



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGIAS
CARRERA DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, QUÍMICA Y
LABORATORIO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE
ECOLOGÍA Y AMBIENTE CON LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE
LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y
BIOLOGÍA, PERIODO ABRIL 2020-AGOSTO 2020”

**Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Licenciada en Ciencias de
la Educación, Profesora de Biología, Química y Laboratorio**

AUTORA:

MEJÍA LLULLUNA DALILA ELIZABETH

TUTOR:

Mgs. CHIRIBOGA CEVALLOS ALEX ARMANDO

Riobamba - Ecuador

2021

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: “EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA Y AMBIENTE CON LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO ABRIL 2020-AGOSTO 2020” presentado por la estudiante: Dalila Elizabeth Mejía Lulluna y dirigido por el Mgs. Alex Armando Chiriboga Cevallos.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman.

Mgs. Luis Mera
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



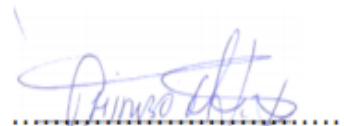
FIRMA

Ph.D Viviana Basantes
.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

Mgs. Alex Chiriboga
TUTOR



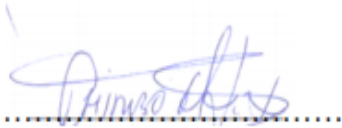
FIRMA

DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA

En calidad de tutor del tema de investigación: “EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA Y AMBIENTE CON LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO ABRIL 2020-AGOSTO 2020”

Elaborado por la Srta. estudiante Dalila Elizabeth Mejía Llulluna, para conseguir el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, profesora de Biología, Química y Laboratorio, considero que reúnen los requisitos y méritos suficientes para ser sustentada públicamente y evaluada por el jurado examinador que se designe.

Riobamba, 29 febrero de 2021



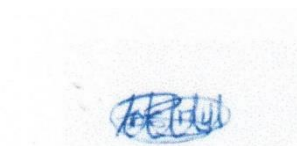
Mgs. Alex Chiriboga

C.I. 060276657-8

TUTOR

DERECHO DE AUTORÍA

Los fundamentos y aspectos teóricos, así como los resultados del trabajo de investigación son responsabilidad del autor: Dalila Mejía con C.I 1500725450 y el Mgs. Alex Chiriboga como tutor de la investigación, el trabajo de titulación es presentado como requerimiento necesario para obtener del Título de Licenciada en Ciencias de Educación, y los los derechos de autoría corresponden a la Universidad Nacional de Chimborazo.




Dalila Elizabeth Mejía Llulluna

C.I: 150072545-0

CERTIFICACIÓN

Que, **MEJIA LLULLUNA DALILA ELIZABETH** con CC: **1500725450**, estudiante de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio , Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA Y AMBIENTE CON LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO ABRIL 2020-AGOSTO 2020”**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO SOCIO ECONÓMICO Y EDUCATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DEMOCRÁTICA Y CUIDADANA** y alineado a la línea de investigación **EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN PROFESIONAL**, cumple con el 12%, reportado en el sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 4 de marzo del 2021



.....
Mgs. Alex Armando Chiriboga Cevallos

TUTOR

DEDICATORIA

*A mi fortaleza más grande **mi hija Renata** por enseñarme que juntas podemos salir adelante. A **mi mamita Lorenza** por las lecciones de valentía y todo el amor que me ha manifestado. A **Sarita mi tía-mamá** por su incondicionalidad durante toda mi vida. A **toda mi familia** por su apoyo en el cuidado de mi hija durante mi vida universitaria. A **Santos y Sandra** mis padres por sus rezos, luchas y sacrificios para que pudiese culminar la carrera, por siempre estar para mí.*

Dalila Elizabeth Mejía Llulluna

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecirme con el regalo de la vida. “Agradezco el aporte de mi abuelita y mi tía Sarita mis dos mamás por siempre estar presentes con sus consejos y sabiduría, a mi hija Renata por hacer que todo sea más fácil y llenar mis días de alegría. De igual manera expreso gratitud a los maestros de la Carrera de Biología Química y Laboratorio por los grandes saberes compartidos tanto para la vida docente como para la vida diaria. A mi tutor Mgs. Alex Chiriboga quien desde el principio con todo su conocimiento guió mi proyecto de investigación con mucha paciencia para que pueda lograr los objetivos planteados.

Mi gratitud hacia todos ustedes.

Dalila Elizabeth Mejía Llulluna

INDICE GENERAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICADO DE TUTORIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA.....	iiiv
CERTIFICADO DE PORCENJATE DE PLAGIO.....	v
DEDICATORIA.....	ivi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Problematización	3
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.	5
1.3.2 Objetivos Específicos:.....	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE.....	6
2.1 Proceso enseñanza – aprendizaje	6
2.1.1 Enseñanza.....	6
2.1.2 Aprendizaje	7
2.1.3 Enseñanza – Aprendizaje	7

2.1.4	Objetivo principal del proceso de enseñanza-aprendizaje	7
2.2	Estrategias de enseñanza-aprendizaje.....	8
2.2.1	Requisitos para la elaboración de estrategias.....	8
2.3	Aprendizaje significativo.....	9
2.3.1	Ventajas del aprendizaje significativo.....	9
2.4	Diagramas en educación.....	10
2.4.1	¿Qué es un diagrama?.....	10
2.4.2	Para qué se utilizan.....	10
2.4.3	Tipo de diagramas utilizados en educación.....	10
2.5	Diagrama de Ishikawa	10
2.5.1	El Diagrama de Ishikawa en Educación.....	11
2.5.2	Pasos básicos para su aplicación.....	11
2.5.3	Beneficios de aplicar en educación	11
2.6	El diagrama de Ishikawa se organiza en tres grandes ejes:	12
2.6.1	Para qué se utiliza.....	12
2.7	Relación con otras herramientas	12
2.8	Utilidades para determinar los factores involucrados en un problema.....	12
2.9	Proceso metodológico para el desarrollo del Diagrama de Ishikawa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	13
2.10	Utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje	14
2.11	Ecología y Ambiente	14
2.11.1	Objetivos generales de la asignatura	15
2.11.2	Unidades temáticas.....	15
2.11.3	La importancia de la ecología.....	17

2.12	Beneficios del Diagrama de Ishikawa en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ecología y Ambiente.....	17
CAPÍTULO III.....		18
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.1	Diseño de la investigación.....	18
3.1.1	Tipo de Investigación.....	18
3.1.2	Nivel de investigación.....	18
3.1.3	Método de Investigación.....	18
3.2	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.	19
3.2.1	Técnicas de investigación:	19
3.2.2	Instrumento de investigación:	19
3.3	Población y muestra:	19
3.4	Técnicas de procesamiento e interpretación de datos.....	20
CAPÍTULO IV.....		21
4.	Análisis e interpretación de resultados.....	21
4.1	Análisis e interpretación de resultados.	21
CONCLUSIONES		47
RECOMENDACIONES		48
BIBLIOGRAFÍA.....		49
ANEXOS.....		xv

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.....	19
Tabla 2: Metodología aplicada.....	21
Tabla 3: Instrumentos utilizados.....	23
Tabla 4: Uso de las Tics.....	25
Tabla 5: Definición de Contaminación Ambiental.....	27
Tabla 6: Aplicación del Diagrama de Ishikawa.....	29
Tabla 7: Conocimiento del Diagrama de Ishikawa.....	31
Tabla 8: Caracteres desarrollados al aplicar el Diagrama de Ishikawa.....	33
Tabla 9: Caracteres del Diagrama de Ishikawa.....	35
Tabla 10: Utilización del Diagrama de Ishikawa.....	37
Tabla 11: Importancia del Diagrama de Ishikawa.....	39
Tabla 12: Tabla de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Metodología aplicada	21
Gráfico 2: Instrumentos utilizados	23
Gráfico 3: Frecuencia del uso de las Tics.....	25
Gráfico 4: Definición de Contaminación Ambiental.....	27
Gráfico 5: Aplicación de Diagrama de Ishikawa	29
Gráfico 6: Conocimiento del Diagrama de Ishikawa	31
Gráfico 7: Caracteres desarrollados con el Diagrama de Ishikawa.....	33
Gráfico 8: Contribución del Diagrama de Ishikawa.....	35
Gráfico 9: Utilización del Diagrama de Ishikawa	37
Gráfico 10: Importancia del diagrama de Ishikawa	39

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar la importancia del Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje de Ecología y Ambiente con los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, a lo largo de la indagación se evidencia el desconocimiento de la estrategia didáctica mencionada en un 49%, debido a que el docente utiliza la clase magistral 81% y expositiva 15% para orientar el saber, accionares que conllevan a la repetición, memorización de contenidos a corto plazo, siendo necesario aplicar herramientas que despierten el interés del educando por el aprendizaje, de ahí las técnicas activas claves en el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales. Para la investigación se emplea la metodología no experimental, guiada por el nivel descriptivo de tipo bibliográfica y campo, encaminada a los métodos inductivo-deductivo y análisis-síntesis. En cuanto a la compilación de la información se utiliza la técnica de encuesta y su instrumento el cuestionario, realizado a 33 estudiantes. Concluyendo que el Diagrama de Ishikawa permite desarrollar habilidades y destrezas individuales como el razonamiento, la criticidad, el pensamiento reflexivo, la capacidad de análisis y la resolución de problemas. Recomendando su utilización en el estudio de Ecología y Ambiente al promover la integración de los conocimientos previos y nuevos, generando “aprendizaje significativo”.

Palabras Claves: Estrategia, Aprendizaje, Diagrama de Ishikawa, Ecología.

ABSTRACT

This research aims to analyze the importance of the Ishikawa Diagram as a learning strategy for Ecology and Environment with the students of the second semester of the degree in Pedagogy of Experimental Sciences, Chemistry, and Biology. During the research, the lack of knowledge of the mentioned didactic strategy in 49% is evident. It is because the teacher uses the lecture class 81% and the expository class 15% to guide knowledge, actions that lead to repetition, memorization of content in the short term, and it is necessary to apply tools that awaken the student's interest in learning, hence the vital active techniques in the development of conceptual, procedural and attitudinal competences. The methodology applied according to the design is non-experimental, bibliographic and field type, descriptive level, oriented by the analysis-synthesis and inductive-deductive methods. In the information compilation, was used a survey with its instrument, the questionnaire, applied to 33 students. In conclusion, the Ishikawa Diagram allows the development of individual skills and abilities such as reasoning, critical thinking, reflective thinking, analytical skills, and problem-solving, recommending its use in the study of Ecology and Environment by promoting the integration of previous and new knowledge, generating "meaningful learning."

Keywords: Strategy, Learning, Ishikawa Diagram, Ecology.

Reviewed by:
Lic. Yesenia Merino Uquillas
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 0603819871

INTRODUCCIÓN

“Las instituciones educativas de tercer nivel en el Ecuador han considerado para un aprendizaje significativo utilizar estrategias metodológicas activas que conlleven al educando a la construcción de su propio conocimiento a partir de la criticidad, reflexividad y trabajo cooperativo, con la participación directa del educador como orientador del mismo, en nuestro país se han realizado durante los últimos años reformas especialmente en el sistema educativo alineada a una corriente pedagógica constructivista, pero que no se logra erradicar todavía las prácticas tradicionales, concebidas como maltratadoras y descontextualizadas dejando de lado los requerimientos actuales del discente. (Luna, 2006)

Las clases teóricas son “rutinarias” no aportan a la construcción del conocimiento, el estudiante se limita a tomar fotos, copiar lo que el docente dicta o escribe en la pizarra, al realizar cualquiera de estas actividades lo hace de manera rápida sin darle tiempo de entender el saber. En otras palabras, es la repetición de contenidos y memorización.

Para responder a las tensiones mencionadas Calvo (2017) que, para un aprendizaje significativo, es importante aplicar metodologías activas son procesos interactivos centrados en el estudiante, desarrollan competencias, habilidades especialmente procedimentales, además uno de los ejes participantes es la comunicación, implica al educando de forma responsable a ser autor en su propio conocimiento.

Es importante aceptar la evolución educativa, exige dinamizar e innovar las herramientas pedagógicas como procedimientos, métodos, técnicas e instrumentos adaptables a las exigencias actuales “aprender para la vida”, orientar a desarrollar metodologías interdisciplinarias que organicen el conocimiento racionalmente, proponer una enseñanza contextualizada a los intereses de quienes aprenden, acciones que permiten resolver los problemas del contexto en que el estudiante es el actor principal del mismo.

Sugiere Amores (2020), al aplicar estrategias que demanden procesar, organizar y priorizar contenidos permiten la interacción docente/alumno, sujetos activos para expresar una noción mental nueva, este modelo proporciona conocimientos duraderos y significativos, el saber analizado y posteriormente cuestionado por el estudiante desarrolla competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales al tomar contacto

con su contexto social por lo tanto una praxis pertinente desarrolla un sujeto activo, reflexivo, cooperativo, autónomo y responsable.

