

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física



Estrategias de aprendizaje aplicadas al área curricular de Ciencias Naturales  
y su incidencia en el papel protagónico del estudiante.

Estudio realizado con estudiantes y docentes de los establecimientos del  
nivel medio, ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché.

Tesis presentada al Consejo Directivo del Centro Universitario de Quiché  
-CUSACQ- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Darling Ixchel Tzarax Ramírez  
3250 76952 1401

Asesor: Ing. Midzar Daniel García Estrada

Colegiado: 1489

Santa Cruz del Quiché, octubre de 2020.



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**Centro Universitario de Quiché**  
**Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física**



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
**Centro Universitario de Quiché**

Previo a conferírsele el grado académico de: **Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y Física**

Darling Ixchel Tzarax Ramírez

3250 76952 1401

Santa Cruz del Quiché, octubre de 2020

**Razón:** La autora de este trabajo, es la única responsable de las doctrinas sustentadas y planteadas en el documento, al igual que de la veracidad y legitimidad del contenido.



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ -CUSACQ  
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA**

<b>Rector:</b>	Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
<b>Secretario General:</b>	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
<b>Consejo Directivo:</b>	Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil Lic. José de Jesús Portillo Hernández Ing. Mec. Ind. Hugo Humberto Rivera Pérez. Br. Víctor Augusto Castro Vásquez Br. Javier Augusto Castro Vásquez
<b>Director:</b>	Ing. Porfirio Alejandro Marroquín Quiñonez
<b>Coordinador Académico:</b>	M.A. Esteban Enrique Barreno Vicente
<b>Coordinador de carrera:</b>	Msc. Carlos Enrique Ren Suy
<b>Nombre del Asesor:</b>	Ing. Midzar Daniel García Estrada



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE  
MATEMÁTICA Y FÍSICA  
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ.**

**EL INFRASCRITO COORDINADOR DE LA CARRERA DE LICENCIATURA  
EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA, DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO DEL QUICHÉ, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA.**

**CONSIDERANDO**

Que el trabajo de graduación denominado, “**Estrategias de aprendizaje aplicadas al área curricular de Ciencias Naturales y su incidencia en el papel protagónico del estudiante. Estudio realizado con estudiantes y docentes de los establecimientos del nivel medio, ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché.**”, presentado por la estudiante **Darling Ixchel Tzarax Ramírez**, registro académico **201543894**, con Documento Personal de Identificación **3250 76952 1401** de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

**CONSIDERANDO**

Que el asesor Ing. **Midzar Daniel García Estrada** ha dictaminado favorablemente al informe presentado y que cumple, todos los requerimientos según el normativo de graduación, por este medio.

**AUTORIZA**

La impresión del informe de graduación, debiendo para ello proceder conforme al normativo de graduación.

**Dado en el Municipio de Santa Cruz del Quiché, a los cuatro días del mes de agosto del año 2020.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
**Msc. Carlos Enrique Ren Suy**  
**Coordinador de carrera**



**Profesorado y Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física**

Santa Cruz del Quiché, 03 de Agosto de 2020

Lic. Carlos Enrique Ren Suy  
Coordinador de Carrera  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física  
Centro Universitario de Quiché  
Presente:

Estimado Lic. Carlos Ren, deseo por este medio lo mejor al frente de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

El motivo de la presente es para darle a conocer que luego de las revisiones pertinentes y del análisis de la importancia que tiene la investigación para la Educación en el Departamento de El Quiché, de la estudiante Darling Ixchel Tzarax Ramírez, con carné 3250 76952 1401, se **APRUEBA** el trabajo de graduación titulado:

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE APLICADAS AL ÁREA CURRICULAR DE  
CIENCIAS NATURALES Y SU INCIDENCIA EN EL PAPEL PROTAGÓNICO DEL  
ESTUDIANTE.

ESTUDIO REALIZADO CON ESTUDIANTES Y DOCENTES DE LOS  
ESTABLECIMIENTOS DEL NIVEL MEDIO, CICLO DIVERSIFICADO DE SANTA  
CRUZ DEL QUICHÉ

Sin nada más que agregar me despido de Usted.

Atentamente:

  
f  
Ing. Midzar Daniel García Estrada  
Registro de personal 2012-1206

## DEDICATORIA

A Dios

La fuente de toda sabiduría y amor. Pues tú creaste los cielos y mi vida también.

A mi padre Benjamín Tzarax  
Y mi madre Virginia Ramírez

Los mejores regalos de mi vida, que me han provisto de mucho amor.

A mi hermano Benny Tzarax

El que llena mi vida de alegría y motivación.

A la Universidad San Carlos  
De Guatemala

Máxima casa de estudios, en donde he alcanzado una de mis metas primordiales.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios	Por ser mi fuente de amor, sabiduría e inteligencia durante estos años de mi vida. Pues sin él nada de lo que he podido alcanzar sería realidad.
A mi padre Benjamín Tzarax Y mi madre Virginia Ramírez	Por el apoyo incondicional en el cumplimiento de mis metas personales académicas y espirituales. Durante estos años de mi vida. Y, sobre todo por su amor.
A mi hermano Benny Tzarax	Por su fiel compañía en mis días y en mis noches de trabajo. Por ser un hermano tan amoroso y especial.
A Manuel López	Por su paciencia, amor y apoyo incondicional durante la carrera.
A mis docentes universitarios	Por su entrega y dedicación, en la labor tan noble y a la vez tan ardua que realizan en pro de la mejora educativa.
Al Mtro. Lizandro Antillón	Por su apoyo en la guianza, revisión y asesoría inicial en la elaboración de la presente investigación.
A mi asesor	Ing. Midzar Daniel García por su colaboración, apoyo en la revisión y aprobación final de esta investigación.

