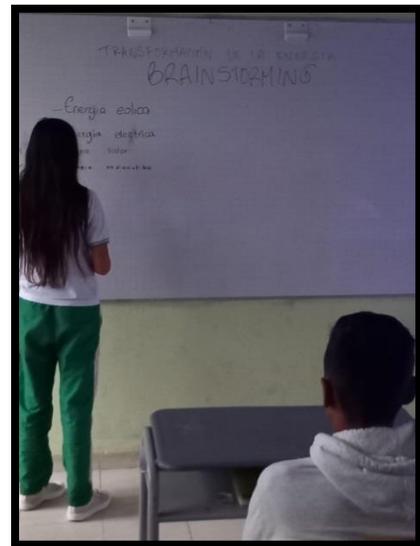
Presentando desafío



Nota: Elaboración propia

Figura 15.

Dinámica Braistorming



Nota: Elaboración Propia

Figura 16.

Realizando la dinámica 1, 2, 4 de la ruta de aprendizaje 2



Nota: Elaboración propia

Figura 17.

Construyendo experimento



Nota: Elaboración propia

Figura 18.

Exponiendo experimentos



Nota: Elaboración propia

Finalmente, se pasó a la práctica, en el centro del salón se encuentran las herramientas y elementos del experimento y los estudiantes se organizaron en contorno, se realizó el experimento con la observación y participación de todos los educandos de modo alterno como se observa en la figura 17. Como actividad de cierre todo el grupo de clase hace debate para socializar las respuestas de los instrumentos diligenciado en la dinámica 1,2,4 y a la vez preparar la exposición, del experimento construido, realizada en la Feria de la ciencia como



se aprecia en la figura 18, se expusieron los dos experimentos construidos en la rutas de aprendizaje 1 y 2.

Tabla 5

Resultados de la encuesta de percepción de la ruta de aprendizaje 2.

Ruta 2: Transformación de la Energía				
	Actividades Fueron Dificiles	Actividades Motivaron	Ap rendí Muchas Cosas	Te ngero muchas dudas sobre lo que hice
Estudiante 1	Sí	Sí	Sí	Algo
Estudiante 2	Algo	Algo	Sí	Algo
Estudiante 3	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 4	No	Sí	Sí	Sí
Estudiante 5	Algo	Sí	Algo	Algo
Estudiante 6	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 7	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 8	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 9	Algo	Sí	Algo	Algo
Estudiante 10	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 11	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 12	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 13	Algo	Sí	Sí	No
Estudiante 14	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 15	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 16	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 17	No	Sí	Sí	Sí
Estudiante 18	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 19	No	Sí	Sí	No
Estudiante 20	No	Sí	Sí	Sí
Sí	1	19	18	3
Algo	11	1	2	15
No	8	0	0	2

Nota: elaboración propia

Tabla 6

Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 3.

Meta:

Proponer solución al desafío desde la comprensión de la codificación, la comunicación y la tecnología.

Reconocer el funcionamiento de un microprocesador.

Participar de modo colaborativo en las actividades propuestas.

Exponer los aprendizajes adquiridos en clase.

Resultados:

En la encuesta de percepción de los estudiantes (tabla 9) se refleja lo siguiente:

La mayoría de los estudiantes expresaron que no presentaron dificultad o que presentaron una dificultad menor con el desarrollo de las actividades.

La mayoría de los estudiantes estuvieron motivados con las actividades realizadas.

La mayoría de los estudiantes expresaron que aprendieron muchas cosas.

Doce (12) de los veinte estudiantes expresaron que todavía presentan algunas dudas sobre las actividades realizadas y solo 2 de los veinte dicen que presentan muchas dudas.

Autoevaluación de los estudiantes (Tabla 8 y 10) sobre los aprendizajes:

Doce de los estudiantes lograron identificar y escribir un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea, siete de los restantes lo realizaron con menor facilidad y uno expresó que no logró esta identificación.

Once de los estudiantes consiguieron a satisfacción, simular la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para saber si funciona bien, seis lo hicieron con menor facilidad y los tres estudiantes expresaron que no lograron la simulación de las instrucciones.



Quince tuvieron buen manejo del editor MakeCode de la Micro:bit para escribir un programa y simular su funcionamiento y los cinco restantes estudiantes lo hicieron con menor facilidad o mayor dificultad.

Casi la mitad de los estudiantes utilizaron con gran habilidad las variables booleanas y el resto de estudiantes lo hicieron con menor facilidad.

La mayoría de los estudiantes reconocieron que muchos artefactos tienen dentro un procesador y solo uno no hizo el reconocimiento.

La mayoría de los estudiantes describieron qué es un programa, una persona que programa, un procesador y una entrada y una salida, algunos con mejor entendimiento y otros con menor facilidad.

Observación de los aprendizajes: La autoevaluación representa una fuerte relación con la comprensión de la ruta de aprendizaje aplicada, los estudiantes realizaron las actividades donde se observaba la dinámica inicialmente individual del educando, por participar en el *brainstorming* y seguidamente en los equipos de estudiantes donde se destaca el aprendizaje colaborativo cuando diligenciaron el instrumento de la dinámica del folio giratorio y el desarrollo del pensamiento crítico con los argumentos expuestos para cada pregunta y las propuestas que realizó cada grupo en la solución del desafío planteado.

Retroalimentación:

El tiempo empleado para la ruta de aprendizaje fue de tres horas la cual debe tener ajustes para considerar otros espacios de tiempo y poder profundizar en el aprendizaje de la unidad y considerar otros aspectos de la comunicación y la codificación binaria con el enfoque interdisciplinar para la solución de problemas.

De acuerdo a los resultados se debe continuar con los aspectos semánticos de los términos empleados.

Nota: Elaboración propia

Descripción:

El día 20 de octubre del año 2022 a las 8:30 a.m.se desarrolló la Ruta de Aprendizaje 3 (ver Anexo 3) diseñada con énfasis en el ABP, en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal, con lo grados Sexto y Séptimo. La docente hizo la introducción correspondiente para explicar la dinámica de clase con la aplicación del ABP en el aula, y dar a conocer las metas, tanto el desarrollo del problema como los criterios del aprendizaje colaborativo y como del pensamiento crítico.