Para la construcción y comprensión de conocimientos complejos y orden superior el “Diagrama de Ishikawa” es una de las herramientas que fomentan la capacidad de análisis, síntesis, desarrolla competencias y habilidades investigativas al buscar las causas y posibles efectos de diversas tensiones, vincula la teoría con la práctica, operaciones esenciales que solucionan problemas del entorno académico

El Diagrama de Ishikawa es una herramienta que permite el análisis de los problemas que se proponga, facilita la obtención de información detallada, y es evidente su fácil observación o visualización, este suele ser aplicado en la investigación de las causas u origen de un problema, mediante la “lluvia de ideas” o técnica de Brainstorming, la cual se realiza con la participación de un grupo de personas, y es considerado como una de las siete herramientas básicas de la calidad, dependiendo del lugar donde nos ubiquemos se conoce con diferentes nombres, como espina de pez por su forma, causa-efecto, o por su autor diagrama de Ishikawa. (Pérez, 2015)

Por consiguiente la investigación se orienta analizar ¿Por qué es importante el Diagrama de Ishikawa en el aprendizaje de Ecología y Ambiente con los estudiantes del Segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología? sí relacionamos la estrategia mencionada con los contenidos de la asignatura Ecología y Ambiente orientamos al análisis y posibles soluciones de los problemas en el cual está inmerso el sujeto que aprende, como también consolidamos y fijamos los aprendizajes para aplicarlos a largo plazo.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problematización

En América Latina según Elacqua (2018), existe una baja efectividad en la labor docente por las estrategias metodológicas pasivas que utilizan en el aula de clase, limitando el nivel de conocimiento en sus educandos, los profesores por lo general no aprovechan las horas clase adecuadamente, emplean mucho tiempo en actividades como: registro de estudiantes, revisión de tareas, borrar la pizarra entre otras, incluso se envían tareas repetitivas fuera del contexto educativo, otro limitante a considerar es la poca e inadecuada utilización de las tecnologías, lo que genera desinterés y escasa participación para la construcción de su proceso pedagógico.

Para Boderó (2018) Ecuador ha experimentado cambios significativos en la educación, sin embargo en muchos establecimientos aún se evidencia el tradicionalismo a la hora de dar clases, los docentes consideran todavía que son el eje principal del proceso educativo, su enseñanza es teórica al llenar la pizarra con contenidos de la asignatura, lo que hace que el alumno se dedique únicamente a copiar esos temas, volviéndose un agente pasivo sin capacidad para interactuar y desarrollar la criticidad.

Lo expuesto se refleja como un problema en la Educación Superior, existe un gran porcentaje de docentes que continúan siendo protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje “educan tradicionalmente” lo que genera memorismo, cansancio y poca asimilación del saber, pese a que se ha incorporado en los currículos la utilización de las TICs y metodologías activas.” Hay escasas iniciativas para el desarrollo de centros de apoyo al docente en sus actividades de creación de ambientes de aprendizaje, narrativas pedagógicas, académicas y científicas, producción de material pedagógico”. (Larrea, 2013)

La investigación se centra en la asignatura de Ecología y Ambiente de la carrera de Ciencias Experimentales, Química y Biología demostrando su apego a las tensiones mencionadas, si bien utilizan las TICs o estrategias nuevas, los diagramas son poco utilizados.

Las preguntas directrices son:

- ¿Qué estrategias utiliza el docente para el aprendizaje de Ecología y Ambiente?

- ¿Cuál es la fundamentación teórica del Diagrama de Ishikawa?
- ¿De qué manera el Diagrama de Ishikawa desarrolla la capacidad de análisis y resolución de problemas en relación con el tema la contaminación ambiental?

1.2 Justificación

La investigación tiene como objetivo “Analizar la importancia del Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje de Ecología y Ambiente”, debido a que los educadores en su mayoría utilizan herramientas pedagógicas tradicionales como la clase magistral, expositiva, mapas conceptuales, mentales entre otros, resultado de ese actuar los estudiantes toman fotografías de la pizarra o hacen copias textuales de lo anunciado por el docente, lo que conlleva a un aprendizaje rutinario, monótono y poco participativo.

Además, es importante considerar que en la actualidad los profesores al utilizar los tics aparentemente protagonizan el acto educativo e incluso los currículos demandan su unificación, si bien es cierto facilitan el trabajo de los estudiantes, pero limitan su intervención en el proceso formativo, deja de ser el autor de su propio aprendizaje.

Por otro lado pocos docentes utilizan el Diagrama de Ishikawa en la enseñanza de un saber, conocido también como espina de pescado, instrumento que permite a partir de un problema, indagar con determinación cuáles son sus causas y posibles efectos, a partir de ello al ejemplificar la estrategia y relacionarla con el tema “ Contaminación Ambiental” en mi caso conlleva al educando a desarrollar habilidades como: análisis (identificar el origen de la tensión objeto de estudio), criticidad (lluvia de ideas o conocimientos previos explicando el ¿por qué? de la dificultad), cooperación y participación (construcción del nuevo conocimiento integrado), accionares necesarios para concientizar y responder a los problemas socioambientales entre otros, sin dejar de lado la educación.

Considerando lo expuesto se sugiere utilizar el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje en Ecología y Ambiente, ya que los beneficiarios directos son los estudiantes y educadores, al desarrollar conjuntamente el pensamiento crítico, trabajo cooperativo, capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas, promoviendo aprendizajes a largo plazo.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo General.*

- Analizar la importancia del Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje de Ecología y Ambiente con los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, período Abril 2020 – Agosto 2020.

1.3.2 *Objetivos Específicos:*

- Determinar la metodología aplicada por el docente para el aprendizaje de Ecología y Ambiente.
- Revisar la fundamentación teórica del Diagrama de Ishikawa.
- Ejemplificar el Diagrama de Ishikawa en relación al tema Contaminación Ambiental para desarrollar la capacidad de análisis y resolución de problema.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE

En pleno siglo XXI se pone en auge la educación como la forma para cambiar el mundo. Ante esto debemos reconocer el valor que tiene la educación en nuestra vida profesional como social, es abrir la mente hacia el conocimiento, a partir de este hecho la aplicación de estrategias activas en el proceso educativo se justifica, ya que los docentes orientan las clases utilizando como recurso innovador las tics, limitando a la participación del educando durante la construcción del conocimiento, pese a que en el currículo se expresa que el estudiante debe ser protagonista, y el docente guía, es quien deberá forjar las herramientas necesarias para despertar el interés y lograr la participación significativa del sujeto que aprende, por ende pongo en manifiesto la aplicación del Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje de Ecología y Ambiente, con el tiempo esta asignatura se ha dejado de lado en relación con las demás, pero si la analizamos podremos entender el valor que representa para el presente y futuro de nuestras vidas, a través de la aplicación de esta estrategia se busca lograr cambios significativos en el alumno generando y desarrollando habilidades como la reflexión, criticidad, solución de problemas pero sobre todo un sujeto activo comprometido con su proceso educativo.

2.1 Proceso enseñanza – aprendizaje

Docentes y estudiantes deben considerar que “sin enseñanza no hay aprendizaje”, accionares que responde el porqué del proceso educativo, desintegrados no se alcanzan los objetivos deseados, a pesar que cada uno tiene sus propias características forman una unidad para desarrollar una educación de calidad. Ahora analicemos por separado qué es enseñanza y qué es aprendizaje para tener claras sus definiciones.

2.1.1 Enseñanza

Enseñar es presentar y hacer adquirir a los alumnos conocimientos que ellos no poseen. Esos conocimientos no se confunden con cualquier tipo de informaciones, que serían igualmente nuevas para los alumnos. Se distinguen de estas porque tienen un valor utilitario útiles para la adquisición de otros conocimientos y cultural útiles para la formación del espíritu de quienes los adquieren. (Cousinet, 2014)

2.1.2 *Aprendizaje*

Se define al aprendizaje como un proceso mediante el cual los seres humanos logran desarrollar habilidades, obtienen conocimientos, además pueden los educandos establecer criterios a través del análisis de problemas, adquiriendo actitudes relevantes para diferentes ámbitos tales como: la vida familiar, contexto social-laboral (Pacheco, s.f.)

2.1.3 *Enseñanza – Aprendizaje*

(Masters, Elearning, 2017) el proceso de enseñanza-aprendizaje es el encargado de transmitir conocimientos específicos o generales de una asignatura determinada.

Retomando la expresión de Bravo & Cáceres (2020) los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje deben ser previamente son planeados, se caracterizan por ser abiertos y flexibles dispuestos a cambios que sean necesarios para el bienestar del alumno, guían las actividades de los actores del hecho educativo, para obtener cambios positivos y precisos en los educandos, estableciendo un lazo entre educación y sociedad.

La enseñanza y aprendizaje en conjunto orientan al educando a reconocer la importancia de su escolarización, a encaminarse a decisiones oportunas para desarrollar de manera eficiente sus estudios. (Vital, 2014)

Indican Campos & Moya (2013) el objetivo primordial del proceso de enseñanza-aprendizaje es el desarrollo de la personalidad del estudiante, florece el camino para alcanzar conocimientos, valores, conductas, estrategias propias del aprendizaje, los autores señalan, el protagonismo del docente no ayuda al progreso del estudiante, como sujeto activo, consideran al maestro como guía para un aprendizaje autónomo, independiente y recreativo.

2.1.4 *Objetivo principal del proceso de enseñanza-aprendizaje*

Tiene como propósito y fin contribuir a la formación integral de la personalidad del futuro profesional, aunque lo sigue dirigiendo el docente, para favorecer el aprendizaje de los diferentes saberes: conocimiento, habilidades y valores; el tipo de intervención que este tenga está sujeta al paradigma con el que se identifica. (Alvarado, 2018)

2.2 Estrategias de enseñanza-aprendizaje

En las instituciones educativas el docente debe utilizar metodologías y estrategias que faciliten el aprendizaje, alcanzando resultados significativos y por ende mejorando el acto educativo.

Se considera instrumentos a las estrategias de aprendizaje que ayudan al docente para efectuar y desarrollar en los educandos competencias, se deben aplicar sistemáticamente comprendiendo la iniciación, desarrollo y finalización, es oportuno hacer uso de estas de forma permanente tomando en cuenta las competencias específicas que se pretende desarrollar, algunas estrategias facilitan descubrir los saberes previos del estudiante, organizan o estructuran contenidos, la adecuada utilidad facilita el recuerdo. (Pimienta, 2012)

Considera Mogollón (2019), las estrategias de aprendizaje son conjuntos de instrumentos que facilitan la comprensión de contenidos pedagógicos, además señala que pueden ser vinculadas con técnicas, métodos, recursos y dinámicas que conscientemente el educador maneja para conseguir los objetivos descritos en el sílabo de la asignatura o propuestos por el estudiante para mejorar su aprendizaje.

Plantea Guerrero (2019), acerca de las estrategias de aprendizaje estas son secuencias de operaciones cognoscitivas y procedimentales, que ayudan a asimilar la información y aprenderla de forma elocuente y sirva para todos los aspectos de la vida del estudiante.

En el ámbito educativo las estrategias son primordiales, se proyectan, dirigen y ordenan por medio de actividades mentales para lograr su finalidad, los estudiantes deben de organizar, sintetizar y elaborar su información, aquellos procedimientos son fundamentales para la realización de tareas intelectuales, su propósito es ayudar a la permanencia de conocimientos, además facilita la adquisición, almacenamiento y la utilización de la información.

2.2.1 *Requisitos para la elaboración de estrategias*

- Bien definida, aunque sean susceptibles de cambios
- Objetivos claros
- Especificar tareas
- Precisar etapas o pasos a seguir

- Análisis cualitativo o cuantitativo
- Abiertas a la colaboración o ayuda de expertos
- Poder evaluarlas a través de pruebas exploratorias (estadística descriptiva, diferencias significativas, relaciones causales). (López, 2015)

2.3 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es el resultado del uso adecuado de las estrategias de aprendizaje, porque ejecuta algunas estrategias vinculadas a esta, como la significatividad psicológica y lógica de la situación del conocimiento, la meta-cognición, (aprender a aprender), la motivación, el aprendizaje funcional y la memoria comprensiva. (Arévalo, 2015)

2.3.1 Ventajas del aprendizaje significativo

- Aporta más calidad al sistema educativo.
- Incrementa los resultados académicos.
- La autoestima del docente se potencia e incentiva por ver el resultado del trabajo realizado.
- Hay mayor motivación en los alumnos porque ven avances rápidos y les motiva.
- Fomenta un buen clima en el aula y rebaja la tensión.
- Es una herramienta ideal para aprender a trabajar en equipo.
- Acaba “creando” alumnos participativos y democráticos.
- El maestro enseña a aprender a los alumnos.
- Exige una mayor implicación de los estudiantes.
- Hay una rápida recompensa, ya que se ve el resultado inmediato de lo que se hace y se aprende.
- Hay una realización personal del profesorado y del alumnado durante el aprendizaje.
- El alumnado mejora su comportamiento y actitud.
- La relación entre profesor y alumno mejora ostensiblemente. (UNIR, 2020)

2.4 Diagramas en educación

2.4.1 ¿Qué es un diagrama?

Un diagrama es un gráfico que puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos, pero que sirve para simplificar la comunicación y la información sobre un proceso o un sistema determinado. (Raffino, 2020)

De acuerdo con Prieto (2012) los diagramas son representaciones que ayudan a relacionar las palabras o frases en el proceso formativo, incitan al estudiante a organizar la información de forma fácil y entendible, no únicamente visualizar documentos llenos de palabras que puede ser tedioso para el aprendizaje, la utilización de esta estrategia permite al alumno identificar las ideas principales y establece su propio orden.

2.4.2 Para qué se utilizan

- Organizar la información
- Identificar detalles
- Identificar ideas principales
- Desarrollar capacidad de análisis (Pimienta, 2012)

2.4.3 Tipo de diagramas utilizados en educación

Afirma Raffino (2020) en el ámbito educativo los diagramas utilizados son explicativos, dichos instrumentos se apoyan en representaciones verbales, siempre están conformados de recuadros, globos y flechas que conectan las partes para elaborar un todo.

2.5 Diagrama de Ishikawa

Menciona Gómez (2017) el Diagrama de Ishikawa se conoce también con otros nombres tales como; espina de pescado o (CE) estas siglas se refieren a causa y efecto, el autor señala que la estrategia ayuda estructurar la información y mejorar el entendimiento mediante el uso del esquema gráfico, si bien se pueden determinar las diferentes causas no se puede evidenciar la causante principal de un problema.