## RESUMEN

El aprendizaje de las Ciencias Naturales debe perseguir que el estudiante sea quien construya sus conocimientos por medio de las estrategias que el docente facilita. Estas estrategias deben promover que el estudiante tenga una participación activa dentro del proceso. Debido a que las Ciencias Naturales representan un área fundamental en la formación de los estudiantes. La presente investigación se enfocó en las tres subáreas de las Ciencias Naturales que son Biología, Química y Física, basado en el tema: Estrategias de aprendizaje aplicadas al área curricular de Ciencias Naturales y su incidencia en el papel protagónico del estudiante. Se determinó cuáles son las estrategias de aprendizaje que son más utilizadas por los docentes del nivel medio específicamente en las Ciencias Naturales. Y si éstas permiten la participación activa de los estudiantes. Con una población de 15 docentes que facilitan el área de las Ciencias Naturales y 999 estudiantes de ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché.

Los hallazgos del estudio determinaron que los docentes que actualmente están facilitando el área de Ciencias Naturales, utilizan sólo dos estrategias que son la resolución de problemas y las exposiciones que realizan los estudiantes. Así también, hay aspectos que mejorar en el protagonismo del estudiante. Pues entre lo más relevante es que los estudiantes no aplican sus conocimientos en la vida cotidiana, no escriben sus pensamientos ni ideas sobre los temas. Por lo que se hace necesaria la implementación de nuevas estrategias que permitan la participación activa de los estudiantes, para mejorar el hecho educativo.

## ABSTRACT

The learning of natural sciences must pursue that the student is the one who builds his knowledge through the strategies that the teacher facilitates. These strategies should promote that the student has an active participation in the process. Due to the natural sciences represents a fundamental area in the training of students, this research focused on the three sub areas of the natural sciences that are Biology, Chemistry and Physics, based on the theme: Learning strategies applied to the curricular area of Natural Sciences and their incidence on the leading role of the student. The learning strategies that are most used by teachers of the specific middle level in Natural Sciences were specifically determined. And if these allow the active participation of students. With a population of 15 teachers who facilitate the area of natural sciences and 999 students from the diversified cycle of Santa Cruz del Quiché.

The study findings determined that teachers who are currently facilitating Natural Sciences, abusing only two strategies, which are problem solving and the expositions that students make. Thus there are also deficiencies in the protagonism of the student. Well among the most relevant thing is that the students do not have their knowledge in everyday life, they do not write their thoughts and ideas on the topics. Therefore, the implementation of new strategies is required, which requires the active participation of students, to improve the educational process.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I .....	2
PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Planteamiento y definición del problema .....	7
1.3. Objetivos .....	9
1.4. Justificación.....	9
1.5. Hipótesis.....	11
1.6. Variables .....	12
1.7. Tipo de investigación.....	14
1.8. Metodología.....	14
1.9. Población y muestra.....	15
CAPÍTULO II .....	18
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	18
2.1. Qué son las Ciencias Naturales .....	18
2.2. El aprendizaje de las Ciencias Naturales .....	19
2.3. Características del aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	21
2.4. Habilidades a desarrollar con las Ciencias Naturales .....	22
2.5. Las teorías del aprendizaje .....	23
2.6. Teorías Cognitivas .....	28
2.7. Los enfoques pedagógicos.....	35
2.8. Los modelos educativos .....	37
2.9. Método .....	43
2.10. Técnicas.....	47
2.11. Las estrategias de aprendizaje .....	48

2.12. Evaluación de los aprendizajes en las Ciencias Naturales .....	53
CAPÍTULO III .....	54
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	54
3.1. Proceso de validación de instrumentos .....	54
3.2. Distancia entre el diseño proyectado y el diseño emergente .....	54
3.3. Resultados de la investigación de campo .....	54
CAPÍTULO IV .....	81
PROPUESTA PEDAGÓGICA .....	81
4.1. Descripción de la propuesta .....	82
4.2. Propósito de la propuesta .....	82
4.3. Objetivos .....	83
4.4. Justificación .....	83
4.5. Metodología .....	84
4.6. Activación de conocimientos previos .....	84
4.7. Descripción de las estrategias .....	86
4.8. Búsqueda de nuevas alternativas de solución .....	88
4.9. Descripción de la estrategia .....	91
4.10. Descripción de las estrategias .....	93
4.11. Descripción de la estrategia .....	95
4.12. Resultados esperados .....	135
4.13. Sistema de evaluación .....	135
CONCLUSIONES .....	136
RECOMENDACIONES .....	137
REFERENCIAS .....	138
ANEXO .....	143

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1: uso de las estrategias de aprendizaje. ....	58
Gráfica 2: Estrategias para indagar conocimientos previos. ....	59
Gráfica 3: Estrategias.....	60
Gráfica 4: Las estrategias son contextualizadas .....	61
Gráfica 5: Protagonismo del estudiante. ....	66
Gráfica 6: Participación dentro del aula. ....	68
Gráfica 7: Sugerencias a docentes .....	69
Gráfica 8: Los docentes llegan a clases.....	73
Gráfica 9: Actitud docente.....	75
Gráfica 10: Características de la evaluación .....	78
Gráfica 11: Herramientas de evaluación .....	79