El siguiente paso, consistió en realizar la dinámica *brainstorming* (ver figura 21), para que cada estudiante participara y respondiera con sus saberes previos a las preguntas ¿Para qué se usa la codificación binaria? y ¿Qué es la codificación binaria? A continuación, la docente hizo una exposición sobre el uso y características de la codificación binaria como se observa en la Figura 22. En el siguiente momento de clase la docente organizó los equipos de trabajo, conformados por cuatro estudiantes y dos computadores asignados; este dispositivo, cada grupo lo empleó para realizar la simulación de un programa en el editor *Makecode* de la *micro:bit* para solucionar de un modo interactivo el desafío (ver figuras 23 y 24). En los equipos los estudiantes leían las preguntas del folio giratorio, realizaba un aporte de ideas y cada estudiante después de escuchar a los demás compañeros contestaba la pregunta que le correspondía (ver figura 25). La docente pasó por cada grupo respondiendo a las dudas de los estudiantes y también haciendo preguntas a la simulación que iban realizando para que ellos pudieran argumentar y dar razón por el proceso realizado.

Como actividad de cierre, se realizó el debate para que los estudiantes expusieran y respondieran las preguntas y la docente realizó las respectivas observaciones y aclaraciones en el proceso de comunicación y codificación implementado.

Figura 21.

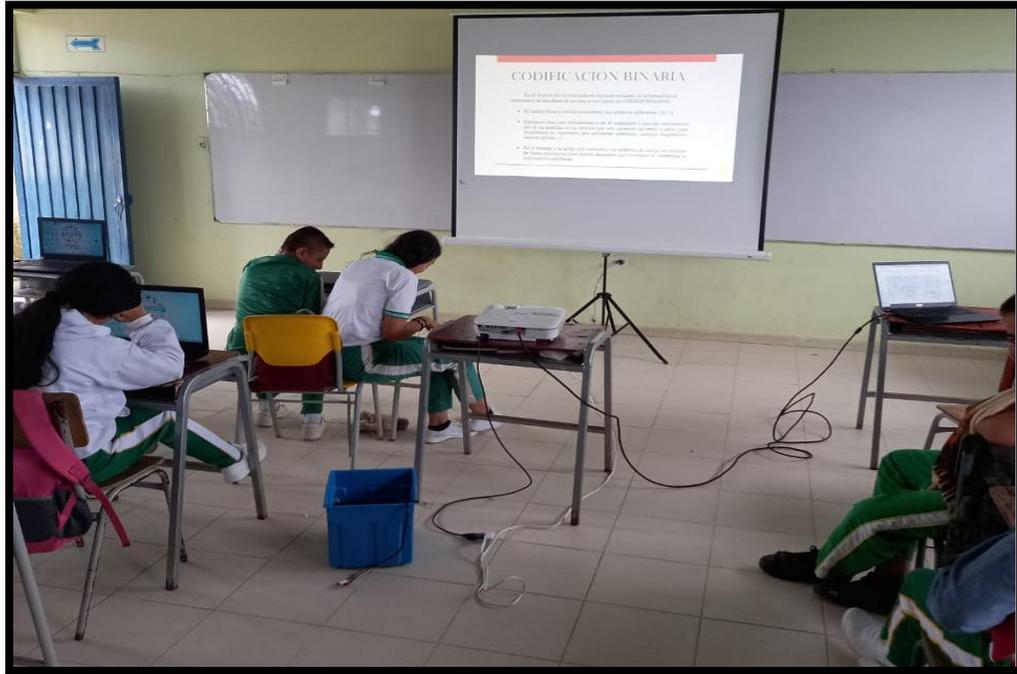
Brainstorming ruta de aprendizaje 3



Nota: elaboración propia

Figura 22.

Exposición de contenidos temáticos de la ruta de aprendizaje numero 3.



Nota: Elaboración propia



Figura 23.

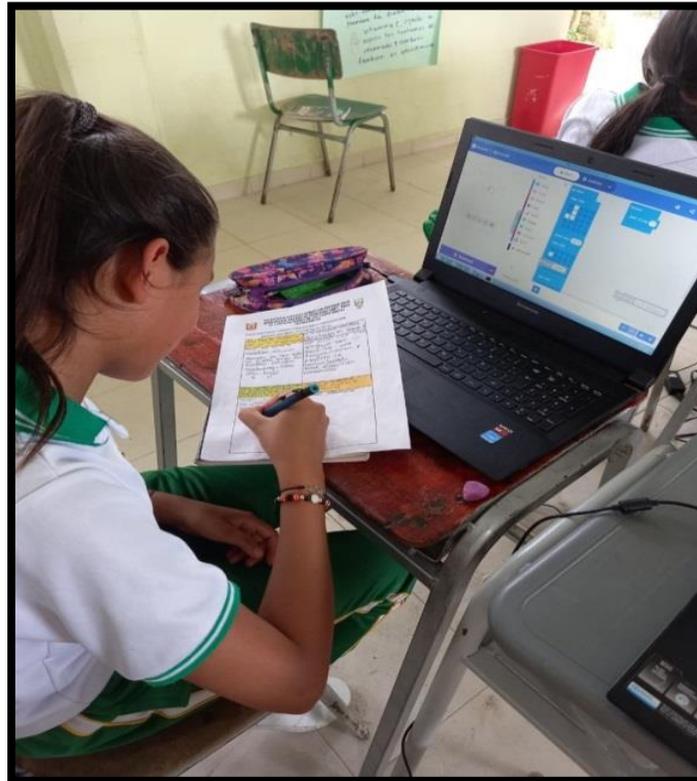
Brainstorming ruta de aprendizaje 3



Nota: Elaboración propia

Figura 24.

Simulando en el makecode



Nota: Elaboración propia

Figura 25.