En el ámbito industrial a mediados del siglo XX, surgió el Diagrama de Ishikawa y a continuación se dirigió hacia otras áreas, para posibilitar el análisis y solución de problemas en aspectos como; calidad de los procesos, productos y servicios. Fue creado por el licenciado en química japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943, de ahí su nombre (Donato, 2014)

2.5.1 *El Diagrama de Ishikawa en Educación*

En años anteriores la función del docente era vigilar el conocimiento, transmitirlo y asegurarse de que sea adquirido, él también es parte del cambio. Dentro del ámbito educativo elige metodologías, estrategias que ayuden y despierten el interés de los estudiantes en el proceso enseñanza -aprendizaje.

Los estudiantes se benefician del Diagrama CA al aplicar el raciocinio en las causas posibles del problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, tiene su aporte al trabajo grupal, son idóneos para motivar el análisis y la discusión, visualizando razones, motivos que pueden ser principales o secundarios, así distinguir posibles soluciones que promuevan la toma de decisiones. (Calzolari, 2018)

Expresa Andrade (2017) dentro del ámbito educativo los organizadores gráficos y diagramas promueven el desarrollo del proceso enseñanza- aprendizaje, con su ayuda el alumno, se expresa mediante el lenguaje gráfico y visual, el mundo actual está rodeado de este tipo de expresión, como ejemplo los programas de televisión, imágenes, revistas entre otros, él señala, el mundo debe estar alfabetizado de forma visual para comprender y hacer uso de los organizadores gráficos.

2.5.2 *Pasos básicos para su aplicación*

- Presentación de la estrategia: en donde el maestro brinda un modelaje metacognitivo.
- Práctica guiada: el estudiante aplica la estrategia con la guía del maestro, aplicando una enseñanza cooperativa, en diferentes actividades que orientan al estudiante a comprender y asimilar el uso de cada estrategia.
- Práctica independiente: se refiere a la aplicación independiente y autorregulada de la estrategia, sin el apoyo del maestro; en donde el estudiante es el protagonista y autor de su aprendizaje. (Arévalo, 2015)

2.5.3 *Beneficios de aplicar en educación*

- Relaciona tanto los conocimientos previos y futuros.
- Fortalece los hábitos de lectura, caligrafía y el pensamiento.
- Permiten una discusión centrada.
- Facilitan la lectura, la escritura y el razonamiento.

- Mejoran la interacción social y la colaboración
- Permiten evaluar el conocimiento y las experiencias previas del estudiante. (Campos, 2005)

2.6 El diagrama de Ishikawa se organiza en tres grandes ejes:

- El de las 4M (Métodos, máquinas, materiales y mano de obra).
- El de las 4P (Lugares, procedimientos, personas y actuaciones).
- El de las 4S (Suministradores, sistemas, habilidades y entornos).

“Dichos ejes se utilizan sobre todo en áreas de la administración, sin embargo, se pueden utilizar en cualquier otro ámbito o para elaborar una clasificación acorde con el contexto del problema. El docente debe utilizar la estrategia modelando su uso para que los estudiantes la puedan aplicar en situaciones simuladas o contextos reales. (Pimienta, 2012)

2.6.1 Para qué se utiliza

- Incrementar la capacidad para analizar a un problema
- Permite el desarrollo de la facultad para solucionar problemas
- Determinar las causas y los efectos de un problema
- Diferenciar, comparar, clasificar, categorizar, secuenciar, agrupar y organizar gran cantidad de documentos. (Gómez, 2017)

2.7 Relación con otras herramientas

Un Diagrama de Causa y Efecto normalmente se relaciona con:

- Lluvia de Ideas
- Diagrama de Interrelaciones
- Gráfica de Pareto
- Multi-votación
- Técnica de Grupo Nominal
- Diagrama de Afinidad
- Cinco por qué. (Reyes, 2018)

2.8 Utilidades para determinar los factores involucrados en un problema

- Se utiliza en diferentes ámbitos o áreas.
- Se puede manejar en la indagación de causas o soluciones.

- Para centralizar el interés en el proceso que origina la situación o problema.
- Para construir nuevos conocimientos mediante información utilizada.
- Para formular hipótesis sobre las causas que dan origen al problema. (AEC, 2019).

2.9 Proceso metodológico para el desarrollo del Diagrama de Ishikawa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La estructura del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento. Adicionalmente cada causa se puede desagregar con grado mayor de detalle en subcausas. Esto último resulta útil al momento de tomar acciones correctivas dado que se deberá actuar con precisión sobre el fenómeno que explica el comportamiento no deseado. (GEO, 2017)

- Identificar el problema.

Sugiere Icesi (2018), El primer paso es definir el problema o hecho que se quiere analizar, debe ser planteado de manera específica y concreta para su análisis, para identificar fácilmente las posibles causas que hayan generado al mismo, de esta manera se puede evitar algunos errores o confusiones, la ventaja del Diagrama de Ishikawa es utilizarlo en diferentes áreas del conocimiento cuando el problema se haya identificado de forma correcta, este debe ser escrito en el recuadro principal o comúnmente se le llama “cabeza del pescado”.

- Identificación de categorías

“Para identificar los subtemas en un diagrama causa-efecto, es necesario definir los factores que originan al problema, fenómeno que se quiere analizar, se define que todas las causas del problema que se identifiquen, pueden clasificarse dentro de diferentes categorías”. (ICESI, 2018)

Afirma ICESI (2018), los estudiantes o grupo de trabajo deben realizar una lluvia de ideas para identificar las causas o categorías que interfieran en el problema, deben ubicarse independientemente en cada espina del pescado, en caso de encontrar causas muy complejas se pueden descomponer y deben ubicarse nuevas espinas.

- Analizar y discutir el diagrama.

Cuando el diagrama se considere culminado debe ser socializado y se puede volver a analizarlo, tal vez necesite algún cambio en la estructura.

Los Diagramas causa-efecto pueden elaborarse tanto en el aula de clase con tiza y tablero y/o lápiz y papel, como en la sala de informática mediante el uso de un Software gratuito especializado. Aunque ambas opciones son efectivas, vale la pena resaltar que el uso de software facilita notablemente la elaboración de estos diagramas y de otros organizadores gráficos de aprendizaje visual e incrementa la motivación de los estudiantes para realizarlos, como se puede observar, la construcción de diagramas causa-efecto es sencilla y promueve el análisis de diferentes aspectos relacionados con un tema. (ICESI, 2018)

2.10 Utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje

El Diagrama causa-efecto es útil para:

- a) “Determinar las posibles causas de un problema, este se relaciona con la asignatura.
- b) Agrupar estas causas en diferentes categorías o factores, facilita la organización de la información que se ha obtenido.
- c) Proporcionar un nivel común de comprensión. Al final de la reunión, el Diagrama causa-efecto es el mismo para todos, con independencia de las causas que cada uno individualmente, fuese capaz de identificar.
- d) Reflejar la dispersión del conocimiento del equipo. Cuanto más ramificado esté un Diagrama causa-efecto, será señal de una mayor diversidad de causas identificadas.
- e) La aplicación del Diagrama Ishikawa o Espina de pez en clases, crea la posibilidad de producir dinámicas, que ayudan a desarrollar la capacidad de análisis de forma individual o grupal, empleando conocimientos de distintas áreas del saber, en definitiva, es una herramienta que fomenta el pensamiento creativo aplicando principios al análisis de problemas. (Valdez, 2015)

2.11 Ecología y Ambiente

Actualmente se habla mucho de Ecología y Ambiente, se relaciona con los problemas habituales del entorno especialmente la contaminación, de ahí es preciso conocer su objetivo de estudio:

Pineda (2016) manifiesta que “la ecología es una ciencia multidisciplinaria, importante para todo el ecosistema, encargada de estudiar las relaciones e interacciones de los seres vivos el ambiente natural”.

Cuando se habla de Ecología, se trata de la búsqueda científica del ser humano por conocer su entorno natural y qué lugar ocupa en él. A diferencia de ello, cuando se usa el concepto medio ambiente se habla de la posibilidad de ciertos factores naturales o humanos de causar un determinado efecto sobre el mismo, ya sea beneficioso o perjudicial. (Asociación Geoinnova, 2015)

Expresa Gerald (2017), el objetivo de la asignatura de Ecología y Ambiente, es el estudio de los tipos de ecosistemas, vincula la parte teórica- práctica, analizando aspectos acerca de su deterioro por procedimientos antrópicos, además estudia los recursos naturales y energía renovable.

Esta cátedra es muy amplia no estudia únicamente el tema “Contaminación Ambiental”, incentiva a preservar y recuperar la salud del planeta, es importante determinar el papel que juega en nuestros días y su relevancia en el diario vivir, en la educación y vida cotidiana del estudiante, es crucial el aprendizaje de Ecología y Ambiente, no es exclusivamente teórica sus contenidos son llevados a la práctica, el sujeto aprende valores y saberes que promueven la subsistencia del medio ambiente.

2.11.1 Objetivos generales de la asignatura

- Explicar algunas tendencias sobre el manejo de los recursos naturales y el ambiente.
- Explicar cómo la población influye en la degradación y Contaminación ambiental.
- Explicar la estructura y el funcionamiento del ecosistema.
- Explicar la dinámica de las poblaciones, comunidades y ecosistemas.
- Analizar los recursos naturales su composición, tipos y estado actual de los recursos naturales. (Villalobos, 2006)

2.11.2 Unidades temáticas

En la Universidad Nacional de Chimborazo, en la unidad 2 del sílabo de la asignatura de Ecología y Ambiente consta el tema y subtemas relacionados con la Contaminación Ambiental:

Unidad 2

2.1. Contaminación Ambiental

2.1.1. Qué es la contaminación

- 2.1.2. Clases
- 2.1.3. Causas
- 2.1.4. Tipos de contaminantes
- 2.1.5. La contaminación como problema social.
- 2.2. Suelo
 - 2.2.1. ¿Qué es la contaminación del suelo?
 - 2.2.2. Causas de la contaminación del suelo
 - 2.2.3. Consecuencias de la contaminación del suelo
 - 2.2.4. Soluciones para la contaminación del suelo
- 2.3. Agua
 - 2.3.1. ¿Qué es la contaminación del agua?
 - 2.3.2. Causas de la contaminación del agua
 - 2.3.3. Consecuencias de la contaminación del agua
 - 2.3.4. Soluciones para la contaminación del agua
- 2.4. Aire
 - 2.4.1. ¿Qué es la contaminación del aire?
 - 2.4.2. Causas de la contaminación del aire
 - 2.4.3. Consecuencias de la contaminación del aire
 - 2.4.4. Soluciones para la contaminación del aire
 - 2.4.El cambio climático
- 2.5.1. Calentamiento global
- 2.5.2. Efecto invernadero
- 2.5.3. Lluvia ácida. (Mera, 2020)

2.11.3 La importancia de la ecología

Data desde el origen de la humanidad, porque para sobrevivir en la sociedad primitiva, todos los individuos necesitaron conocer su ambiente: es decir las fuerzas de la naturaleza y las plantas y animales que las rodeaban. De hecho, la civilización tuvo su principio con el uso del fuego y otros instrumentos que permitieron modificar el ambiente. Debido al avance tecnológico el hombre parece depender menos del medio ambiente natural para subsistir; esto ha hecho que la humanidad se ha olvidado de la continua dependencia respecto de la naturaleza. (Villalobos, 2006)

2.12 Beneficios del Diagrama de Ishikawa en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ecología y Ambiente

En la cátedra de Ecología y Ambiente, el Diagrama de Ishikawa juega un papel importante al promover el aprendizaje de los alumnos. Necesitamos estudiantes que resuelvan o busquen las causas que originan un problema, la estrategia mencionada incentiva al desarrollo de la criticidad y reflexión frente alguna dificultad presentada.

Señala Gupta (2007) ayuda a encontrar e identificar las posibles causas del problema ambiental u otro del entorno estudiantil además permite organizar en diferentes categorías, están definidas por el estudiante, este diagrama ayuda o promueve la participación grupal, enseña a respetar y ser crítico de las ideas del grupo, se ordenan en un formato que resulta fácil de leer, aumentando el conocimiento en el proceso

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de la investigación

- **No experimental:** Se basó en la observación de acontecimientos tal y como presentaban en su entorno natural para recopilar y analizar los datos obtenidos utilizando las respectivas técnicas e instrumentos.

Para el desarrollo de la investigación se realizó una recopilación de información sobre el problema indagado y cuál fue su importancia en el aprendizaje de Ecología y Ambiente.

3.1.1 *Tipo de Investigación*

- **Bibliográfica:** Se elaboró la investigación en numerosas fuentes tales como: textos académicos, sitios web, artículos científicos, entre otros. Utilizados en la compilación de información precisa para Analizar la importancia del Diagrama de Ishikawa para el aprendizaje de Ecología y Ambiente.
- **De Campo:** Se utilizó el cuestionario como instrumento para facilitar reunir información del contexto (encuestas ejecutadas a los estudiantes matriculados en la asignatura de Ecología y Ambiente).

3.1.2 *Nivel de investigación*

- **Diagnóstica:** Se recolectó datos e información para conocer si el tema a investigar tenía pertinencia.
- **Descriptiva:** Se especificó las principales características y rasgos relacionados con la importancia del Diagrama de Ishikawa para el aprendizaje de Ecología y Ambiente.

3.1.3 *Método de Investigación*

- **Inductivo Deductivo:** Se empleó dicho método para investigación ya que se inició por la inducción, realizando observaciones específicas para conseguir las conclusiones generales.
- **Análisis y síntesis:** los hechos fueron estudiados partiendo del objeto de estudio “Diagrama de Ishikawa” y su relación con el “aprendizaje de Ecología y Ambiente” lo que permitió establecer criterios y generar conclusiones.

3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

3.2.1 Técnicas de investigación:

- **Encuesta:** Se aplicó un test virtual, para obtener información importante y real sobre el proceso de la clase, instrumentos y recursos utilizados por el docente en el aprendizaje de Ecología y Ambiente.