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Ejemplo de cómic.....	87
Figura 2: Pico de Viuda.....	99
Figura 3: Lóbulo de oídos. ....	100
Figura 4: entrelazamiento de dedos.....	101
Figura 5: Partes del corazón .....	119
Figura 6: partes del corazón.....	119
Figura 7: Materiales para practica de laboratorio .....	123
Figura 8: Triángulos. ....	126
Figura 9: Vértice para triángulo .....	128

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Operacionalización de las variables.....	12
Tabla 2: Perfil del estudiante y docente .....	70
Tabla 3: Lista de cotejo .....	86
Tabla 4: Rúbrica de evaluación.....	87
Tabla 5: Lista de cotejo.....	91
Tabla 6: Ejemplo de cuadro comparativo.....	92
Tabla 7: Lista de cotejo.....	93
Tabla 8: Tabla para método científico.....	94
Tabla 9: Lista de cotejo.....	95
Tabla 10: Cuadro de Punnet.....	97
Tabla 11: Cuadro de Punnet para partes del cuerpo .....	98
Tabla 12: Cuadro de trabajo 1.....	102
Tabla 13: Cuadro de trabajo 2 .....	102
Tabla 14: Cuadro de trabajo 3 .....	103
Tabla 15: Cuadro de trabajo 4 .....	103
Tabla 16: Genotipo .....	103
Tabla 17: Genotipo y Fenotipo.....	103
Tabla 18: Actividad física 1 .....	124
Tabla 19: Cuadro para resultados.....	128
Tabla 20: Evaluación de la propuesta.....	135

## INTRODUCCIÓN

El Currículum Nacional Base, contempla que los estudiantes del nivel medio, ciclo diversificado, adquieran los conocimientos básicos en las Ciencias Naturales. Su importancia radica en que por medio de la ciencia, los estudiantes resuelvan problemas de la vida cotidiana.

Las Ciencias Naturales permiten a los estudiantes conocer el entorno inmediato y así formar habilidades de observación y el desarrollo del pensamiento crítico. El área de las Ciencias Naturales se constituye por tres subáreas que son: Biología, Química y Física, en donde se pretende que los estudiantes adquieran las herramientas básicas para su aprendizaje.

El estudio se organiza en cuatro capítulos. En el capítulo uno se expone el plan de investigación, planteando la problemática a partir de las fuentes de información relacionadas al estudio y estableciendo el objetivo general: Determinar si las estrategias de aprendizaje aplicadas al área curricular de Ciencias Naturales inciden en el papel protagónico del estudiante.

El capítulo dos contiene la fundamentación teórica, detallando temáticas vinculadas al problema de investigación. En el capítulo tres se desarrolla un análisis e interpretación de los datos obtenidos en el estudio de campo realizado en los establecimientos del nivel medio, ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché.

En el capítulo cuatro se elaboró una propuesta pedagógica que responda a los intereses de los estudiantes del nivel medio, ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché. Con el único fin de cambiar la práctica educativa tan monótona que se está facilitando en los aprendizajes de las Ciencias Naturales.

Al final se elaboraron conclusiones que encierran el trabajo de investigación como parte de las aportaciones que se hacen al papel protagónico de los estudiantes, basado en estrategias constructivistas.

## CAPÍTULO I

### PLAN DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Antecedentes

Orellana (2018) efectuó un estudio cuyo objetivo fue establecer las estrategias de enseñanza aprendizaje utilizadas por los docentes de dos institutos oficiales de educación básica del municipio de Gualán, Zacapa; cuyo diseño utilizado fue descriptivo, en una población de 33 docentes del ciclo básico a quienes se les aplicó un cuestionario con 15 ítems. En esta investigación se concluyó que los docentes emplean la lluvia de ideas y preguntas directas, para indagar conocimientos previos. Y para el desarrollo de las clases promueven las estrategias de comprensión y trabajo grupal. La herramienta de evaluación que utilizan con más frecuencia es la de desempeño. Por lo que al finalizar el estudio propuso una guía de estrategias de enseñanza-aprendizaje para no seguir utilizando las mismas estrategias y así poder innovar la formación de los estudiantes.

Añez, M. (2016) realizó un estudio cuyo objetivo era determinar el uso de las estrategias de aprendizaje empleadas por los alumnos y cuáles se relacionan con el rendimiento académico, asumiendo como hipótesis general que los niños y niñas que puntúen más alto en las estrategias de aprendizaje sean aquellos que tengan mejor rendimiento académico. El diseño empleado fue selectivo o ex post-facto, la población fue de 60 estudiantes, el instrumento utilizado fue la Escala de Estrategias de Aprendizaje, ACRA. El investigador llegó a la conclusión que la población estudiantil utiliza las estrategias que ayudan a la retención de la información y por ende al recuerdo, por lo que se estableció la estrecha relación de las dos variables (las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico) y él asevera que el empleo adecuado de las estrategias de aprendizaje dependerá el alcance del rendimiento académico.

Busquets, Silva y Larrosa (2016) realizaron una investigación, teniendo por finalidad determinar las principales dificultades y problemáticas relativas a las Ciencias Naturales; cuyo diseño utilizado fue descriptivo, la población fue de 100 estudiantes, el instrumento utilizado fue la encuesta. Los investigadores llegaron a la conclusión de que hay muy poco avance en las dinámicas de la enseñanza de la Química, dadas entre el profesor y el estudiante en el proceso de aprendizaje de la Ciencia, que aún se enseña de manera unidireccional y expositiva, centrada en el profesor y muchas veces ignorando el conocimiento previo de los estudiantes por lo que el aprendizaje significativo no es notorio. Existen diversas causas de la mala base de los estudiantes en Química y que la poca motivación es debido a diversos males, pero recalca dos en especial que son los siguientes: 1. La falta de profesores de la especialidad y 2. Falta de actividades prácticas en Química.