Diligenciando folio giratorio



Nota: Elaboración propia

Tabla 7

Autoevaluación de aprendizajes

Verifica aprendizajes logrados			
	Sí	Algo	No
Identifico y escribo un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea.			



Simulo la ejecución de ese conjunto de instrucciones y
pasos para saber si funciona bien.

Manejo el editor MakeCode de la Micro:bit para escribir un
programa y simular su funcionamiento.

Utilizo variables booleanas

Reconozco que muchos artefactos tienen dentro un
procesador.

Describo qué es un programa, una persona que programa,
un procesador y una entrada y una salida

Notas: Elaboración propia con énfasis en *Programación para niños y niñas*.

Tabla 8

Encuesta de percepción de los estudiantes

Ruta 3: Codificación Binaria y Comunicación				
	Actividades Fueron Difíciles	Actividades Motivaron	Aprendí Muchas Cosas	Tengo muchas dudas sobre lo que hice
Estudiante 1	Sí	Sí	Sí	Algo
Estudiante 2	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 3	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 4	No	Sí	Sí	Sí
Estudiante 5	Algo	Sí	Algo	Algo
Estudiante 6	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 7	Sí	Sí	Sí	Algo
Estudiante 8	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 9	Algo	Sí	Algo	Algo
Estudiante 10	No	Algo	Sí	No
Estudiante 11	Algo	Sí	Sí	No
Estudiante 12	Algo	Sí	Sí	No
Estudiante 13	Algo	Sí	Sí	No



Estudiante 14	No	Algo	Sí	No
Estudiante 15	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 16	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 17	No	Sí	Sí	Sí
Estudiante 18	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 19	No	Sí	Sí	No
Estudiante 20	No	Sí	Sí	Sí
Sí	2	18	18	3
Algo	10	2	2	11
No	8	0	0	6

Nota: Elaboración propia



Tabla 9

Resultados autoevaluación de los aprendizajes

Ruta 3: Codificación Binaria y Comunicación						
	1	2	3	4	5	6
Estudiante 1	Sí	Algo	Sí	Algo	Sí	Sí
Estudiante 2	Sí	Algo	Algo	Algo	No	Sí
Estudiante 3	Sí	Algo	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 4	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 5	Sí	Sí	Sí	Algo	Algo	Sí
Estudiante 6	Algo	No	Sí	Algo	Algo	Sí
Estudiante 7	Algo	Sí	Sí	Algo	Sí	Algo
Estudiante 8	Sí	Sí	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 9	Sí	Sí	Algo	Algo	Algo	Sí
Estudiante 10	Sí	Algo	Algo	Sí	Algo	Sí
Estudiante 11	No	Sí	Sí	Algo	Algo	No
Estudiante 12	Algo	Sí	Sí	Sí	Algo	Sí
Estudiante 13	Sí	Sí	Algo	Sí	Algo	No
Estudiante 14	Algo	Algo	Sí	Algo	Sí	Sí
Estudiante 15	Sí	Sí	Sí	Algo	Sí	Sí
Estudiante 16	Algo	Sí	Sí	Algo	Sí	Sí
Estudiante 17	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 18	Sí	Sí	Sí	Algo	Sí	Sí
Estudiante 19	Algo	Algo	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 20	Algo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí	12	11	15	9	12	16
Algo	7	6	5	11	7	2
No	1	3	0	0	1	2

Nota: Elaboración propia

Desarrollo ruta de aprendizaje 4: Programación en contexto

A continuación se presenta la tabla 11 correspondiente a las metas, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 4 aplicada. Posteriormente se realiza la descripción de la estrategia implementada en el aula de clase.

Tabla 10

Meta, resultados y retroalimentación de la ruta de aprendizaje 4.

Meta:

Proponer solución al desafío desde la comprensión y aplicación de la programación.

Aplicar condicionales para controlar la repetición de un conjunto de acciones

Usar variables de entrada de magnitudes físicas como la temperatura.

Participar de modo colaborativo en las actividades propuestas

Resultados:

En la encuesta de percepción de los estudiantes (tabla 13) se refleja lo siguiente:

La mayoría de los estudiantes expresaron que las actividades tuvieron un poco de dificultad.

La mayoría de los estudiantes estuvieron motivados con las actividades realizadas.

La mayoría de los estudiantes expresaron que aprendieron muchas cosas.

La mayoría de los estudiantes expresaron que todavía presentan algunas dudas sobre las actividades realizadas.

Autoevaluación de los estudiantes (Tabla 12 y 14) sobre los aprendizajes:

La mayoría de los estudiantes lograron utilizar condicionales para decidir realizar o no una acción.



La mayoría de educandos lograron utilizar condicionales para controlar la repetición de un conjunto de acciones algunos con facilidad y otros con menor grado de dificultad. Solo uno expresó no lograr utilizar los condicionales..

Gran parte del grupo de los veinte estudiantes, interpretaron e hicieron diagramas de flujo sencillos.

Los estudiantes utilizaron variables de entrada de magnitudes físicas como la temperatura sin mayor dificultad.

Los estudiantes lograron mostrar una variable numérica, como la temperatura, en el arreglo de LED, siete estudiantes de los veinte lo hicieron con menor facilidad.

Observación de los aprendizajes: La autoevaluación representa una fuerte relación con la comprensión de la ruta de aprendizaje aplicada, los estudiantes realizaron las actividades donde se observaba la dinámica inicialmente individual del estudiante por participar en el *brainstorming* y seguidamente en los equipos de estudiantes donde se destaca el aprendizaje colaborativo cuando diligenciaron el instrumento de la dinámica del folio giratorio y el desarrollo del pensamiento crítico con los argumentos expuestos para cada pregunta y las propuestas que realizó cada grupo en la solución del desafío planteado.

Retroalimentación:

En la ruta desarrollada se incursiona en la programación, entendiendo que es un proceso que requiere habilidades de pensamiento y saberes previos en las ciencias naturales, matemáticas, lenguaje, etc, y es apropiada para abarcar la solución de problemas como por ejemplo el desafío propuesto; de allí la importancia de continuar, actualizar y ajustar esta ruta de aprendizaje que aborda la programación, para que los estudiantes puedan romper la barrera de dificultad.