3.2.2 Instrumento de investigación:

- **Cuestionario:** fue diseñado con 10 preguntas claras y específicas, relacionadas con la indagación en las cuales se incluyó opciones de selección múltiples cerradas para su aplicación se utilizó el internet por medio de Google Drive lo que permitió recolectar la información necesaria de los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo. la información fue tabulada mediante el programa computacional Excel, esto se manifestó en tablas de datos con sus respectivos gráficos estadísticos que facilitó la discusión y análisis de resultados.

3.3 Población y muestra:

Población: formada por 154 estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología

Muestra: La muestra colaboradora de la investigación recae en 33 estudiantes matriculados en el segundo semestre en la asignatura de Ecología y Ambiente, siendo no probabilística intencional.

Tabla 1: Número de estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

PARTÍCIPES	POBLACIÓN	%
Número de estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.	33	100%
TOTAL	33	100 %

Fuente: Secretaría de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Elaborado por: Dalila Mejía

3.4 Técnicas de interpretación y procesamiento de datos

- Se realizó encuestas destinadas a los 33 estudiantes matriculados en el segundo semestre en la asignatura de Ecología y Ambiente, se solicitó que examinen detenidamente las interrogaciones y respondieran según su criterio por medio de Google drive.
- Se utilizó el programa Excel para tabular los datos, así facilitar y optimizar el tiempo en el procesamiento de datos para posteriormente realizar la interpretación, análisis y discusión.
- Se manipuló la información para instaurar las conclusiones y recomendaciones, en base a los objetivos planteados y con ello verificar si el trabajo es pertinente.
- Se desarrolló una clase demostrativa en la plataforma Zoom con el tema “Contaminación Ambiental”

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de resultados.

Razonamiento de los Estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Pregunta 1. Escoja qué metodología aplica el docente de Ecología y Ambiente:

Tabla 1: Metodología aplicada

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Magistral	25	81%
Expositiva	7	15%
Cooperativo-Participativo	0	0%
Analítico	1	4%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Elaborado por: Dalila Mejía

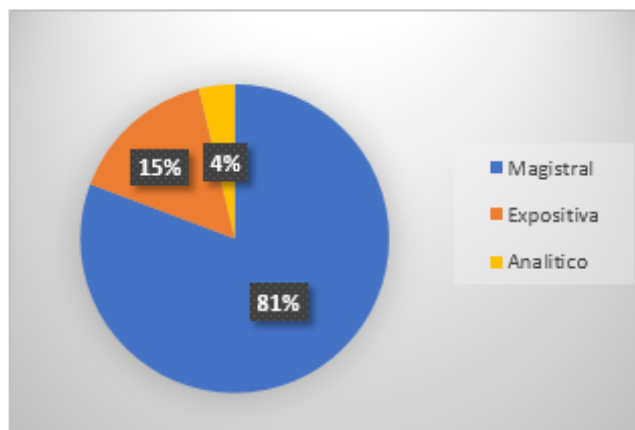


Gráfico 1: Metodología aplicada

Fuente: Tabla 2

Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

El 81% de la muestra participante indicó que la metodología aplicada por el docente es la clase magistral, 15% expositiva y un 4% analítico.

Interpretación

Un alto porcentaje de encuestados señalaron que la metodología aplicada por el docente de Ecología y Ambiente es la clase magistral, dato relevante que permite recomendar la utilización del Diagrama de Ishikawa como estrategia para desarrollar en el educando capacidades como: análisis, síntesis, criticidad ,trabajo cooperativo entre otros, según Gupta (2007) este diagrama promueve la participación del grupo de trabajo, se debe enfatizar que sí el trabajo es en equipo este enseña a respetar y ser crítico de las opiniones de todos los participantes, las ideas se ordenan en un formato que resulta fácil de leer, aumentando el conocimiento en el proceso.

El Diagrama de Ishikawa es una estrategia de aprendizaje que fortalece el proceso formativo al promover la interacción entre educando y educador, accionar que se evidencia en el análisis de posibles soluciones a los problemas propuestos relacionados con el área del saber desde una óptica educativa.

Pregunta 2. ¿Qué instrumentos utiliza el docente para el aprendizaje de Ecología y ambiente?

Tabla 2: Instrumentos utilizados

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Mapa Mental	12	38%
Diagrama de Ishikawa	2	6%
Cuadro Sinóptico	9	25%
Infografía	10	31%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Elaborado por: Dalila Mejia

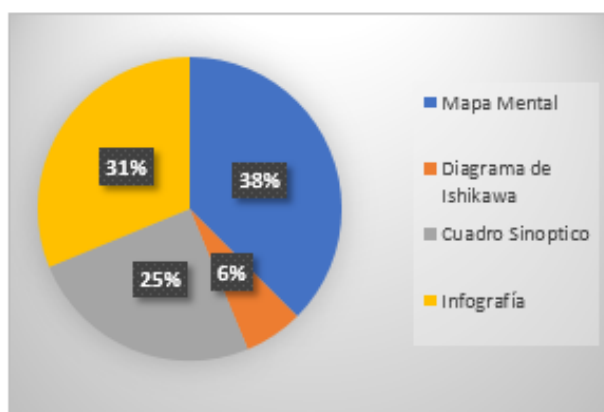


Gráfico 2: Instrumentos utilizados

Fuente: Tabla 3

Elaborado por: Dalila Mejia

Análisis

Los encuestados afirman, un 38% que el docente utiliza mapas mentales para el aprendizaje de Ecología y Ambiente, 31% infografías, 25% cuadro sinóptico y un 6% el Diagrama de Ishikawa.

Interpretación

Un gran porcentaje de estudiantes coinciden que los mapas mentales son los instrumentos utilizados por el docente, estableciendo que el Diagrama de Ishikawa es poco aplicado en clase, si bien ambos instrumentos son didácticos es conveniente aplicar herramientas que desarrollen el análisis, la reflexión y la crítica de acuerdo al objeto de estudio para alcanzar aprendizajes significativos. Diaz (2017) considera que los

Diagramas Causa-Efecto ayudan a los estudiantes a identificar las causas-efectos de un suceso. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, permite comprender de formar más fácil un problema, identificando las razones así distinguir probables soluciones para ejecutar planes de acción.

Al aplicar el Diagrama de Ishikawa se induce a la construcción del conocimiento entre estudiante y educador a partir de la lluvia de ideas relacionadas con el objeto de estudio, asignándolas a cada espina.

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia utiliza su docente las Tics, como estrategia de enseñanza de Ecología y Ambiente?

Tabla 4: Uso de las Tics

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Diario	7	24%
Una a dos veces por semana	25	74%
Dos veces al mes	1	2%
Casi nunca	0	0
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Elaborado por: Dalila Mejia



Gráfico 3: Frecuencia del uso de las Tics

Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Dalila Mejia

Análisis

Un 74 % de la muestra encuestada afirman que su docente utiliza las Tics una a dos veces en la semana, 24% diariamente y un 2% dos veces al mes.

Interpretación

La mayoría de encuestados afirman, que el docente utiliza las Tics una o dos veces a la semana, el abuso en la aplicación de herramientas didácticas conllevan a un aprendizaje conductista enmarcado en el ensayo y error, limitando la capacidad cognitiva del educando, en algunos casos a la copia textual de lo expresado por el docente, de acuerdo con el estudio realizado por la Universidad de México (2020) el pensamiento crítico puede verse amenazado por el excesivo y mal uso de las Tics, consideradas como única

fuente de información, donde el estudiante espera encontrar todas las respuestas a sus interrogantes.

De ahí es importante recomendar otras estrategias educativas que el educador puede aprovechar, en nuestro caso el Diagrama de Ishikawa desarrolla el pensamiento crítico y reflexivo, requisitos esenciales a la hora de tomar decisiones para solucionar problemas de cualquier tipo.

Pregunta 4. ¿Qué es la Contaminación Ambiental?

Tabla 3: Definición de Contaminación Ambiental

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
La tala de árboles	1	3%
Presencia de componentes nocivos en el medio ambiente.	32	97%
Control y uso de fertilizantes.	0	0%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Elaborado por: Dalila Mejía



Gráfico 4: Definición de Contaminación Ambiental

Fuente: Tabla 5

Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

Los estudiantes encuestados en un 97 % manifestaron que la Contaminación Ambiental es la presencia de agentes nocivos en el medio ambiente y un 3% la tala de árboles.

Interpretación

Después de haber aplicado el Diagrama de Ishikawa la mayoría de indagados afirman que la Contaminación Ambiental es la presencia de agentes nocivos en el medio ambiente, por lo tanto, se sugiere la utilización de la herramienta mencionada, “Diagrama de Causa y Efecto”, bien preparado es un vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido”. (Romero, 2010)

Su aplicación desarrolla un ambiente de confianza, participación, generando conocimientos sólidos en los estudiantes, facilita una visión clara y organizada de la información obtenida mediante sus propias ideas.

Pregunta 5. ¿El docente aplica el Diagrama de Ishikawa para el aprendizaje de Ecología y Ambiente?

Tabla 6: Aplicación del Diagrama de Ishikawa

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Siempre	2	7%
Casi Siempre	12	30%
Nunca	19	63%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología

Elaborado por: Dalila Mejía

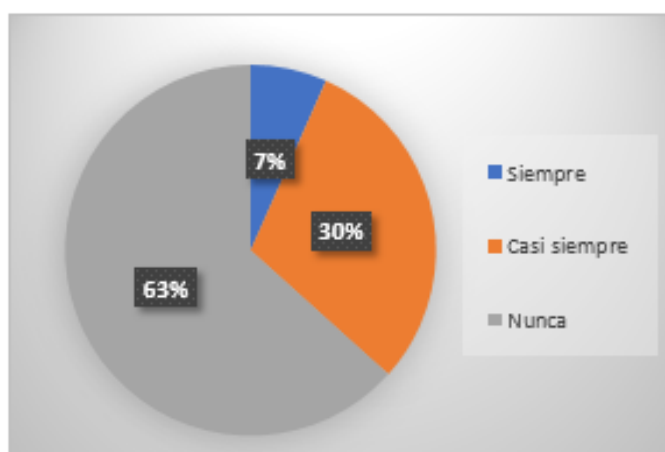


Gráfico 5: Aplicación de Diagrama de Ishikawa

Fuente: Tabla 6

Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

Consideran los educandos en un 63 % nunca el docente aplica el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje, 30% casi siempre y un 7% siempre.

Interpretación

La mayoría de encuestados coinciden que nunca el docente aplica el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje, dato relevante para sugerir la utilización de la herramienta mencionada especialmente en el saber de Ecología y Ambiente, afirma Pacheco (2019) esta técnica es fácil de emplear, su diseño ayuda a entender las causas y consecuencias de forma sencilla en el área donde se necesite.

Ante los problemas climáticos es necesario conocer las causas y los efectos que lo provocan generando así conciencia ambiental de ahí la lluvia de ideas, el razonamiento,

el análisis son los accionares significativos que se desarrollan al utilizar la técnica mencionada.

Pregunta 6. ¿Conoces el Diagrama de Ishikawa cómo estrategia de aprendizaje?

Tabla 7: Conocimiento del Diagrama de Ishikawa

ELECCIONES	ALUMNOS	PORCENTAJE
Mucho	7	21%
Poco	10	30%
Nada	16	49%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Elaborado por: Dalila Mejía

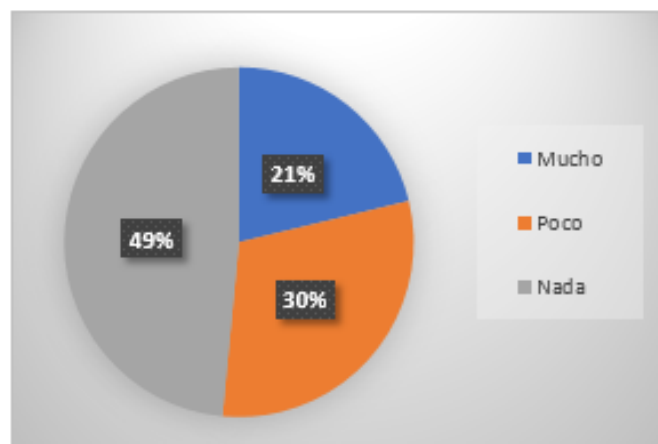


Gráfico 6: Conocimiento del Diagrama de Ishikawa

Fuente: Tabla 7

Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

En la aplicación de la encuesta los estudiantes indican un 49% no conocen nada el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje, 30% poco y el 21% mucho.

Interpretación

Los resultados permiten apreciar que los estudiantes no conocen nada del Diagrama de Ishikawa, señala Ramírez (2017) este método es apto dentro del ámbito educativo, mejora las habilidades del pensamiento, estos procesos mentales permiten a las personas procesar información, adquirir conocimientos y resolver problemas. En consecuencia, de ello, se sugiere utilizar instrumentos pedagógicos especialmente en sapiencias de las ciencias naturales, que despierten el interés del educando, faciliten la interacción docente – estudiante. Para alcanzar los resultados deseados es necesario que el educador exterioricé

y guie en un principio como desarrollar la estrategia en estudio para posterior ser ejemplificada por el grupo de trabajo o individualmente.

Pregunta 7. ¿Consideras qué el diagrama de Ishikawa te conllevará a?