Flores (2015) efectuó un estudio cuyo objetivo fue conocer la importancia que le otorgan los profesores y estudiantes de enseñanza media del colegio San Ignacio Alonso Ovalle a la participación para su proceso de enseñanza aprendizaje. El diseño empleado fue cualitativo descriptivo, la población fue de 270 estudiantes, el instrumento utilizado fue la encuesta. En esta investigación se concluyó que los docentes otorgan elevada importancia a la intervención del estudiante en el aula, pero esperan que estas se produzcan por instancias del alumno. No se encontraron en las planificaciones acciones en el que el educador propicie para que se dé la participación. Y los estudiantes también le otorgan importancia a la participación, pero esperan que su docente la propicie. En conclusión, ninguno de los dos agentes toma la responsabilidad.

Herrera (2015) realizó un estudio cuyo objetivo era conocer las estrategias didácticas investigativas que usan los docentes en la enseñanza de las ciencias de la Institución Educativa San Ignacio, Arequipa; cuyo diseño utilizado fue estudio de caso, la población es de 18 docentes y 300 estudiantes, el instrumento utilizado fue la entrevista, la observación y el análisis documental. El investigador llegó a la conclusión de que los tipos de estrategias didácticas investigativas que utilizan 18

docentes se dividen en dos ramas: primero, las estrategias didácticas generales que no son exclusivas del área de Ciencias Naturales, pero que son importantes utilizarlas para desarrollar las habilidades, entre ellas están las siguientes: preguntas, organizadores gráficos y trabajo grupal. Segundo, también están las estrategias didácticas investigativas, como la indagación, el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las ciencias, haciendo que el estudiante construya su conocimiento a partir de experiencias activas. Y enmarca la importancia de desarrollar las Ciencias que permitan el desenvolvimiento de los estudiantes en sus capacidades innatas y se despierte en ellos actitudes como la observación, el análisis, la reflexión y así promover estrategias didácticas a partir de la investigación, por lo cual el docente juega un papel importante para que guíe y oriente estos procesos.

Charro, Gómez y Plaza (2013) realizaron una investigación, teniendo por finalidad determinar qué aspectos serían de mayor interés y deseables para la formación en ciencias de estudiantes en la enseñanza de educación secundaria obligatoria. El diseño empleado fue el sondeo por medio de la técnica Delphi, con una población de 126 individuos de los cuales 61 son estudiantes, 22 profesores de ciencias en secundaria, 22 en formación de profesorado y 21 científicos. El instrumento utilizado fue un cuestionario con un proceso repetitivo pues debe ser contestado por los expertos en el tema a investigar y una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro cuestionario basado en el anterior para ser contestado de nuevo. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: En la categoría de la motivación en el estudio de las ciencias, el mayor interés se centra en el desarrollo integral del individuo y la explicación de los procesos naturales. Las habilidades más valoradas por los estudiantes y profesores son la formación del pensamiento crítico, razonamiento y capacidad para analizar y elaborar conclusiones junto con la comprensión. Y por último en cuanto a las estrategias de enseñanza-aprendizaje las más anheladas son las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las ciencias por indagación.

Según Torres (2010) efectuó un estudio cuyo objetivo fue conocer la participación que tienen los estudiantes dentro de las ciencias. El diseño empleado fue descriptivo, la población es de 200 estudiantes, el instrumento utilizado fue la encuesta. En esta investigación se concluyó que los estudiantes tienen una pobre comprensión de la realidad y por ende poca participación de sus aprendizajes, comprobando que las ciencias positivistas aún tienen influencia en los establecimientos pues el mayor interés es que los estudiantes interpreten fenómenos y la forma cómo funcionan éstos por medio de teorías y leyes, en los que el contexto y el ser humano tienen un papel protagónico muy pobre, por no decir ninguno. Una característica más de este tipo de enseñanza positivista es que la principal forma de transferir los conocimientos es por medio de lo que Torres (2010) indica como el “papel, como un conjunto de hechos y verdades estables e incuestionables, que el libro de texto contiene. El profesor, supuestamente es quien sabe y el alumno tiene que memorizar, para poder contestar las preguntas a las que es sometido en los exámenes” (p. 131). Para cambiar este paradigma se proponen utilizar nuevos modelos tales como: investigación dirigida, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje por indagación y la enseñanza de las ciencias y las nuevas tecnologías.

Ortiz (2009) efectuó un estudio cuyo objetivo fue indicar las estrategias que se pueden utilizar en la enseñanza de las Ciencias Naturales. El diseño empleado fue documental, el instrumento utilizado fue la ficha de contenido. En esta investigación se concluyó que nuestra sociedad es influenciada por los avances tecnológicos. Por lo que sugiere que esta influencia social en los niños sea aprovechada para la enseñanza de las Ciencias Naturales implementando videos educativos y documentales que permitan que el estudiante observe mayor detalle del mundo que le rodea, así desarrollar habilidades en los estudiantes en la construcción de los aprendizajes. El docente debe entender que su función no es transmitir conocimientos, sino ejercer el papel de facilitador a través de estrategias.