Diseño para que los estudiantes además de aprender sobre los aspectos de

programación, tengan un aprendizaje más significativo y actualizado porque en ella se relaciona el contexto en el que se encuentra el estudiante que es una economía basada en el cultivo de café y brindarles una visión sobre el proyecto de vida que deben ir construyendo cuando se les menciona actividades derivadas del café como la tostión y el latte art.

Nota: Elaboración propia

Descripción:

El día 21 de octubre del año 2022 a las 8:30 a.m., se empezó el desarrollo de la Ruta de Aprendizaje 4 (ver Anexo 4) diseñada con énfasis en el ABP, en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen sede Corozal, con lo grados Sexto y Séptimo. La docente hizo la introducción correspondiente para explicar la dinámica de clase con la aplicación del ABP en el aula, y dar a conocer las metas que se han propuesto alcanzar, tanto el desarrollo del problema como los criterios aprendizaje colaborativo y pensamiento crítico y el desafío o situación problema que se plantea como se observa en la imagen 26..

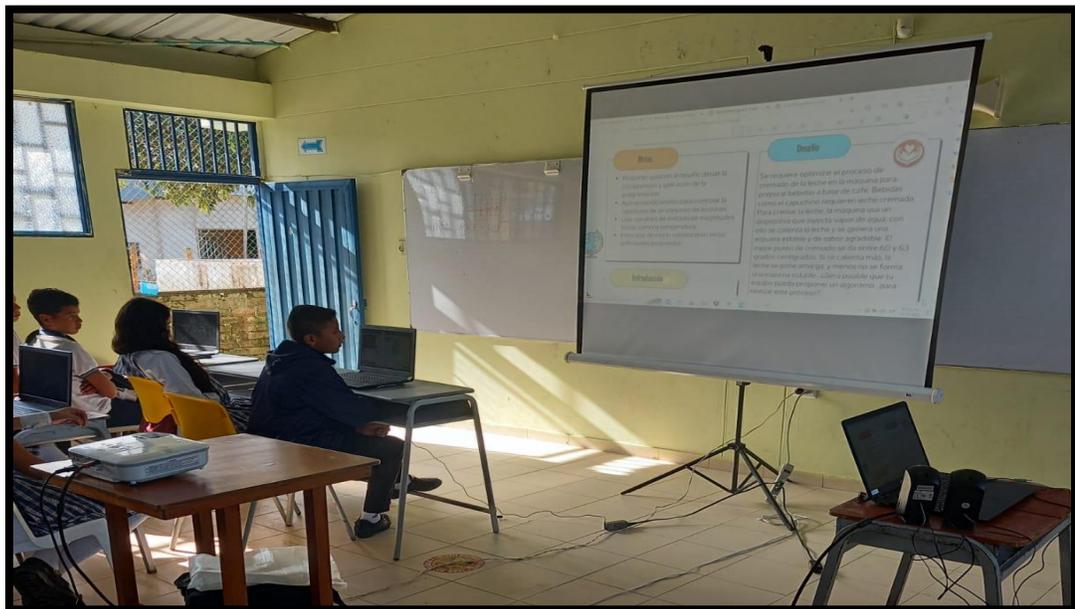
El siguiente paso, consistió en realizar la dinámica *brainstorming*; en ella cada estudiante participó mencionando actividades relacionadas a la economía de café y cómo se puede implementar un proceso que resuelva la pregunta problema. A continuación la docente hizo una exposición para ampliar la información respecto a las dos actividades como proceso de transformación del café o el uso del café como es la tostión y el latte art (ver figura 27 y 28).

Para el siguiente momento de clase, los equipos conformados empezaron con la dinámica del folio giratorio, como se muestra en la figura 29, para que cada estudiante diligenciara la respectiva pregunta teniendo en cuenta el aporte de cada compañero del

equipo; en simultáneo la docente fue brindando asesoría y orientando a los equipos para que realizaran la programación en el editor *makecode de la Micro:bit* que se observa en la figura 30. Como actividad de cierre la docente lee cada pregunta del folio giratorio y cada equipo hace lectura y explicación de las respuestas construidas.

Figura 26.

Metas y desafío de la Ruta de aprendizaje 4



Fuente: Elaboración propia



Figura 27.

Exposición de video sobre latte art



Fuente: Elaboración propia

Figura 28.

Exposición de video sobre tostión



Fuente: Elaboración propia



Figura 29.

Dinámica del folio giratorio



Fuente: Elaboración propia



Figura 30.

Dinámica del folio giratorio



Fuente: Elaboración propia



Tabla 11

Encuesta de percepción de los estudiantes

Ruta 4: Programación en Contexto				
	Actividades Fueron Difíciles	Actividades Motivaron	Aprendí Muchas Cosas	Tengo muchas dudas sobre lo que hice
Estudiante 1	Sí	Sí	Sí	Algo
Estudiante 2	Algo	Algo	Sí	Algo
Estudiante 3	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 4	No	Sí	Sí	Sí
Estudiante 5	Algo	Sí	Algo	Algo
Estudiante 6	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 7	Sí	Sí	Sí	Algo
Estudiante 8	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 9	Algo	Sí	Algo	Algo
Estudiante 10	Algo	Algo	Sí	No
Estudiante 11	No	Sí	Sí	No
Estudiante 12	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 13	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 14	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 15	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 16	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 17	No	Sí	Sí	Sí
Estudiante 18	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 19	No	Sí	Sí	Algo
Estudiante 20	Algo	Sí	Sí	Algo
Sí	2	18	18	2
Algo	12	2	2	16
No	6	0	0	0



Nota: Elaboración propia

Tabla 12

Autoevaluación de aprendizajes

Verifica aprendizajes logrados	
o	í lgo o
Utilizo condicionales para decidir realizar o no una acción.	
Utilizo condicionales para controlar la repetición de un conjunto de acciones.	
Interpreto y hago diagramas de flujo sencillos	
Utilizo variables de entrada de magnitudes físicas como la temperatura.	
Muestra una variable numérica, como la temperatura, en el arreglo de LED.	