Tabla 8: Caracteres desarrollados al aplicar el Diagrama de Ishikawa

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Reflexión	19	30%
Memorización	4	12%
Cansancio	0	0%
Criticidad	10	58%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología

Elaborado por: Dalila Mejia

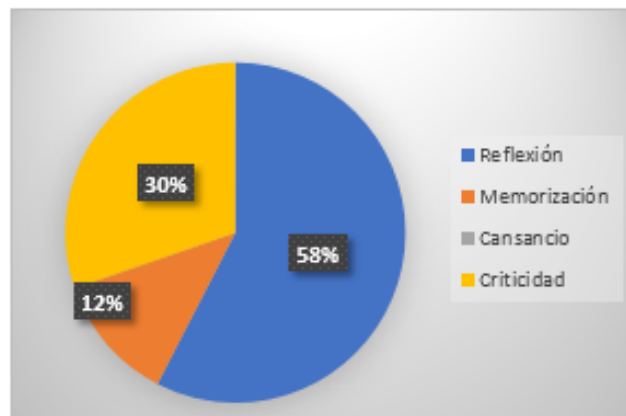


Gráfico 7: Caracteres desarrollados con el Diagrama de

Fuente: Tabla 8

Elaborado por: Dalila Mejia

Análisis

El 58% de los encuestados manifestaron que el Diagrama les conlleva a la criticidad, 30% reflexión y un 12% memorización.

Interpretación

La mayoría de estudiantes consideran que desarrolla la criticidad para (Ramirez, 2017) el Diagrama Ishikawa “constituye una estrategia efectiva para el progreso de competencias de pensamiento crítico, constituye una herramienta significativa para promover el desarrollo cognitivo en el paso de las operaciones concretas a las formales” el propósito de la educación actualmente es ayudar a crecer el pensamiento crítico, para ello se requiere el compromiso del estudiante en la construcción del aprendizaje a partir de los conocimientos previos y nuevos generados al reflexionar, discutir y debatir

situaciones propias de su contexto, accionar que depende de las actividades planificadas por el docente.

Pregunta 8. ¿Qué determina el Diagrama de Ishikawa?

Tabla 9: Caracteres del Diagrama de Ishikawa

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Causas- Efectos	31	94%
Soluciones	2	6 %
Recomendaciones	0	0%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología
Elaborado por: Dalila Mejia

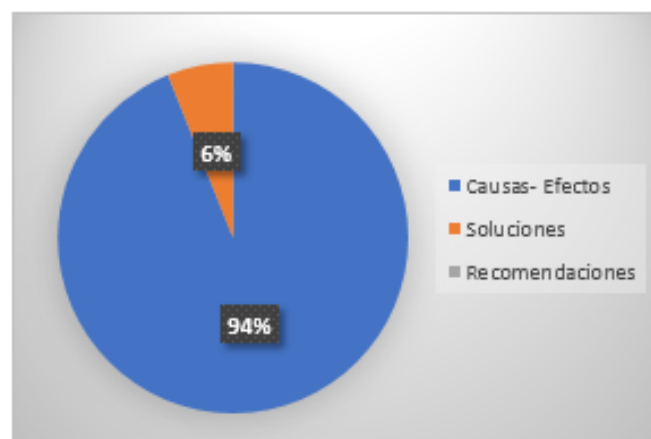


Gráfico 8: Contribución del Diagrama de Ishikawa

Fuente: Tabla 9
Elaborado por: Dalila Mejia

Análisis

La muestra participante enuncia en un 94% que el Diagrama de Ishikawa permite determinar las Causas y efectos y 6% soluciones.

Interpretación

Un alto porcentaje de encuestados expresan que el Diagrama de Ishikawa evidencia el origen de una tensión al “analizar y comunicar las relaciones causa-efecto, facilita la solución de problemas desde el síntoma hasta la causa y luego la solución ” (Gehisy, 2017), para ejecutar esta acción es necesario la participación grupal a partir de la “Brainstorming” o lluvia de ideas, permitiendo al educando expresar sus propias opiniones, relacionadas a establecer la causa más incidente de un problema. Un diagrama

diseñado correctamente genera vínculos significativos entre los participantes de un equipo y el educador.

Pregunta 9. ¿Recomendarías utilizar el Diagrama de Ishikawa cómo estrategia de aprendizaje?

Tabla 10: Utilización del Diagrama de Ishikawa

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Si	27	82%
No	0	0 %
Tal vez	6	18%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología

Elaborado por: Dalila Mejía

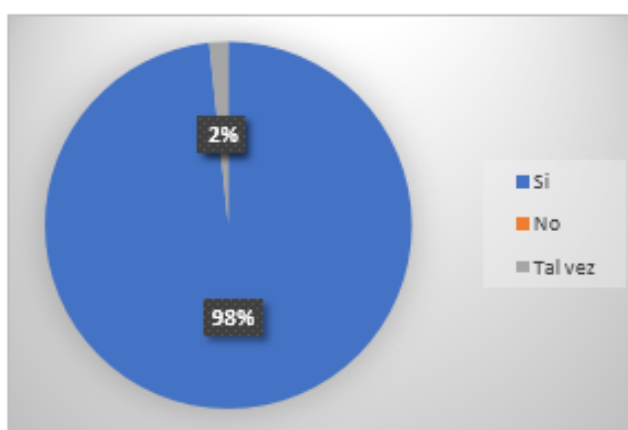


Gráfico 9: Utilización del Diagrama de Ishikawa

Fuente: Tabla 10

Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

Los estudiantes del Segundo Semestre matriculados en la asignatura de Ecología y ambiente recomiendan un 82% utilizar el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje y el 18% tal vez.

Interpretación

Los datos recolectados demuestran que la mayoría de encuestados recomiendan utilizar el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje, la herramienta mencionada, “es beneficiosa cuando se trata de cumplir objetivos en determinadas situaciones empezando por el análisis y posterior su resolución, además optimiza el tiempo ayuda a ser más más eficientes y rápidos” (Rodríguez, 2020) en la práctica el Diagrama de Causa-Efecto fomenta el aprendizaje significativo al desarrollar el análisis, la reflexión, criticidad

individual como grupal, destrezas necesarias para resolver problemas especialmente del área de Ciencias Naturales, por estar relacionadas con el contexto del que forma parte el sujeto educativo.

Pregunta 10. ¿Por qué Diagrama de Ishikawa es importante?

Tabla 11: Importancia del Diagrama de Ishikawa

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Facilita el razonamiento	26	65%
Aplicación de contenidos	5	29 %
Memorización	2	6%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología

Elaborado por: Dalila Mejía

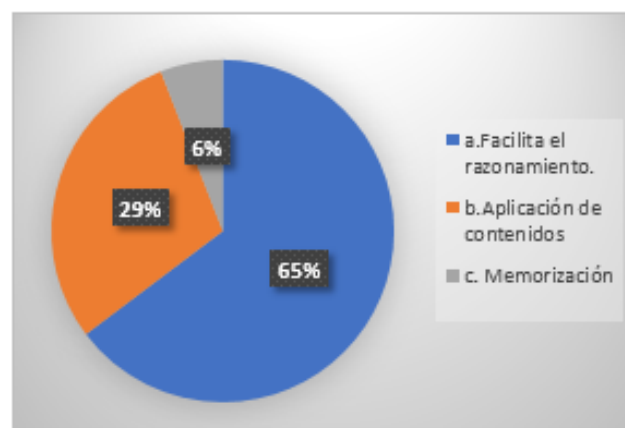


Gráfico 10: Importancia del diagrama de Ishikawa

Fuente: Tabla 11

Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

El 65% de los estudiantes indagados manifestaron que facilita el razonamiento, 29% la aplicación de contenidos y un 6% la memorización.

Interpretación

La mayoría de encuestados consideran importante el Diagrama de Ishikawa para el aprendizaje, dato sustentado por Icesi (2018) la elaboración de diagramas, favorece al estudiante a procesar, organizar y priorizar la información, para que pueda razonar y reflexionar frente a un problema.

Actualmente predomina la educación tradicionalista, consecuencia de ello, la memorización y repitencia de contenidos a corto plazo, accionares que no promueven el razonamiento, análisis y criticidad, barrera para promover la participación activa del

educando en la construcción de su propio conocimiento, siendo el Diagrama de Ishikawa uno de los instrumentos que desarrollan las habilidades mencionadas, ya que existe una brecha entre el instinto y razonar, el primero considerado como un impulso natural, interior e irracional que provoca el actuar de todo ser vivo y el segundo analiza y desarrolla criterios propios a partir de las experiencias, por lo tanto es fundamental aplicar conocimientos pertinentes a circunstancias, situaciones o problemas reales del contexto.

4.2 TABLA DE RESUMEN DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Tabla 7: Tabla de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

FRECUENCIA	PREGUNTAS											
	La metodología aplicada por el docente de Ecología y Ambiente es:	¿Qué instrumentos utiliza el docente para el aprendizaje de Ecología y ambiente?	¿Con qué frecuencia utiliza su docente las Tics, como estrategia de enseñanza de Ecología y Ambiente?	¿Qué es la Contaminación Ambiental?	¿El docente aplica el Diagrama de Ishikawa para el aprendizaje de Ecología y Ambiente?	¿Conoces el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje?	¿Consideras que el diagrama de Ishikawa te conllevará a?	¿Qué te permite de terminar el Diagrama de Ishikawa?	Recomendarías utilizar el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje.	¿Por qué Diagrama de Ishikawa es importante?	TOTAL	PORCENTAJE
MAGISTRAL	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	81%
EXPOSITIVA	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15%
ANALÍTICO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4%
MAPA MENTAL	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	38%
DIAGRAMA DE ISHIKAWA	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6%
CUADRO SINÓPTICO	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	25%
INFOGRAFÍA	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	31%
PRESENCIA DE COMPONENTES NOCIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	32	97%
SIEMPRE	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	7%
CASI SIEMPRE	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	30%
NUNCA	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	19	63%
MUCHO	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	21%
POCO	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	30%
NADA	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	49%
REFLEXIÓN	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	19	30%
MEMORIZACIÓN	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	12%
CRITICIDAD	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	58%
CAUSAS EFECTOS	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	94%
SOLUCIONES	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	6%

SI	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	27	82%
TAL VEZ	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	18%
FACILITA EL RAZONAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	65%
APLICACIÓN DE CONTENIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	29%
MEMORIZACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo semestre de Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología
Elaborado por: Dalila Mejía

Análisis

Sustentados en los principales parámetros de la investigación se evidenció que un 94% de los encuestados expresan que el Diagrama de Ishikawa permite determinar las Causas y efectos, un 82% recomienda utilizar el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje y el 65% manifestaron que facilita el razonamiento.

Discusión

Un alto porcentaje de encuestados expresan que el Diagrama de Ishikawa permite determinar las relaciones causa-efecto, dato sustentado por Gómez (2017) quien expresa que el Diagrama identifica las causas y los efectos de un problema.

Además, los estudiantes manifiestan que facilita el razonamiento, Pérez (2015) Afirma el Diagrama de Ishikawa favorece al pensamiento reflexivo, lo que conllevará a una mayor aportación de ideas válidas por parte del grupo de trabajo, finalmente los educandos recomiendan utilizarlo como estrategia de aprendizaje en Ecología y Ambiente.

CONCLUSIONES

- El Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje en Ecología y Ambiente según el criterio de los indagados, es importante al desarrollar habilidades y destrezas individuales como el razonamiento en un 65%, la criticidad 58%, el pensamiento reflexivo, la capacidad de análisis y la resolución de problemas.
- Para el aprendizaje de Ecología y Ambiente la metodología aplicada por su educador es la clase magistral 81 % como expositiva 15%, herramientas que no permiten la participación activa del educando, siendo el “Diagrama de Ishikawa” una alternativa para promover la interacción educador-contenido-discente.
- Al revisar la fundamentación teórica del Diagrama de Ishikawa, se deduce su conceptualización, proceso metodológico, ventajas y desventajas, son sapiencias importantes para una significativa aplicación en el tema de estudio.
- Al ejemplificar el Diagrama de Ishikawa relacionado con la temática “Contaminación Ambiental” se evidencia el intercambio de ideas o “Brainstorming” entre actor y sujeto educativo, al analizar (origen de la tensión objeto de estudio), criticar (conocimientos previos el ¿por qué? del problema), y construir (nuevo conocimiento integrado), destrezas necesarias para responder a los problemas socioambientales, sin dejar de lado la educación.

RECOMENDACIONES

- Todo docente debe considerar estrategias didácticas activas para facilitar el aprendizaje, de ahí se recomienda aplicar el Diagrama de Ishikawa, herramienta que desarrolla destrezas individuales y grupales.
- Para la aplicación de herramientas metodológicas que exigen competencias de alta y mediana complejidad en nuestro caso el Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje en Ecología y Ambiente, se sugiere revisar la fundamentación teórica, guía que permite deducir la conceptualización, proceso metodológico, ventajas y desventajas.
- Ejemplificar el Diagrama de Ishikawa accedió a la participación activa del sujeto que aprende, integración de conocimientos previos y nuevos es decir “aprendizaje significativo” con la orientación del educador, de ahí su recomendación.