Contreras y Quero (2007) realizaron un estudio cuyo objetivo era caracterizar la enseñanza de la ciencia, en las asignaturas Biología, Física, Química y Ciencias de la Tierra, en el nivel de Educación Media Diversificada y Profesional en planteles oficiales y privados del Estado Táchira, en atención a las siguientes condiciones: (a) aspecto académico y administrativo, (b) actualización docente y (c) proceso de enseñanza. El enfoque metodológico fue un diseño no experimental, del tipo transeccional, exploratorio apoyado en una investigación de campo, la población fue de 576 docentes, el instrumento utilizado fue el cuestionario. El estudio tomó como base los siguientes aspectos: académicos, administrativos, actualización docente y la enseñanza. Encontrando que sólo el 42% se interesa por organizar actividades de carácter científico y el 43% de los docentes aplican estrategias de aprendizaje. Siendo así que la educación es bastante tradicionalista por lo que Contreras y Quero proponen que los docentes, alumnos, currículo, enseñanza y el contexto, se integren ya que todo está interrelacionado por lo que uno no puede avanzar sin el otro, esto permitirá el bienestar de los estudiantes.

Castro (2005) efectuó un estudio cuyo objetivo principal es que los estudiantes conozcan los procesos básicos de la metodología científica aplicada a su entorno inmediato. El diseño empleado fue experimental, la población fue de 31 estudiantes, el instrumento utilizado fue la encuesta. En esta investigación se concluyó que es importante que los estudiantes aprendan a valorar las especies de su entorno inmediato pues muchas veces pasan desapercibidas por los mismos miembros de la localidad, para lo que sugiere que los estudiantes utilicen la clasificación taxonómica de los invertebrados (acuáticos y terrestres), y por medio de la recolección, captura, cultivo y preservación de organismos, realicen prácticas experimentales en donde se utilicen ejemplares de los animales recolectados y preservados de su entorno inmediato. Castro reconoce que las Ciencias Naturales deben basarse en la investigación del entorno, pues les posibilita comprender su realidad colectiva, los incentiva a ser autónomos y a valorar y respetar los organismos con los que conviven en ese entorno natural. Los docentes deben

propiciar espacios de conocimientos, generando en sus discentes la necesidad de cuestionarse respecto a los sucesos que ocurren a su alrededor.

## **1.2. Planteamiento y definición del problema**

Los constantes cambios sociales, demandan de la educación nuevas metas y perspectivas continuamente. Gracias a las múltiples investigaciones sobre las teorías del aprendizaje, se ha podido caracterizar la forma en que los seres humanos aprenden.

Existe diversidad de teorías del aprendizaje que han sido construidas durante diversos años, con el apoyo de diferentes autores. Nuestro sistema educativo actual, asentó sus bases gracias a la reforma educativa que vino a dar auge a cambios trascendentales en la práctica educativa. Entre estos cambios, es importante mencionar que se tomó como modelo a seguir el constructivismo que trae consigo mismo las estrategias de aprendizaje que deben de facilitar la adquisición de los conocimientos.

El constructivismo persigue lograr aprendizajes significativos, esto implica que se combinan los contenidos de la materia, con la experiencia cotidiana del aprendiz. En esta teoría se le da gran importancia a los conocimientos previos y el papel participativo o protagónico que debe poseer el estudiante; el docente funge como de guía, orientador y facilitador de los aprendizajes.

En los centros educativos de Santa Cruz del Quiché del nivel medio específicamente en el ciclo diversificado, se ha notado la poca utilización de estrategias de aprendizaje en las Ciencias Naturales, comprendida por las áreas de Física, Química y Biología. Debido a que la educación se ha caracterizado por que el docente es un ente transmisor de los conocimientos y los estudiantes son receptores de la información. Descuidando la participación activa que deben de tener los estudiantes en el proceso de construcción.

De las clases que reciben los estudiantes, el mayor tiempo es utilizado por el docente para la explicación teórica de los contenidos descuidando la parte práctica, lo que hace que el estudiante tome una actitud pasiva, mostrando poco interés en el aprendizaje de las ciencias; los estudios indican que según su edad pueden prestar de 15 a 20 minutos su atención de una clase de 40 minutos.

Agregado a lo anterior, los docentes no se interesan por buscar o desarrollar diversas estrategias centradas en el estudiante, que promuevan la participación activa de los mismos, como consecuencia se ve reflejado en la disminución del interés por conocer las Ciencias Naturales.

A lo anterior se plantea como problema de investigación:

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje aplicadas al área curricular de Ciencias Naturales y su incidencia en el papel protagónico del estudiante?

Del problema planteado se desarrollan las siguientes interrogantes:

- a) ¿Qué estrategias de aprendizaje son las que más promueven los profesores para la formación de los estudiantes en el área curricular de las Ciencias Naturales?
- b) ¿Cuánta participación activa o pasiva tiene el estudiante dentro del proceso de aprendizaje?
- c) ¿Cuál es la actitud de los profesores ha encuestar, frente al proceso de aprendizaje de los estudiantes?
- d) ¿Cómo evalúa el docente el proceso de aprendizaje de sus estudiantes?
- e) ¿Qué estrategias de aprendizaje pueden promover los docentes para que exista una participación activa de los estudiantes?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar las estrategias de aprendizaje aplicadas al área curricular de Ciencias Naturales que inciden en el papel protagónico del estudiante

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar las estrategias de aprendizaje que más promueven los profesores para la formación de sus estudiantes, en el área curricular de las Ciencias Naturales
- b) Identificar la participación activa o pasiva del estudiante dentro del proceso de aprendizaje
- c) Establecer la actitud de los profesores encuestados frente al proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- d) Indicar la forma en que evalúan los docentes el proceso de aprendizaje de sus estudiantes
- e) Proponer estrategias de aprendizaje que promuevan la participación activa de los estudiantes en las Ciencias Naturales

### **1.4. Justificación**

El aprendizaje responde a las necesidades, inquietudes y curiosidades de los estudiantes. Ormrod (2005) lo define como el medio en donde no sólo se adquieren habilidades y conocimiento, sino también valores, actitudes y reacciones emocionales. Pero para que se adquieran conocimientos es necesario que el docente desarrolle un ambiente educativo propicio, en donde el aprendizaje sea el centro del proceso educativo.