Nota: Elaboración propia

Tabla 13

Resultados autoevaluación de los aprendizajes

	1	2	3	4	5
Estudiante 1	Algo	Sí	No	Algo	Sí
Estudiante 2	Sí	Sí	Algo	Sí	Algo
Estudiante 3	Sí	Algo	Sí	Sí	Sí
Estudiante 4	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 5	Sí	Algo	Sí	Sí	Sí
Estudiante 6	Algo	No	Sí	Algo	Algo
Estudiante 7	Algo	Sí	Sí	Algo	Sí
Estudiante 8	Sí	Sí	Algo	Sí	Sí
Estudiante 9	Sí	Sí	Algo	Algo	Algo



Estudiante 10	Sí	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 11	Sí	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 12	Sí	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 13	Algo	Algo	Sí	Sí	Algo
Estudiante 14	Algo	Sí	Sí	Algo	Sí
Estudiante 15	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 16	Algo	Sí	Sí	Algo	Sí
Estudiante 17	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 18	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estudiante 19	Algo	Algo	Sí	Sí	Sí
Estudiante 20	Algo	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí	10	12	16	14	13
Algo	8	7	3	6	7
No	2	1	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El escenario educativo debe considerarse como un sistema intrínseco y necesariamente abierto, en el que se debe resaltar la horizontalidad, el multilingüismo y la interculturalidad. La no linealidad en el aula se ha considerado cuando se desarrolla el trabajo para resolver problemas Maldonado (2019). En este sentido, también es necesario considerar que la tecnología propicia que el aprendizaje sea un momento también de diversión, resaltando que ésta, potencia el placer y también conlleva a encontrar de manera dinámica soluciones a problemas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como lo expresa Barrows (1986), es un método basado en el principio de usar problemas para la adquisición e integración de nuevos conocimientos, desarrollando en el estudiante un rol activo para la construcción de su propio conocimiento mediante estrategias de aprendizaje colaborativo.

La educación debe estructurarse para promover el desarrollo de los cuatro pilares que propone la UNESCO (1996), aprender a conocer para considerar la capacidad de adaptación del ser humano al entorno cambiante y a la constante actualización de sus propios conocimientos y capacidades; *aprender a hacer* abarca aspectos como la motivación y la creatividad, en la formación de la identidad ética y profesional; implica promover las diversas capacidades del ser humano para la resolución de problemas en los diferentes ámbitos; aprender a vivir juntos, se consideran las diferentes formas de interacción en el marco de los derechos y responsabilidades sociales; y aprender a ser es un proceso que se enriquece desde las constantes experiencias con las otras personas y se da precisamente desde el aprender a vivir juntos, aprender a conocer y aprender a hacer.

El aula de clase debe ser el escenario para que el estudiante pueda desarrollar el mayor potencial en el aprendizaje y para ello se debe romper la barrera de la educación tradicional para que el estudiante sea un constructor activo de su proceso de aprendizaje que se logra además con la sinergia del aprendizaje colaborativo a través del aprendizaje basado en problemas, lo que conlleva a procesos emergentes y autoorganizados.

Los estudiantes de la muestra de estudio presentan multiplicidad en los estilos de aprendizaje de Kolb, de acuerdo a los resultados del instrumento aplicado como se observa en la figura 4. Con la implementación de esta herramienta, se pudo dar viabilidad a la estrategia de aprendizaje aplicada basada en el enfoque de aprendizaje basado en problemas, considerando que la misma permite una complejización en el desarrollo de la clase como el enfoque interdisciplinar de los contenidos o unidades temáticas.

Desde la interdisciplina, se logró dar integración a algunos de los contenidos temáticos relevantes para los grados de educación Sexto y Séptimo, transformándolos en cuatro rutas de aprendizaje de mayor impacto, soluciones ecológicas, transformación de la energía, codificación binaria y comunicación y programación en contexto, para mejor comprensión, desarrollo de habilidades de aprendizaje colaborativo, pensamiento crítico, autorreflexión, entendimiento y manejo de la tecnología; lo anterior con base en una hipótesis o desafío planteado desde un contexto que motiva y despierta el interés en el estudiante.

Los instrumentos de evaluación de la estrategia implementada, sintetizados en las tablas 3, 5, 7, y 11 correspondientes a las 4 rutas de aprendizaje, dan viabilidad a la implementación de este tipo de estrategias educativas, porque por una parte los estudiantes independientemente de que la actividad fuera considerada difícil o no, estuvieron motivados y consideran que aprendieron muchas cosas; en lo relacionado a las observaciones de la



dinámica de clase, los estudiantes cumplieron con las metas propuestas en cada guía, con la orientación y supervisión de la docente.

Con base en lo anterior planteado, se recomienda desde el aula y desde la academia, impulsar procesos educativos dinámicos, innovadores, creativos que generen una motivación intrínseca en el estudiante. La presente investigación se sintetiza, entonces, como un esfuerzo por lograr aprendizajes más verosímiles, en los que se trate de resolver problemas de la vida y del contexto y siembra una iniciativa que puede servir de referente para futuras aproximaciones.