BIBLIOGRAFÍA

- AEC. (2019). Diagrama de causa y efecto. Obtenido de AEC: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-de-causa-efecto#:~:text=El%20diagrama%20de%20causa%2Defecto,un%20problema%20de%20manera%20gr%C3%A1fica.>
- Alvarado, A. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Linguísticos. Mendive.
- Amores, A. (2020). Metodologías activas y TIC. Obtenido de <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/metodologias-activas-y-tic/#:~:text=Las%20metodolog%C3%ADas%20activas%20ayudan%20a,necesidades%20individuales%20de%20cada%20alumno.>
- Andrade, C. (2017). Organizadores gráficos como condensadores del proceso de enseñanza, aprendizaje en estudiantes de Educación General Básica. Magazine Ciencias, 23-32.
- Arévalo, T. (2015). Uso de organizadores gráficos como estrategia de aprendizaje. Guatemala.
- Asociación Geoinnova. (2015). Ecología y medio ambiente. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/ecologia-y-medio-ambiente/>
- Baute, J. (Octubre de 2012). Ventajas diagrama causa efecto. Obtenido de <http://josebaute.blogspot.com/2012/10/ventajas.html>
- Bernal, S. (2017). Modelo multicriterio aplicado a la toma de decisiones representables en diagramas de Ishikawa. San Francisco de Caldas: Romero.
- Bodero, C. (2018). Carencia de metodología pedagógica en la educación inclusiva del Ecuador. Espirales, 22-35.
- Burgos, B., & Velásquez, M. (2010). La creatividad como práctica para el desarrollo del cerebro total. Recuperado el 10 de Diciembre de 2019
- Calvo, A. (2017). Metodologías activas. Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/metodologias-activas/#:~:text=Las%20metodolog%C3%ADas%20activas%20son%20definidas,enriquecimiento%20de%20docentes%20y%20estudiantes%E2%80%9D.>
- Calzolari, A. (2018). Aplicación de herramientas clásicas de gestión de calidad en educación continua. Montevideo: Udelar.
- Campos, A. (2005). Mapas conceptuales y otras formas de representación del conocimiento. Bogota: Coop-Editorial.
- Ceolevel. (2015). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de Recuperado de <https://www.ceolevel.com/que-es-el-diagrama-ishikawa-y-para-que-sirve>

- CEUTA. (2018). Línea verde. Obtenido de <http://www.lineaverdeceutatrace.com/index.asp>
- Cousinet, R. (2014). ¿Qué es enseñar? Memoria educativa, 14-18.
- Donato, C. (2014). Obtenido de Slideshare: <https://www.slideshare.net/donatochaccaraaranib/tesis-ucv-donato-20-0315>
- Elacqua, G. &. (2018). América Latina ¿Porqué se perdió el prestigio docente? Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/336202160_Profesion_profesor_en_America_Latina_Por_que_se_perdio_el_prestigio_docente_y_como_recuperarlo_de_Gregory_Elacqua_Diana_Hincapie_Emiliana_Vegas_y_Mariana_Alfonso
- Fernandez, M. (2020). Las metodologías activas sitúan a alumno en el centro de su propio aprendizaje. UNIR, 34-39.
- Gehisy. (2017). Calidad y Diagrama de causa y efecto. Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/el-diagrama-causa-efecto/>
- GEO. (23 de Febrero de 2017). Gestión de Calidad ¿Qué es el diagrama de ishikawa? Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Gerald, A. (2017). Sílabo de Ecología y Medio Ambiente. Obtenido de <https://es.slideshare.net/geraldantoniimc/silabo-ecologia-y-medio-ambiente-2017-ii-ok-medina#:~:text=SUMILLA%20Ecolog%C3%ADa%20y%20medio%20ambiente,recursos%20naturales%20y%20energ%C3%ADa%20renovable%2C>
- Gómez, J. (2017). La espina de pescado de Ishikawa y su relación con el enfoque de marco lógico. CAREM.
- Guerrero, A. (15 de Diciembre de 2019). ¿Qué son las estrategias de aprendizaje? Obtenido de <https://docentesaldia.com/2019/12/15/que-son-las-estrategias-de-aprendizaje-definicion-tipos-y-ejemplos/>
- Gupta, K., Sleezer, C., & Russ, M. (2007). A Practical Guide to Needs Assessment. New York: Pfeiffer.
- ICESI. (8 de Junio de 2018). Herramientas de estudio. Obtenido de <https://eduteka.icesi.edu.co/herramientas/8/57>
- Larrea, E. (2013). El currículo de la Educación Superior desde la complejidad. Manizales: Fonnet.
- Lleana, A. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza aprendizaje. La Habana: ACIMED.
- López. (2015). Unidad de Aprendizaje: Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Tejuzilco.

- Lopez, M. (2015). Componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje. Obtenido de <https://es.slideshare.net/MCarorivero/clase-iicomponentes-del-proceso-de-enseanzaaprendizaje>
- Luna, M. (2006). *Perspectivas de la Educación*. Quito: Rispergraf.
- Masters, E. (28 de Septiembre de 2017). Proceso de enseñanza y aprendizaje. Obtenido de <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/09/28/proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>
- Mera, L. (2020). *Silabo de la asignatura de Ecología y Ambiente*. Riobamba.
- Mogollon, R. (26 de Julio de 2019). Estrategias de aprendizaje. Obtenido de <https://blog.hotmart.com/es/estrategias-de-aprendizaje/>
- Morales, A. (12 de Septiembre de 2019). Aprendizaje. Obtenido de <https://www.todamateria.com/aprendizaje/>
- Morales, A. (s.f.). Aprendizaje. Obtenido de TodaMateria: <https://www.todamateria.com/aprendizaje/P/>
- Pacheco. (s.f.). Aprendizaje. Obtenido de TodaMateria: <https://www.todamateria.com/aprendizaje/Pacheco/>
- Pacheco, J. (2019). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/diagrama-ishikawa/>
- Pérez, A. (15 de Junio de 2015). Diagrama de Ishikawa y ¿para qué sirve? Obtenido de <http://www.ceolevel.com/que-es-el-diagrama-ishikawa-y-para-que-sirve>
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. D.F México: Pearson education.
- Pineda, J. (2016). *Medio ambiente y ecología*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ecologia-medio-ambiente/>
- Prieto, J. (2012). *Estrategias de enseñanza- aprendizaje*. Mexico : Pearson .
- Raffino, E. (12 de Enero de 2020). Diagrama. Obtenido de <https://concepto.de/diagrama/>
- Ramirez, D. (2017). *Pensamiento crítico y aprendizaje por competencias en los estudiantes de educación básica del colegio Sagrado Corazón*. Antioquia.
- Reyes, N. (2018). *Técnicas, Herramientas y Diagrama de las causas y efectos del Problema*. Travel magazine, 6-9.
- Rodriguez, J. (2020). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa#:~:text=Es%20una%20herramienta%20para%20identificar,desarroll%C3%B3%20desde%20el%20a%C3%B1o%201943.>
- Romero, E. (2010). *El uso del diagrama causa-efecto*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.

- UNIR. (2020). El aprendizaje significativo: ¿Por qué introducirlo en el aula? Revista UNIR, 20-25.
- Valdez, L. (20 de Enero de 2015). Tecnología y calidad. Obtenido de <http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/20.htm>
- Villalobos, L. (2006). Ecología y medio ambiente. Nicaragua: Pomerty.
- Vital, M. (2014). La investigación en los procesos de enseñanza aprendizaje. Hidalgo: Andalucía.

ANEXOS

Anexo 1. ENCUESTA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y
BIOLOGÍA**

Encuesta dirigida a l@s estudiantes de Segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales: Química y Biología

Propósito: Identificar el conocimiento de los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología en relación al Diagrama de Ishikawa como estrategia de aprendizaje.


Instrucciones: Por favor, lea cada pregunta con detenimiento y marque con un “x” la alternativa que considere conveniente.

1. **La metodología aplicada por el docente de Ecología y Ambiente es:**
 - a. Clase Magistral
 - b. Expositiva
 - c. Cooperativo-Participativo
 - d. Analítico
2. **¿Qué instrumentos utiliza el docente para el aprendizaje de Ecología y Ambiente?**
 - a. Mapa mental
 - b. Diagrama de Ishikawa
 - c. Cuadro sinóptico
 - d. Infografía
3. **¿Con qué frecuencia utiliza su docente las Tics, como estrategia de enseñanza de Ecología y Ambiente?**
 - a. Diario
 - b. Una a dos veces por semana
 - c. Dos veces al mes

- d. Casi nunca
4. **¿Qué es la contaminación ambiental?**
a. La tala de árboles
b. Presencia de componentes nocivos en el medio ambiente.
c. Control y uso de fertilizantes.
5. **¿El docente de Ecología y Ambiente ha aplicado el Diagrama de Ishikawa cómo estrategia de aprendizaje?**
a. Siempre
b. Casi Siempre
c. Nunca
6. **¿Conoces el Diagrama de Ishikawa cómo estrategia de aprendizaje?**
a. Mucho
b. Poco
c. Nada
7. **¿Consideras qué el Diagrama de Ishikawa te conllevará a?**
a. Reflexión
b. Memorización
c. Cansancio
d. Criticidad
8. **¿Qué permite determinar el Diagrama de Ishikawa?**
a. Causas y efectos
b. Soluciones
c. Recomendaciones
9. **¿Recomendarías utilizar el Diagrama de Ishikawa cómo estrategia de aprendizaje?**
a. Si
b. No
c. Tal vez
10. **¿Por qué Diagrama de Ishikawa es importante?**
a. Facilita el razonamiento
b. Aplicación de contenidos
c. Memorización

Gracias por su colaboración

Anexo 2. PLAN DE CLASE

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS</p>					
I. DATOS INFORMATIVOS:			II. ORGANIZACIÓN DE LA CLASE:		
DOCENTES: Dalila Elizabeth Mejía Lhulluna PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL – AGOSTO 2020 Nº DE ESTUDIANTES: 33 FECHA: 31 de Agosto 2020 DURACIÓN: 1 periodos (54) por aula			ÁREA DE FORMACIÓN: CCNN ASIGNATURA: Ecología y Ambiente TEMA ARTICULADOR: Contaminación Ambiental		
OBJETIVO DE LA UNIDAD: Analizar los factores que inciden en la contaminación ambiental mediante el Diagrama de Ishikawa para conocer sus causas y efectos.					
III. PROCESO DIDÁCTICO:					
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE:	RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN
Analizar los factores que inciden en la contaminación ambiental mediante el Diagrama de Ishikawa para conocer sus causas y efectos.	11. TEMA ARTICULADOR: Contaminación Ambiental SUBTEMAS: - Contaminación de - Tipos de contaminación.	EXPLORACIÓN ¿En tu hogar existe algún tipo de contaminación? ¿Utilizas aerosoles? ¿Clasificas la basura en tu hogar? ¿En qué lugar desechas los aceites? REFLEXIÓN ¿Qué es contaminación?	Analiza los factores que inciden en la contaminación ambiental mediante el Diagrama de Ishikawa para	Audiovisuales Informáticos	Técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Ejercicios prácticos Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Diagrama de Ishikawa


	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de contaminantes. - Causas y efectos. - Posibles soluciones. 	<p>¿En dónde crees que se produce más contaminación? ¿Por qué?</p> <p>CONCEPTUALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación ambiental. - Tipos de contaminación - Tipos de contaminantes. - Causas y efectos. - Posibles soluciones <p>APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de Ishikawa 	conocer sus causas y efectos.		
ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
Dalila Mejia		Mgs. Alex Chiriboga		Ms.C Luis Mera	

**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE CHIMBORAZO**



**MANUAL DEL DIAGRAMA DE
ISHIKAWA PARA ECOLOGÍA Y
AMBIENTE**

Aspectos básicos del Diagrama de Ishikawa

A stylized illustration of a globe held by two hands. The globe is green and blue, with a river flowing through it. It is surrounded by various environmental symbols: trees, a wind turbine, a car, and buildings. The background is a light green and white pattern.

AUTORA: DALILA MEJÍA
COAUTOR: Mgs. ALEX CHIRIBOGA

“A menudo damos a los niños respuestas que recordar en lugar de problemas a resolver.” (Roger Lewin)



ASPECTOS BÁSICOS DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA

AUTORA: DALILA MEJÍA

COAUTOR: M^gs. ALEX CHIRIBOGA

PRESENTACIÓN

El Diagrama de Ishikawa fue creado a principios de los años 40 por Kauro Ishikawa, de ahí su nombre original, se representa gráficamente y para el cerebro humano se vuelve fácil de comprender, se debe recordar que el hombre desde siempre ha utilizado elementos gráficos para comunicarse, esto puede comprobarse con las representaciones grabadas en cuevas y otros lugares.

En el área educativa, en la asignatura de Ecología y Ambiente tiene como objeto desarrollar la capacidad de análisis mediante la técnica de Brainstorming y solucionar problemas ambientales, esta cátedra demanda de estrategias que despierten el interés del educando por el saber, hacer y ser, ante lo cual se propone el presente manual de aspectos básicos del Diagrama de Ishikawa, con orientaciones para su elaboración y estudiantes integren la teoría con la práctica.

ÍNDICE

Carátula.....	1
Presentación.....	3
Índice.....	4
Introducción.....	5
Objetivos.....	6
Origen.....	7
¿Qué es el Diagrama de Ishikawa?.....	8
Diagrama de Ishikawa en la Educación.....	9
Pasos básicos para su aplicación.....	10
Proceso metodológico para el desarrollo del Diagrama de Ishikawa en la enseñanza-aprendizaje.....	11
Organización de los ejes del Diagrama de Ishikawa.....	15
Utilidad en el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	16
Beneficios del Diagrama de Ishikawa.....	17
¿Por qué utilizar el Diagrama de Ishikawa en Ecología y Ambiente.....	18
Estructura del Diagrama de Ishikawa.....	20
Tema: Contaminación Ambiental.....	21
Tema:Contaminación del Agua.....	22
Tema:Contaminación del Aire.....	23
Tema:Contaminación del Suelo.....	24
Bibliografía.....	25

INTRODUCCIÓN

“Largo es el camino de la enseñanza por medio de teorías, breve y eficaz por medio de ejemplos”. (Séneca)

El Diagrama de Ishikawa también conocido como esquema de causa-efecto o espina de pescado, permite identificar las posibles causas de un problema o acontecimiento, organiza y clasifica ideas secuencialmente, pero de manera gráfica. Inicialmente se utilizó en el campo empresarial como herramienta de gestión de calidad o proyectos, al ver su utilidad y eficacia se trasladó a diferentes áreas, incluyendo la educativa.

En la cátedra de Ecología y Ambiente, el Diagrama de Ishikawa juega un papel importante al promover el aprendizaje de los alumnos creativamente, a buscar e identificar las posibles causas de una tensión ambiental u otro del entorno estudiantil, además promueve la participación grupal, enseña a respetar las ideas del grupo e incentiva al desarrollo de la criticidad, análisis y reflexión, accionares integrados generan un aprendizaje significativo.