Las estrategias de aprendizaje poseen un gran valor en el hecho educativo. Ramírez (2015) establece que las estrategias “hacen referencia a procesos o actividades mentales que facilitan los aprendizajes” (p. 15). Por lo que la utilización de las mismas permite la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Las estrategias condicionan el papel que el estudiante tendrá dentro de su proceso de aprendizaje. Por eso es importante que se realice una investigación exhaustiva de las estrategias que actualmente están siendo promovidas por los docentes para la formación de sus dicentes y sobre todo conocer el nivel de protagonismo que las mismas permiten en las Ciencias Naturales.

Los docentes, aunque no son el centro del aprendizaje su función es promover un ambiente adecuado en donde los estudiantes tengan espacios de reflexión, análisis y razonamiento de los procesos naturales que experimentan en su vida cotidiana, por eso se hace necesario conocer las actitudes de facilitadores frente a los procesos de aprendizajes.

Por último y no menos importante indicar los procesos de evaluación que más son utilizados por los facilitadores. Con la única finalidad de indagar las competencias alcanzadas en un lapso de tiempo determinado.

Por lo anterior expuesto se establece que la presente investigación es de mucha utilidad para los establecimientos del nivel medio específicamente el ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché. Porque se elaboró una propuesta de estrategias de aprendizaje que promueven el protagonismo del estudiante en las Ciencias Naturales, con el fin de erradicar la mera transmisión de los conocimientos y que los estudiantes construyan sus propios aprendizajes a partir de las estrategias.

### **1.5. Hipótesis**

Por ser de carácter cualitativo descriptivo, esta investigación no lleva hipótesis. Según explica Hernández y Mendoza (2018) “El hecho de que formulemos o no hipótesis depende del alcance del estudio. En un estudio descriptivo, sólo se formulan hipótesis, cuando se pronostica un hecho o dato” (p. 92).

Además, Grajeda (s.f) dice que si la investigación es descriptiva “no se recomienda la construcción de hipótesis, ya que se describirá cómo se manifiesta en la realidad un fenómeno o situación sin comprobar nada, en estos casos las variables se derivan del problema de investigación y los objetivos” (p. 97). En la presente investigación las variables se derivaron del planteamiento del problema y no de la hipótesis.

## 1.6. Variables

Tabla 1: Operacionalización de las variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Estrategias de aprendizaje	Para Pérez (2009) la estrategia de aprendizaje la define como la forma en que el docente orienta, de manera dinámica y participativa, la selección, la organización y el desarrollo de los contenidos educativos, los procedimientos, el uso de los recursos y las acciones que ocurren en los espacios educativos, con el propósito de cumplir propuestas específicas de aprendizaje (p. 33)	Para efectos de este estudio se definirá como estrategias de aprendizaje las diversas actividades que realizan los docentes para permitir un clima adecuado donde el estudiante tenga una participación activa en la construcción de sus aprendizajes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza diversidad de estrategias de aprendizaje para indagar los conocimientos previos y la construcción de los mismos.</li> <li>- Contextualiza las estrategias de aprendizaje que promueve, al entorno específico de los estudiantes que atiende.</li> <li>- Socializa con sus compañeros docentes las estrategias que utilizan para facilitar los aprendizajes.</li> <li>- Promueve estrategias que permitan que los aprendizajes contemplen aspectos teóricos y prácticos.</li> <li>- Fortalece la autoestima, autoconfianza y autoeducación de los estudiantes.</li> <li>- Modalidad que más utilizan los docentes para evaluar los aprendizajes.</li> <li>- Factores internos de las instituciones que inciden en la utilización de estrategias de aprendizaje en las Ciencias Naturales.</li> </ul>	Encuesta estructurada	Cuestionario

papel protagónico del estudiante	Para Pérez (2009) En el desarrollo de los conceptos y en general en todo tipo de conocimiento, el sujeto que aprende debe tener una participación activa - orientada desde luego - pero comprometida, ya sea para interactuar con los objetos y fenómenos de la realidad o por medio de la interacción con otras Personas. El estudiante debe ser capaz de expresar sus conceptos con palabras propias y no por medio de la repetición de definiciones que no comprende.	Para los fines de esta investigación, El protagonismo del estudiante es la participación activa que le permite, expresarse libremente, idear nuevas maneras de resolver algo, aplicar sus conocimientos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulta diccionarios constantemente para la interpretación de textos o palabras.</li> <li>- Escribe, comparte y argumenta sus propuestas, ideas o pensamientos.</li> <li>- Elabora o descubre nuevos procedimientos para la resolución de problemas.</li> <li>- Participa y discute activamente dentro del marco organizado por su docente en actividades que propician su aprendizaje.</li> <li>- Realiza experimentos en los que propone y defiende ideas, pensamientos, hipótesis y conclusiones.</li> <li>- Socializa sus ideas propias entre compañeros para la construcción de aprendizajes.</li> <li>- Aplica sus conocimientos de Ciencias Naturales para realiza inventos que sean de utilidad en la vida cotidiana.</li> <li>- Analiza sus fallos, para obtener mejoras en sus aprendizajes.</li> <li>- Seguridad de resolver correctamente ejercicios.</li> </ul>	Encuesta estructurada	Cuestionario
----------------------------------	--	---	--	-----------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia.