Bibliografía

Avila, M. (2020) La argumentación desde el aprendizaje basado en proyectos: una estrategia para la enseñanza de los biopolímeros, Universidad Pedagógica Nacional, tomado de

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12594/La%20Argumentaci%3%b3n%20desde%20el%20ABP%20como%20estrategia%20para%20la%20ense%3%b1amza%20de%20los%20biopol%3%admeros%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Beltrán, L. (2017) Juegos de descubrimiento para el fomento de la creatividad en la solución de problemas de tecnología, Universidad Pedagógica Nacional, tomado de

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/356/TO-20690.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De Jesús, M., Andrade, R., Martínez, R., Méndez, R. (2007). Re-pensando la Educación desde la Complejidad. Santiago, Chile. Tomado de

<https://journals.openedition.org/polis/4581>

Calderón, A., Medina, A., Quesada C. (2021) Potenciamiento del pensamiento computacional mediante la resolución de problemas en estudiantes de grado tercero y octavo, Universidad Surcolombiana. Tomado de

https://drive.google.com/file/d/1NZ7Pc_YFchJivrX40XoEFBZvz_bK8c8i/view

Herrera, M. Plaza, J. (2019) La Resolución de Problemas desde el Aprendizaje Cooperativo y la Teoría de Juegos, Universidad Surcolombiana, tomado de

https://drive.google.com/file/d/1Th_z7tdJxqMgXUytHedrDIeA6dQvrdsg/view



Jarret, K. (2017) El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) Departamento de Proyectos Europeos, tomado de <http://educalab.es/blogs/intef/>

Leiva, L. Quiroga M. (2019), implementación de la gamificación para el mejoramiento de la lecto-escritura basados en procesos interdisciplinarios, Universidad Surcolombiana, tomado de https://drive.google.com/file/d/16N1SnCbPuAM0b9oG5JPtDEavqFBL9e_C/view.

Maldonado, C. (2021). Camino a la complejidad. Asociación RujotayNa'oj - Pensamientos mergentes-

Medina, Jose. Mora, D. (2019). Secuencias didácticas para fortalecer el aprendizaje de las funciones racionales en el grado noveno por medio de la modelización interdisciplinaria, Universidad Surcolombiana, tomado de, <https://drive.google.com/file/d/1kieXLAfI0KLQLoM1qo9VR2-RcLuN2aXd/view>

MINTIC, (2021) Programación para niños y niñas

Morales, P y Landa, V., (2004). Aprendizaje basado en problemas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Tomado de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/574/Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris, Francia: UNESCO.

Ortigoza, A., Palacios, D., Franky A., (2020). El enfoque STM para el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la Interdisciplinariedad, Universidad Surcolombiana,



tomado de https://drive.google.com/file/d/1XADaEYCQp-MWWyGH5nS9Cz9dToJU_szp/view

Pardo, F. (2018) Los videojuegos como herramienta pedagógica para contribuir en el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas, Pontificia Universidad Javeriana, tomado de

[https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35377/LOS%20VIDEOJUEGOS%20COMO%20HERRAMIENTA%20PEDAG%
c3%93GICA%20PARA%20CONTRIBUIR%20EN%20EL%20FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20COMPETENCIA%20RESOLUCI%
c3%93N%20DE%20PROBLEMAS.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35377/LOS%20VIDEOJUEGOS%20COMO%20HERRAMIENTA%20PEDAG%c3%93GICA%20PARA%20CONTRIBUIR%20EN%20EL%20FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20COMPETENCIA%20RESOLUCI%c3%93N%20DE%20PROBLEMAS.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Poot-Delgado, C. A., (2013). RETOS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. Enseñanza e Investigación en Psicología, 18(2), 307-314. Tomado de <https://www.redalyc.org/pdf/292/29228336007.pdf>

Reynoso, C. (2006) Complejidad y el Caos: Una exploración antropológica, Universidad de Buenos aires. Tomado de https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Reynoso-2/publication/228383940_Complejidad_y_Caos_Una_exploracion_antropologica/links/54cac63c0cf2c70ce523e6a6/Complejidad-y-Caos-Una-exploracion-antropologica.pdf

Trujillo, M. Narváez, F. (2021) Diseño y desarrollo de una estrategia en gamificación basada en aprendizaje cooperativo en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa elisa borrero de pastrana del municipio de la Argentina Huila, Universidad Surcolombiana , tomado de https://drive.google.com/file/d/1mV-0AZwmimZg51C9ECAPkAHuz0OZ3r_d/view

Anexos

Anexo 1 Ruta de Aprendizaje 1



SOLUCIONES ECOLÓGICAS



Ruta de trabajo
 Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Dinámica Folio Giratorio

- e indica formar grupos de 4 integrantes. Teniendo en cuenta las anteriores ideas y conceptos, cada grupo va a reflexionar nuevamente en la solución del desafío. Cada estudiante va aportando su idea en el folio, con un color diferente, a medida que va girando el folio. Cada estudiante cuenta con 20 segundos para contestar cada pregunta
- ¿Con qué material se realiza el fogón, qué formas y medidas presenta el prototipo y qué herramientas debo usar?
- ¿Qué se va a usar como combustible y qué composición química posee?
- ¿Qué procesos físicos y químicos están presente en la combustión?

Herramientas y materiales

Bitácoras del estudiante

Instrumentos y herramientas:

- Latas de aluminio
- Tijeras.
- Aguja
- Martillo
- Alcohol.
- Encendedor
- Moneda



Actividad de cierre

- Cada estudiante va a reflexionar y tratará de dar una respuesta y solución al interrogante y la va a escribir o dibujar. En debate cada uno de los estudiantes, va a exponer su respuesta.
- La docente hace la exposición de diferentes conceptos e imágenes claves para poder encontrar la posible o posibles soluciones al interrogante




2



SOLUCIONES ECOLÓGICAS



Ruta de trabajo
Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Metas

- Construir una solución ecológica a un problema de contexto,
- Desarrollar el pensamiento crítico
- Fortalecer el aprendizaje colaborativo

Introducción

- Escucha Activa.
- Participación Activa.
- Trabajo colaborativo
- Responsabilidad

Brainstorming

- Cada estudiante va a reflexionar y tratará de dar una respuesta y solución al interrogante y la va a escribir o dibujar. En debate cada uno de los estudiantes, va a exponer su respuesta.
- La docente hace la exposición de diferentes conceptos e imágenes claves para poder encontrar la posible o posibles soluciones al interrogante

Desafío

El grupo de scouts ha salido a una excursión y campamento por la montaña; son 5 jóvenes y el instructor. Cada uno lleva su respectivo equipaje con los elementos mínimos para esta salida, entre el total de elementos que lleva el grupo, están presente una botella de alcohol, dos latas de gaseosa, enlatados, navaja, encendedor, entre otros elementos.

Es la hora del almuerzo y desean calentar el frijol enlatado que llevan y hervir un poco de agua para preparar un té o café, ya que el ambiente está bastante frío.