OBJETIVOS DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA



OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Desarrollar la capacidad de análisis mediante la técnica de Brainstorming para la resolución de problemas ambientales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
- ✓ Identificar las posibles causas que originan o contribuyen a que se produzca el problema ambiental.

ORIGEN

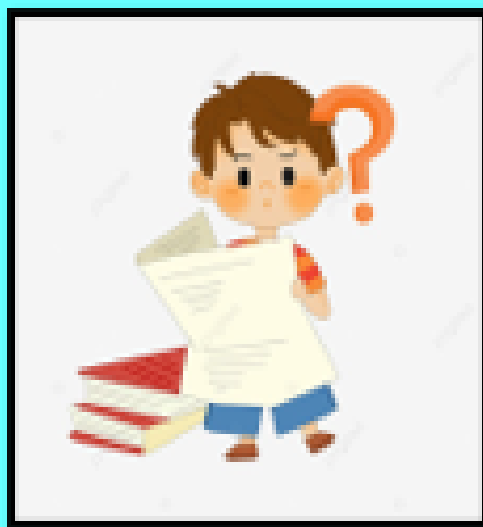
Kaoru Ishikawa 1915-1989



Nació en Tokio, Japón, fue químico y empresario, perteneció a una familia dedicada a la industria, recibió una muy buena educación en las mejores instituciones de la capital japonesa. Luego, estudió en el año 1939 en la prestigiosa Universidad de Tokio, allí recibió el título de químico al culminar su carrera, ingresó al mundo de la industria y luego se acercó al mundo militar.

En 1943 desarrolló el Diagrama de Ishikawa en Tokio, algunas veces es denominado Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. (Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. 2004).

¿QUÉ ES EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA?



El Diagrama de Ishikawa también llamado “Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Esqueleto de Pescado” es una técnica que se muestra de manera gráfica para identificar y arreglar las causas de un acontecimiento, problema o resultado.

Su creador fue el japonés Kaoru Ishikawa, experto en control de calidad. Esta técnica ilustra gráficamente la relación jerárquica entre las causas según su nivel de importancia o detalle y dado un resultado específico.

EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA EN LA EDUCACIÓN



Los Diagramas causa-efecto ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y organizar planes de acción. (Calzolari, 2018)

PASOS BÁSICOS PARA SU APLICACIÓN

1. Presentación de la estrategia

El docente brinda un modelaje metacognitivo.

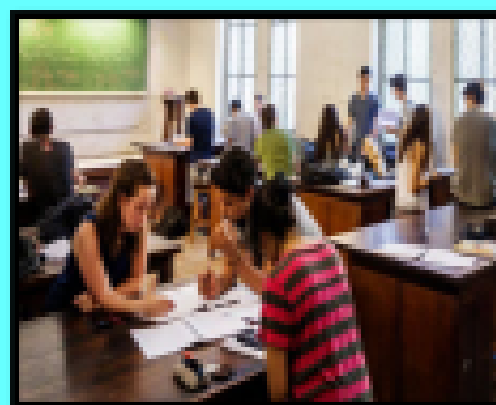


2. Práctica guiada

el estudiante aplica la estrategia con la guía del maestro, aplicando una enseñanza cooperativa, en diferentes actividades que orientan al estudiante a comprender y asimilar el uso de cada estrategia.

3. Práctica independiente:

Se refiere a la aplicación independiente y autorregulada de la estrategia, sin el apoyo del maestro; en donde el estudiante es el protagonista y autor de su aprendizaje. (Arévalo, 2015).

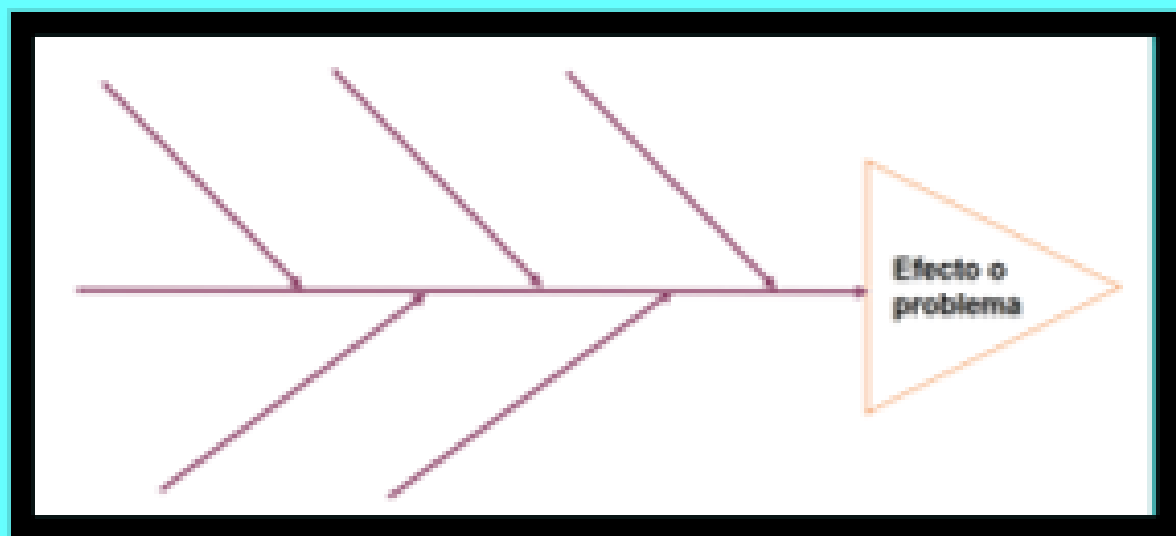




**PROCESO METODOLÓGICO PARA
EL DESARROLLO DEL DIAGRAMA
DE ISHIKARA EN LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE**

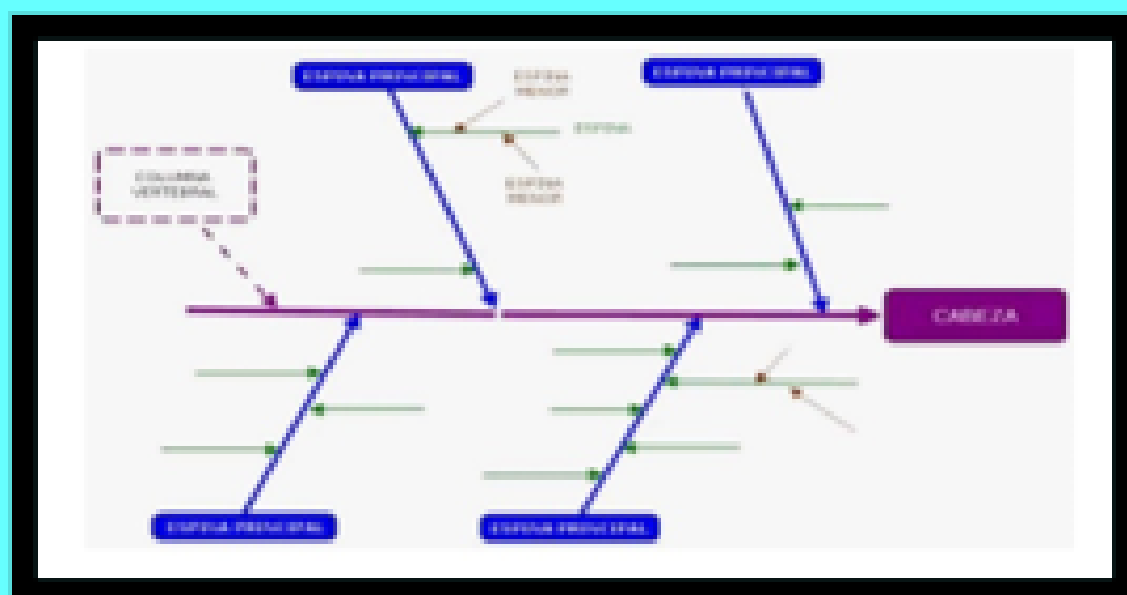
1. IDENTIFICAR EL PROBLEMA

Definir el problema o hecho que se quiere analizar, debe ser planteado de manera específica y concreta para su análisis, para identificar fácilmente las posibles causas que hayan generado al mismo, de esta manera se puede evitar algunos errores o confusiones, la ventaja del Diagrama de Ishikawa es utilizarlo en diferentes áreas del conocimiento cuando el problema se haya identificado de forma correcta, este debe ser escrito en el recuadro principal o comúnmente se le llama “cabeza del pescado”.(Icesi 2018)



2. IDENTIFICAR LAS CATEGORIAS PRINCIPALES

Los estudiantes o grupo de trabajo deben realizar una lluvia de ideas para identificar las causas o categorías que interfieran en el problema, deben ubicarse independientemente en cada espina del pescado, en caso de encontrar causas muy complejas se pueden descomponer y deben ubicarse nuevas espinas. (Icesi, 2018).



3. ANALIZAR Y DISCUTIR EL DIAGRAMA



Cuando el diagrama se considere culminado debe ser socializado y se puede volver a analizarlo, tal vez necesite algún cambio en la estructura. (Icesi, 2018)

EJES DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA

DE LAS 4 M Métodos, máquinas, materiales y mano de obra.

DE LAS 4 P Lugares, procedimientos, personas y actuaciones.

DE LAS 4 S Suministradores, sistemas, habilidades y entornos.

PARA RECORDAR

Dichos ejes se utilizan sobre todo en áreas de administración, sin embargo, se pueden utilizar en cualquier otro ámbito o para elaborar una clasificación acorde con el contexto del problema. (Pimienta, 2012)



El docente debe utilizar la estrategia modelando su uso para que los estudiantes la puedan aplicar en situaciones simuladas o contextos reales. (Pimienta, 2012)

**UTILIDAD EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Herramienta que fomenta el pensamiento creativo aplicando el principio de análisis de problemas.

Facilita la organización de la información que se ha obtenido.

Crea la posibilidad de producir dinámicas que ayudan al desarrollo de la capacidad de análisis de forma individual o grupal.

Determinar las posibles causas de un problema, este se relaciona con la asignatura.

Reflejar la dispersión del conocimiento del equipo.

BENEFICIOS DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Permiten integrar el conocimiento previo con el nuevo.

Enriquecen la lectura, la escritura y el pensamiento.



Permiten una discusión centrada.

Mejoran la interacción social y la colaboración.

Permiten evaluar el conocimiento y las experiencias previas del estudiante. (Campos, 2005)



¿POR QUÉ UTILIZAR EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA EN ECOLOGÍA Y AMBIENTE?

- ✓ Desarrollar la capacidad de análisis en relación con un problema
- ✓ Desarrollar la capacidad de solucionar problemas
- ✓ Identificar las causas y los efectos de un problema
- ✓ Diferenciar, comparar, clasificar, categorizar, secuenciar, agrupar y organizar gran cantidad de documentos. (Gómez, 2017)