## **1.7. Tipo de investigación**

El estudio se fundamentó en el enfoque cualitativo pues se exploró las variables independiente y dependiente. Su existencia fue cualificada por medio de las encuestas realizadas a docentes y estudiantes.

El estudio es transversal descriptivo, puesto que explica cómo es y en qué consiste el problema en un lapso determinado. Por haber consultado fuentes bibliográficas y se obtuvo información de la recolección de datos la investigación es mixta. Porque se estudia un problema de la actualidad y se formulan alternativas de solución, es aplicada y formulativa. Se estudia el fenómeno en la actualidad por eso es sincrónica.

## **1.8. Metodología**

La metodología implica el empleo de los recursos pertinentes para la investigación. Estos medios son el método que permite orientar el estudio. Se enlistan las técnicas y los procedimientos necesarios a realizar y que sean congruentes con el método. Los instrumentos deben ser los adecuados para llevar a cabo todas las técnicas y los procedimientos descritos. La metodología permite obtener la información referente al estudio.

### **1.8.1. Métodos**

El método científico por su valor indagador, demostrativo y expositivo. Se recolectaron datos, se demostraron y se exponen los resultados. Esto permitió obtener información para construir nuevas teorías y proponer soluciones al problema planteado.

El método deductivo, ya que se partió de los conocimientos que se obtuvieron de la realización de los antecedentes y la fundamentación teórica las que permiten la variable de investigación.

El método inductivo debido a que el punto de partida fue la observación de una situación problema en los establecimientos del nivel medio, ciclo básico de Santa Cruz del Quiché.

El método analítico, que permite el análisis de los resultados de las encuestas, además se descompone el fenómeno en dos variables de forma individual para finalmente establecer la relación entre ambos.

### **1.8.2. Técnicas**

Los datos se obtuvieron por medio de la técnica de la encuesta que permitió obtener información de la muestra de los estudiantes y la población de los docentes. Todo mediante interrogantes con selección múltiple. Previamente elaboradas, revisadas por el asesor y sometidas a una prueba piloto, con el único fin de indagar aspectos importantes para la presente investigación.

### **1.8.3. Instrumentos**

El instrumento empleado en la presente investigación fue el cuestionario el cual está conformado por una serie de preguntas ordenadas, que fueron planificadas en función de los indicadores y obtener la información necesaria de esta investigación relacionadas a las variables independiente y dependiente.

## **1.9. Población y muestra**

### **1.9.1. Población**

La investigación tiene como universo al total de los estudiantes que actualmente cursan las Ciencias Naturales en el ciclo diversificado de los establecimientos Oficiales de Santa Cruz del Quiché, integrado por 1,519 estudiantes inscritos en el año 2019.

Para realizar la presente investigación se tomó en cuenta los estudiantes que estaban estudiando o llevando cursos relacionados a las Ciencias Naturales, como Química, Biología, Física, y por lo tanto el número de estudiantes inscritos de

1,519 se redujo a 999 estudiantes. Se visitó a todos los establecimientos de la cabecera departamental.

Sujetos	Población	
1. Estudiantes .....	999	100%
2. Docentes .....	15	100%

### 1.9.2. Muestra

Del total de la población se tomó una muestra probabilística de los estudiantes, para lo cual se determinará a través de procesos estadísticos, muestreo aleatorio estratificado ya que los sujetos presentan categorías típicas diferentes entre sí (estratos) que poseen gran homogeneidad respecto a las diversas carreras que se ofrecen en Santa Cruz del Quiché. De los docentes no se tomará muestra sino el total de la población.

Del 100% de los estudiantes que conforman la población, el 64% cursan una única sub área (Química, Física y Biología) del área de Ciencias Naturales. Mientras que 36% cursan 2 subáreas (Química y Biología) del área de Ciencias Naturales. Por lo que estos serán los 2 estratos catalogados en esta investigación.

La muestra estimada se detalla a continuación mediante la siguiente fórmula estadística.

$$n = \frac{(Z)^2(p)(q)(N)}{(E)^2(N - 1) + (Z)^2(p)(q)}$$

$N$  = tamaño de la población

$Z$  = nivel de confianza

$p$  = probabilidad de éxito, o proporción esperada

$q$  = probabilidad de fracaso

$E$  = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

636 son los estudiantes que cursan una subárea de las Ciencias Naturales.

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(636)}{(0.05)^2(636 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 239.7$$

$$n \cong 240$$

363 son los estudiantes que cursan dos subáreas de las Ciencias Naturales

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(363)}{(0.05)^2(363 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 186.8$$

$$n \cong 187$$

Sujetos	Muestra cantidad %
1. Estudiantes que cursan una de las tres sub áreas de Ciencias Naturales---	240
2. Estudiantes que cursan dos sub áreas de las Ciencias Naturales-----	187

Total, de estudiantes encuestados 427

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1. Qué son las Ciencias Naturales**

Para entender el mundo actual que nos rodea se necesita desarrollar competencias propias de las Ciencias Naturales, pues las temáticas que se abordan permiten la comprensión de la naturaleza y su relación con la materia, energía y la vida. La ciencia en general estudia y resuelve problemas de la vida cotidiana, por lo que permite que los estudiantes indaguen aspectos importantes del medio que les rodea.