¿Será posible generar combustión o llamar para improvisar una estufa o fogón para poder calentar la comida y hervir el agua?

Recuerda que el grupo no tiene acceso a ningún tipo de estufa, ni hay leña seca en la zona.




1



ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR CON ENFOQUE EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS



FOLIO GIRATORIO SOLUCIONES ECOLÓGICAS
 Docente: Ana Milena Artunduaga Gutiérrez

¿Qué materiales se van a usar para la solución de la situación?	¿Cómo es el proceso de la combustión?
¿Qué se va a usar como combustible y qué composición química posee?	¿Qué formas y medidas presenta el prototipo y qué herramientas debo usar?



3



Anexo 2 Ruta de Aprendizaje 2



TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA



Ruta de trabajo
Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Metas

- Proponer solución al desafío sobre las diferentes transformaciones de la energía.
- Identificar y exponer los fundamentos químicos y físicos en el proceso de transformación energética.
- Reconocer y explicar el tipo de energía presente, en los productos tecnológicos identificados.
- Participar de modo colaborativo en las actividades propuestas



Desafío

En clase la profesora menciona que existen diversas clases de Energía, y ésta no se crea ni se destruye, solo se transforma. Carlos queda intrigado y no comprende cómo puede ser esto posible y le solicita una explicación a su compañera Laura.

¿Es posible que Laura por medio de un experimento pueda explicar diferentes clases de energía en procesos de transformación de la misma a Carlos?



Introducción

- Escucha Activa.
- Participación Activa.
- Trabajo colaborativo
- Responsabilidad

Exposición conceptual

La profesora hace la exposición de las "Clases de Energía y sus usos" relacionando diferentes conceptos como reacciones químicas, elementos y compuestos químicos, magnitudes físicas, propiedades de los materiales, entre otros



Brainstorming

- La profesora pregunta qué se sabe sobre la energía, clases de energía y cómo hace el ser humano para utilizarla.
- Cada estudiante pasa al tablero y escribe palabras o frases relacionadas al tema.





1

TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

Ruta de trabajo
 Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Dinámica 1,2,4

Construyendo la solución.

- Se indica a los estudiantes formar grupos de 4 personas.
- A cada grupo se le entrega un folio dividido en 3 columnas. La primera columna la diligencia cada estudiante, es decir el aporte es individual, la segunda es para diligenciarla por parejas y la tercera la diligencia el grupo completo.
- **1:** ¿Cómo explicarías a Carlos los procesos de Transformación de la Energía? Tiempo: 5 minutos cada integrante.
- **2:** ¿Cómo realizar un sistema de producción de energía capaz de hacer alumbrar un bombillo en una maqueta?
- **4:** Construcción de una máquina que hace alumbrar un led o bombillo a partir de la combustión. Describir el proceso de transferencia de energía, elementos usados, medidas y magnitudes físicas observadas.

La Práctica

Elementos de laboratorio:

- Latas de aluminio
- Hélices
- Motor eléctrico
- Cable
- Bombillo led
- Multímetro
- Alambre
- Fuego
- Alcohol
- Careta plástica

Protocolo de seguridad para práctica de laboratorio.

Referencias

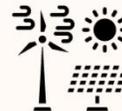
- https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- <https://www.youtube.com/watch?v=eZtmCILJWM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Mk8Env3xrMI>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Tx2y3BPiV6g>
- <https://www.youtube.com/watch?v=uePVbqXO-K8>

Actividad de Cierre

Cada grupo expone el producto obtenido con el desarrollo de la práctica.

La docente presente las observaciones tanto positivas como los aspectos para mejorar y tener en cuenta en las actividades realizadas

Autoevaluación de los estudiantes sobre los aprendizajes adquiridos.





ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR CON ENFOQUE EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS

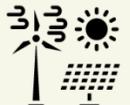


Dinámica 1,2,4: Transformación de la Energía
 Docente: Ana Milena Artunduaga Gutiérrez

1: ¿Cómo explicarías a Carlos los procesos de Transformación de la Energía? Tiempo: 5 minutos cada integrante.	2: ¿Cómo realizar un sistema de producción de energía capaz de hacer alumbrar un bombillo en una maqueta? Tiempo: 15 minutos	4: Construcción de una máquina que hace alumbrar un led o bombillo a partir de la combustión. Describir el proceso de transferencia de energía, elementos usados, medidas y magnitudes físicas observadas. Tiempo: 30 minutos








3



Anexo 3 Ruta de Aprendizaje 3



CODIFICACIÓN BINARIA Y COMUNICACIÓN



Ruta de trabajo
Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Metas

- Proponer solución al desafío desde la comprensión de la codificación la comunicación y la tecnología.
- Comprender el funcionamiento de un microprocesador.
- Diseñar y simular las instrucciones para el desarrollo del desafío.
- Participar de modo colaborativo en las actividades propuestas.
- Exponer los aprendizajes adquiridos en clase.



Desafío

María y Jorge quieren enviarse mensajes sin que otros los puedan comprender, por medio de un dispositivo electrónico.

¿Cómo emplear un dispositivo electrónico para representar y transmitir un código secreto?, ¿Puede ser posible el uso de la Micro:bit para este propósito?



Introducción

- Escucha Activa.
- Participación Activa.
- Trabajo colaborativo
- Responsabilidad



Brainstorming

- La profesora pregunta ¿para qué se usa la codificación?, ¿qué es la codificación binaria?, ¿en qué consiste el sistema binario y su uso?
- Cada estudiante pasa al tablero y escribe palabras o frases relacionadas al tema.



La información

La profesora hace la exposición de conceptos básicos en programación, haciendo alusión a una introducción sobre el funcionamiento del procesador como parte central de dispositivos electrónicos, capaz de ejecutar instrucciones, la lógica binaria y lenguaje de programación.







1

CODIFICACIÓN BINARIA Y COMUNICACIÓN

Ruta de trabajo
Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Dinámica Folio Giratorio

Construyendo la solución.