AHORA VEAMOS
ALGUNOS EJEMPLOS

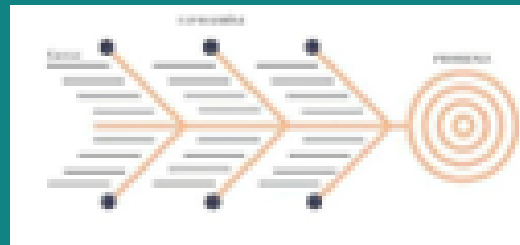


DIAGRAMA DE ISHIKAWA ESTRUCTURA



DIAGRAMA DE ISHIKAWA

TEMA 1: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

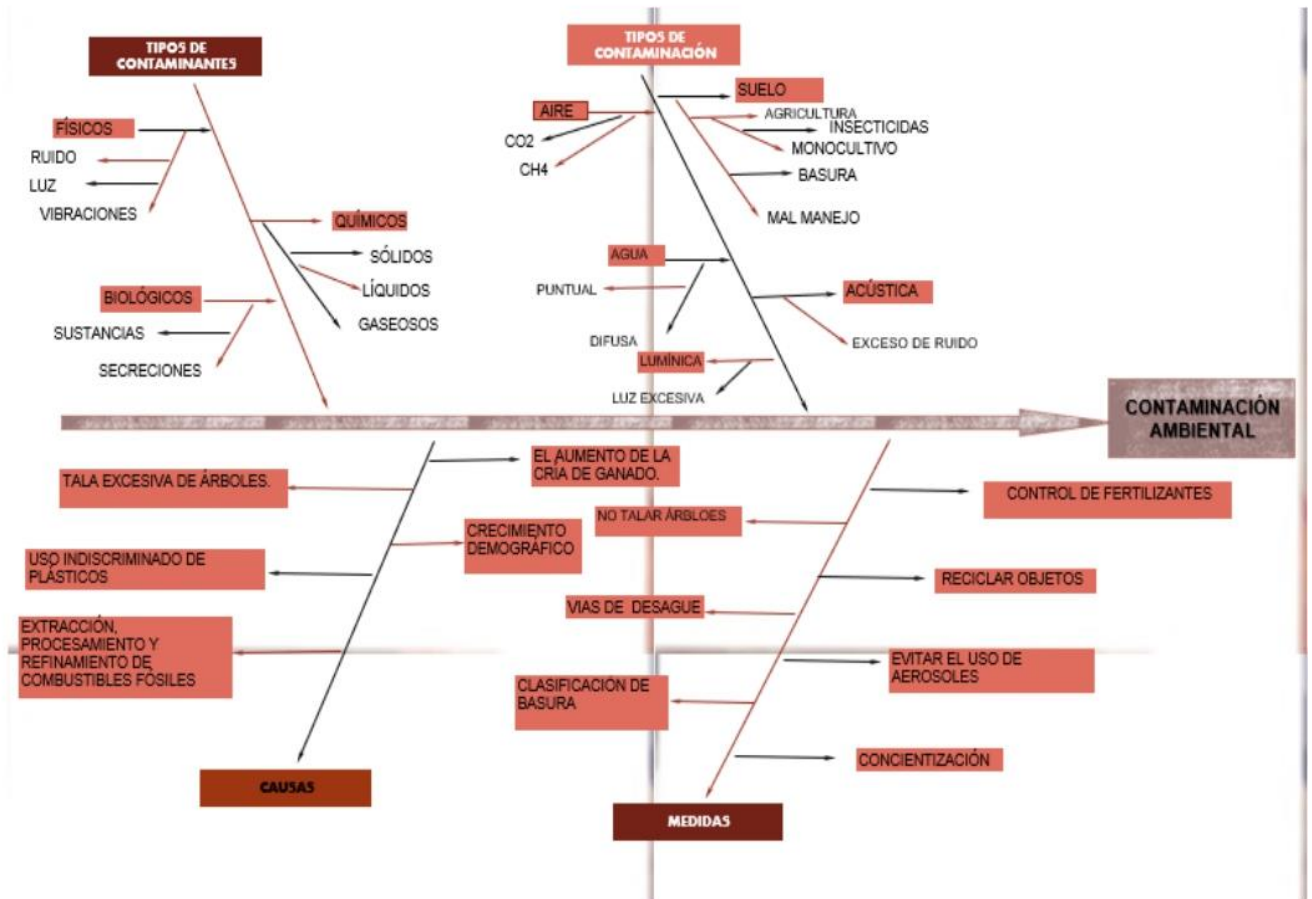


DIAGRAMA DE ISHIKAWA

TEMA 1: CONTAMINACIÓN DEL AIRE

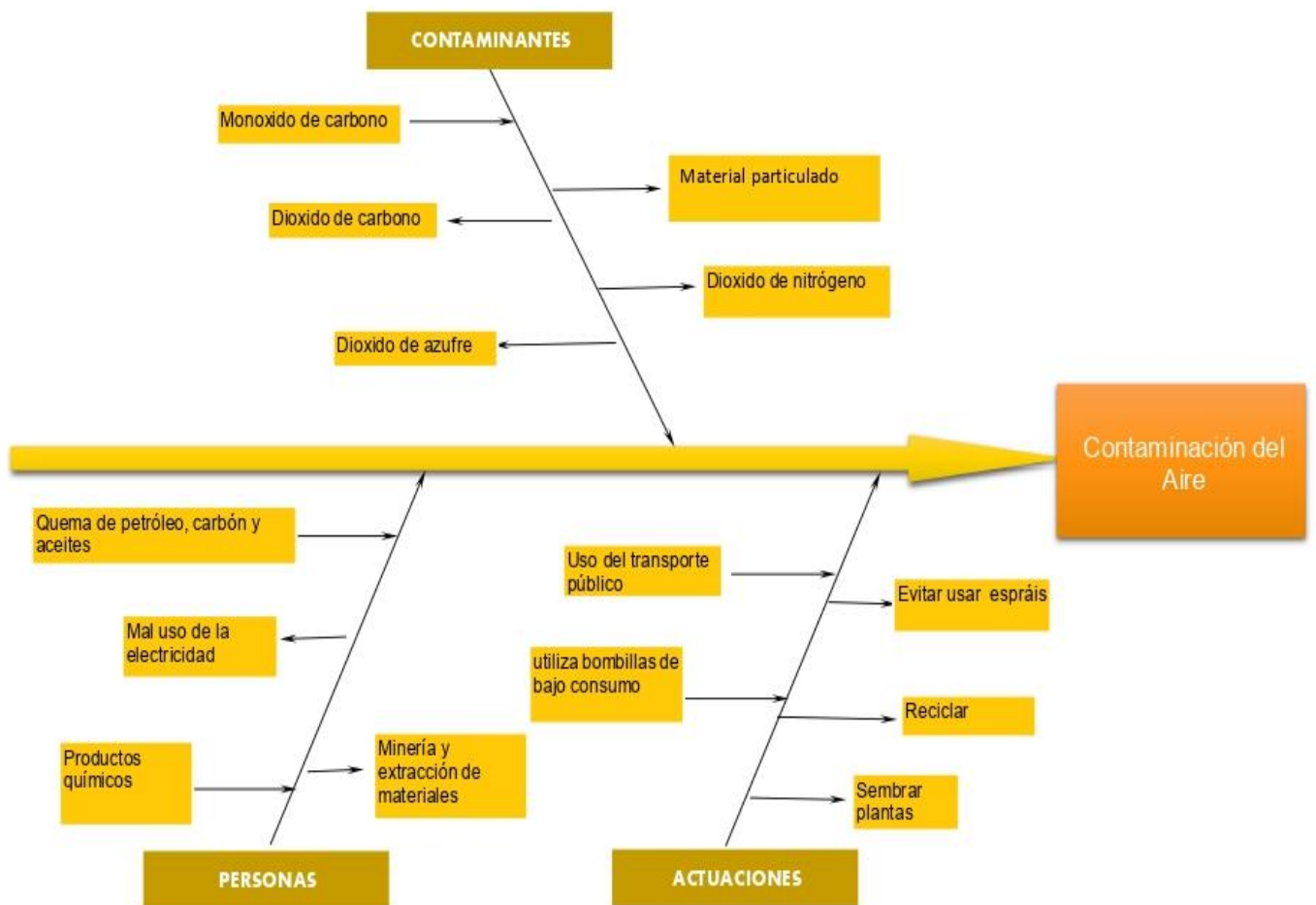


DIAGRAMA DE ISHIKAWA

TEMA 1: CONTAMINACIÓN DEL SUELO

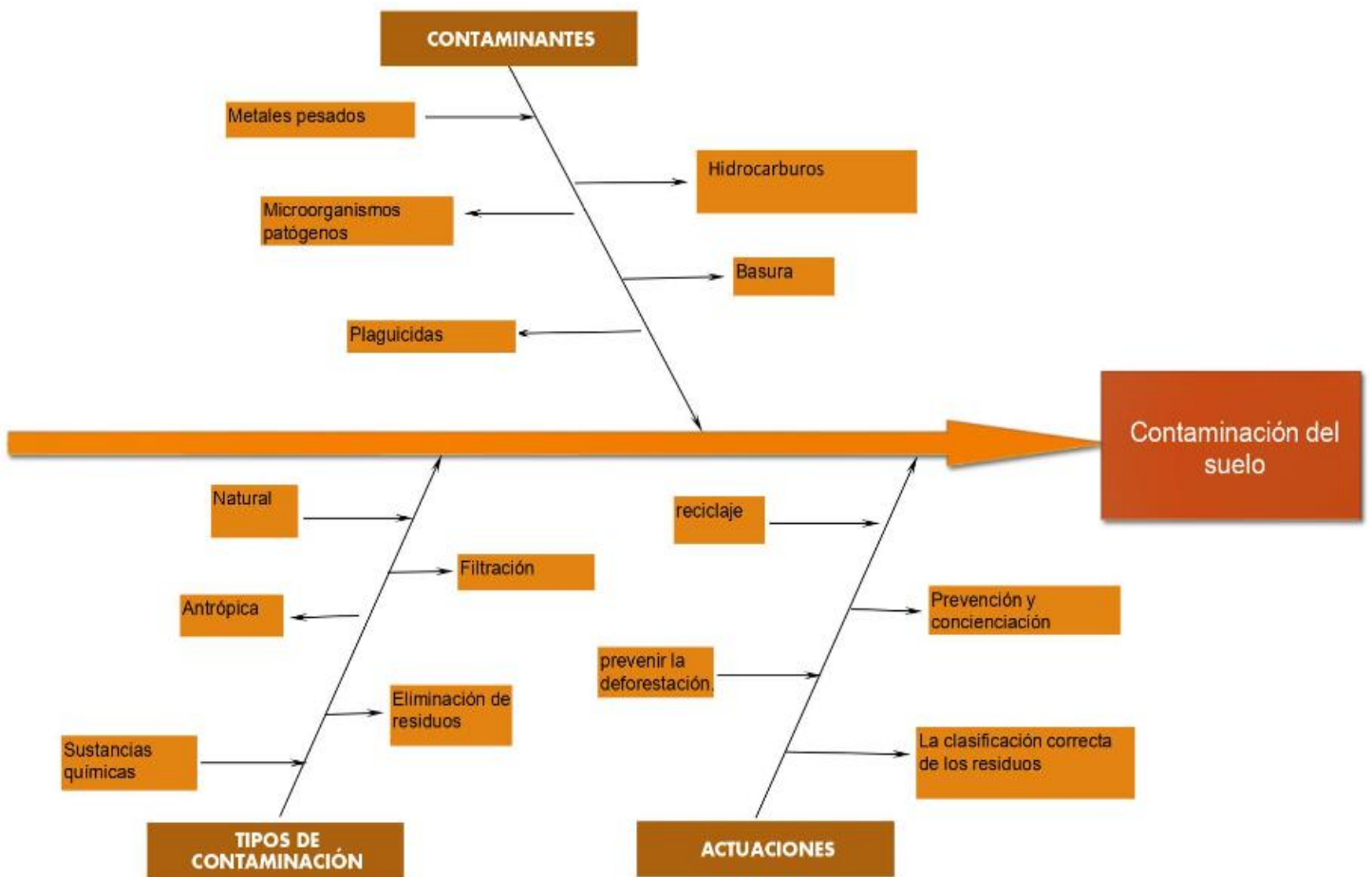
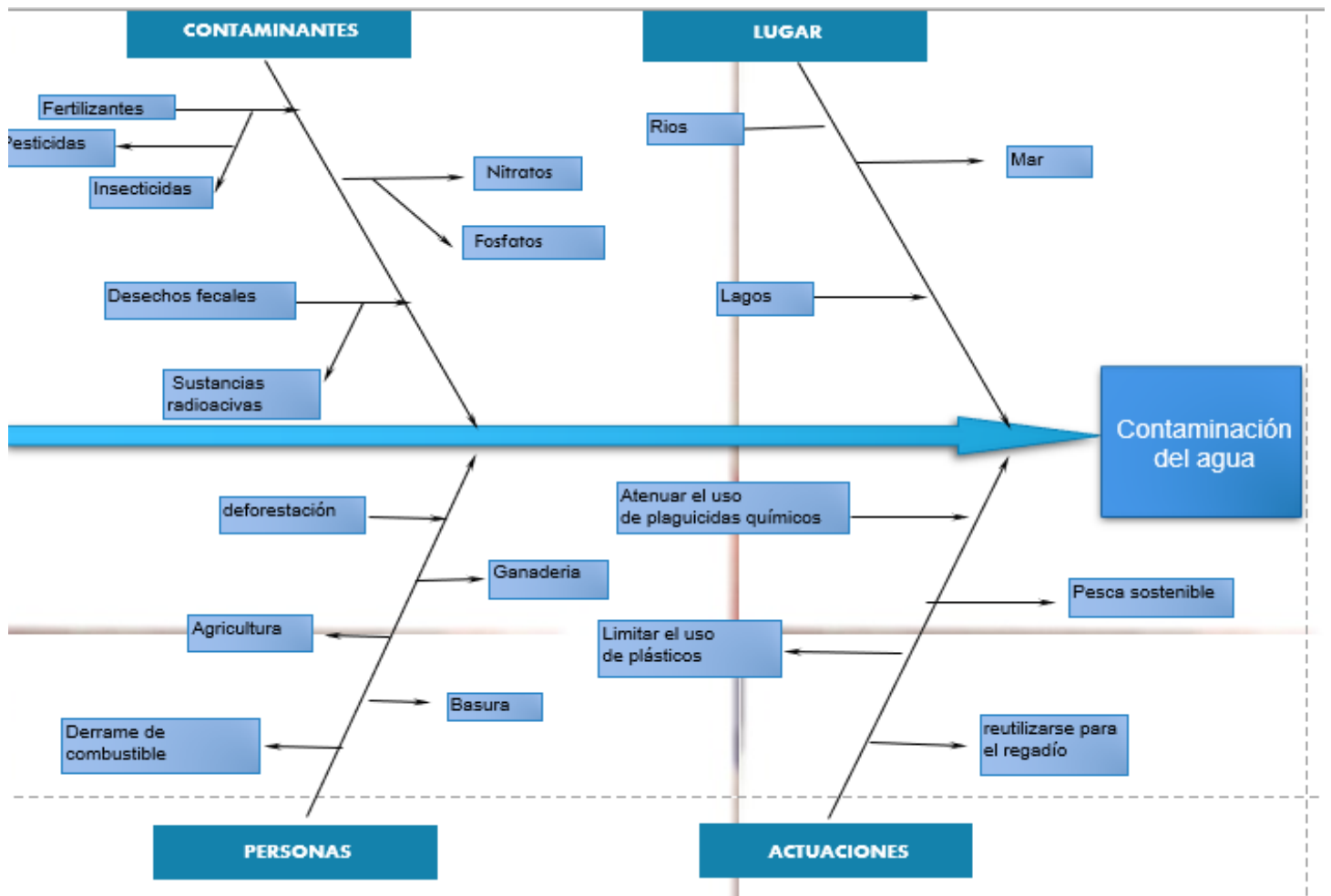


DIAGRAMA DE ISHIKAWA

TEMA 1: CONTAMINACIÓN DEL AGUA



BIBLIOGRAFÍA

Arévalo, T. (2015). *Uso de organizadores gráficos como estrategia de aprendizaje*. Guatemala.

Calzolari, A. (2018). *Aplicación de herramientas clásicas de gestión de calidad en educación continua*. Montevideo: Udelar.

Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Coop Editorial

Gómez, J. (2017). *La “espina de pescado” de Ishikawa y su relación con el enfoque de marco lógico*. CAREM.

Icesi. (JUNIO de 2018). Eduteka. Obtenido: de <https://eduteka.icesi.edu.co/herramientas/8/57>

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. México: Pearson education

Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). *Biografía de Kaoru Ishikawa*. En *Biografías y Vidas*. La enciclopedia biográfica en línea. Barcelona (España).