- La profesora organiza equipos de 4 estudiantes
- La profesora indica a cada grupo las características que debe contener la programación que van a realizar en el makecode:

* A continuación verás los símbolos que María y Jorge acordaron, así como algunas reglas para sus mensajes. Para ello es importante tener en cuenta que toda consonante debe mostrarse 3 segundos. El comienzo de cada palabra debe ir separado por comas (,) y cada vocal se debe mostrar respetando los siguientes tiempos:

- A cada equipo se le entrega un folio dividido en 4 secciones. Cada sección contiene una pregunta y a cada estudiante le corresponde diligenciar una pregunta con el aporte de los demás integrantes del grupo.
- Cada equipo tiene asignado su respectivo equipo de cómputo para que realicen la programación en el Editor Makecode.



Materiales

- Computador.
- Editor makecode

Código Braille

A	B	C	D	E	F	G	H	I
J	K	L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y	Z	
.	?	!	‘	-	CAPITAL	#	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

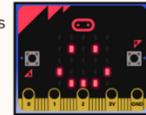


Actividad de Cierre

Cada grupo expone el producto obtenido con el desarrollo de la práctica.

La docente comenta las observaciones tanto positivas como los aspectos para mejorar y tener en cuenta en las actividades realizadas

Autoevaluación de los estudiantes sobre los aprendizajes adquiridos.



Actividad de Cierre

Verifica los aprendizajes logrados	Si	Algo	No
Identifico y escribo un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea.			
Simulo la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para saber si funciona bien.			
Manejo el editor <i>MakeCode</i> de la <i>micro:bit</i> para escribir un programa y simular su funcionamiento.			
Utilizo variables booleanas.			
Reconozco que muchos artefactos tienen dentro un procesador.			
Describo qué es un programa, una persona que programa, un procesador, una entrada y una salida.			





ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR CON ENFOQUE EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS



FOLIO GIRATORIO: CODIFICACIÓN BINARIA Y COMUNICACIÓN
Docente: Ana Milena Artunduaga Gutiérrez

<p>¿Qué tipo de variable se usó en la programación?</p>	<p>En la comunicación informática, ¿Qué entiendes por lenguaje de programación?</p>
<p>Explica por qué se usa el código braille, ¿Qué utilidades posee?, ¿Cómo está relacionado en procesos de comunicación?</p>	<p>¿Por qué los dispositivos electrónicos emplean el código binario?</p>



Anexo 4 Ruta de Aprendizaje 4



PROGRAMACIÓN EN CONTEXTO



Ruta de trabajo
Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Metas

- Proponer solución al desafío desde la comprensión y aplicación de la programación.
- Aplicar condicionales para controlar la repetición de un conjunto de acciones
- Usar variables de entrada de magnitudes físicas como la temperatura.
- Participar de modo colaborativo en las actividades propuestas



Desafío



Se requiere optimizar el proceso de cremado de la leche en la máquina para preparar bebidas a base de café. Bebidas como el capuchino requieren leche cremada. Para cremar la leche, la máquina usa un dispositivo que inyecta vapor de agua, con ello se calienta la leche y se genera una espuma estable y de sabor agradable. El mejor punto de cremado se da entre 60 y 63 grados centígrados. Si se calienta más, la leche se pone amarga, y menos no se forma una espuma estable. ¿Será posible que tu equipo pueda proponer un algoritmo para realizar este proceso?



Introducción

- Escucha Activa.
- Participación Activa.
- Trabajo colaborativo
- Responsabilidad

El dato



La profesora proyecta dos videos relacionados a la tostión del café y al latte art.

A continuación, se dan 10 minutos para realizar el conversatorio sobre los videos.



Brainstorming



En la región donde se encuentra la sede educativa, la economía es a base del cultivo del café. Por eso se les pregunta a los estudiantes sobre:

- El procesamiento del café después de la recolecta y secado.
- Profesiones y actividades sobre procesos

Cada estudiante pasa al tablero y escribe palabras o frases relacionadas al tema.





1



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA
NIT: 891180084-2

ACREDITADA DE
ALTA CALIDAD
Resolución 11233 / 2018 - MEN

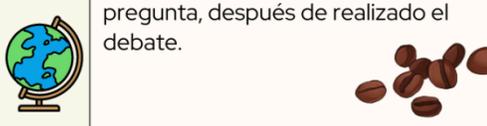


PROGRAMACIÓN EN CONTEXTO

Ruta de trabajo
Esp. Ana Milena Artunduaga Gutiérrez
Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Dinámica Folio Giratorio

En equipo de cuatro estudiantes leer las preguntas del folio giratorio y hacer conversatorio al respecto. Cada estudiante debe responder una pregunta, después de realizado el debate.



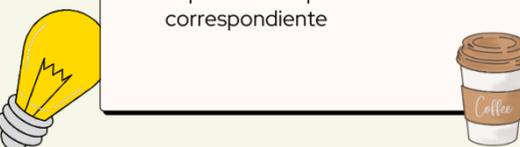
Materiales

- Computador.
- Editor makecode



Actividad de cierre

- Hacer el conversatorio sobre los resultados obtenidos en la dinámica del folio giratorio, la docente lee cada pregunta y los equipos exponen la respuesta correspondiente



Video de Referencia

- (102) VAPORIZAR LECHE: TEXTURA PERFECTA para LATTE ART - YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=MuN-ONhQ8iU&t=44s>
- (102) ¿CÓMO se TUESTA el CAFÉ de ESPECIALIDAD? - YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=mFIDbnvg7dA>





2



ESTRATEGIA INTERDISCIPLINAR CON ENFOQUE EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS



FOLIO GIRATORIO: PROGRAMACIÓN EN CONTEXTO

Docente: Ana Milena Artunduaga Gutiérrez

¿Cuánta cantidad de leche se requiere para obtener un volumen de crema de 300 ml?	En un sistema hay variables de entrada, ¿cuáles son las variables de entrada de este proceso?
Construye el algoritmo en un diagrama de flujo para el proceso de cremar la leche	Realiza la validación y depuración del algoritmo. Describe el uso del condicional.



3