Según el Curriculum Nacional Base (2010) “Las Ciencias Naturales comprenden áreas propicias para estimular la curiosidad y el razonamiento lógico sobre la base del entorno inmediato de la y el estudiante” (p. 119). Todo esto se logra por la comprensión de las leyes y teorías que en sus principios explican la forma en que los fenómenos naturales se desarrollan, esto puede ser en el planeta tierra como en el universo en general. Las Ciencias Naturales también se dedican al estudio de los seres vivos y no vivos que se encuentran en nuestro planeta.

Esto propicia que el estudiante desarrolle el pensamiento crítico gracias a las construcciones del conocimiento que en su mayoría está orientado por el Método Científico que promueve en los estudiantes la observación y habilidades entorno a la Biología, Química y Física.

##### **2.1.1. División de las Ciencias Naturales**

El CNB de Guatemala, desglosa las Ciencias Naturales en tres subáreas para el mejor estudio del mundo que nos rodea. Debido a que cada subárea enfatiza partes diferentes de la naturaleza para tener una mejor comprensión de ella.

La primera subárea es la Física, estudia los componentes fundamentales del universo, para lo que se apoya de la matemática para entender los eventos del entorno. Según el CNB (2010)

“Los contenidos de aprendizajes se orientan al desarrollo de las destrezas de pensamiento, la capacidad de análisis, el razonamiento verbal y lógico y procesos de comunicación eficaz de las ideas, para formular, resolver e interpretar problemas de la naturaleza, principalmente los de la rama de la física” (p. 125).

La segunda subárea es la Química que se encarga de estudiar la composición estructura y propiedades de la materia. Por lo que se basa en un aprendizaje de lo que nos rodea, esta desarrolla habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida cotidiana de los estudiantes.

La tercera subárea es la Biología es la encargada de estudiar los seres vivos y sus procesos vitales para el buen funcionamiento de cada organismo. Esto está muy interrelacionado con el funcionamiento de las células como la unidad básica de la vida y de los ecosistemas con los que contamos.

## **2.2. El aprendizaje de las Ciencias Naturales**

Al facilitar las Ciencias Naturales, hay que tener claro que hay dos campos que deben ir de la mano y no contemplarse como discontinuos. Los aprendizajes en esta área deben incorporar necesariamente un contenido conceptual que es la que proporciona una base científica para que el educando pueda aplicar el otro campo que es el contenido experimental. Ambas son necesarias, por lo que indiscutiblemente deben estar en todas las prácticas educativas, no obstante, esto no siempre es así.

A pesar de que se conoce que las ciencias deben ser teórico- práctico, en nuestros sistemas de educación aún se ve muy arraigada la transmisión de los conocimientos. Liguori (2005) citado por Alvarado (2011) indica que paradójicamente la didáctica de las ciencias se centra en una docencia tradicional, que está enraizada en la idea de que enseñar es una tarea mecánica que implica

dominar conocimiento de la materia. De manera que la enseñanza-aprendizaje de las ciencias se quiere facilitar de forma errónea explicando contenidos y quien retiene ideas y las repite demuestra que si aprendió.

Según Llorente (2016) la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales al inicio era basada en un libro de texto. Sin ninguna aplicación de los contenidos conceptuales, lo que repercute en los estudiantes con los niveles bajos en el desempeño y la poca atracción hacia las ciencias. Pero hubo un despertar cuando la Unión Soviética lanzara al espacio el primer satélite artificial, en el año de 1957, lo que hizo que algunos países como Estados Unidos e Inglaterra reformaran su propio sistema educativo, poniendo gran interés en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias. Las ciencias contribuyen al desarrollo de un país.

Es indiscutible que las Ciencias Naturales, poseen un carácter fuertemente experimental, el cual nos permite poder observar fenómenos naturales o en prácticas experimentales que permiten consolidar lo aprendido teóricamente. Por eso Llorente (2016) indica “Hoy en día, para el estudio de las Ciencias Naturales, el uso del libro de texto, fuente de contenido conceptual y actividades, junto a las prácticas experimentales se consideran imprescindibles” (p.7) A partir de la observación de eventos de la vida cotidiana, los estudiantes pueden proponer nuevas ideas, justificar afirmaciones basadas en la información obtenida en las prácticas y sobre todo desarrollar aún más la curiosidad innata que por naturaleza traen desde el nacimiento.

El costo que implica la enseñanza de las Ciencias Naturales en los laboratorios, es bastante alto debido a los instrumentos y reactivos especiales para observar cada evento. Pero con las nuevas tecnologías se han desarrollado laboratorios virtuales que pueden ser utilizados como estrategias para permitir la participación activa del estudiante dentro de las aulas.

Tanto los estudiantes como los docentes son importantes para el buen desarrollo de las competencias y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, por eso Escobar (2016) indica que el proceso de enseñanza aprendizaje tiene como

protagonista al estudiante y el docente, cumple un papel secundario de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los estudiantes los que construyen el conocimiento a partir de experiencias e interpretarlas intercambiando puntos de vista con sus compañeros y el docente, en este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con un aprendizaje de por vida.

Todo lo anterior es importante para lograr alcanzar las competencias necesarias, pero sobre todo es importante las acciones que realicen los docentes en la búsqueda de nuevas metodologías, materiales y recursos.

### **2.3. Características del aprendizaje de las Ciencias Naturales**

Es importante que los estudiantes egresen con un conocimiento básico en las ciencias debido a que el mundo que les rodea les requiere y demanda dominar los contenidos básicos, para luego ser aplicadas en este contexto. La OCDE (2013), citado por Paulina (2016) señala la necesidad de que la población tenga una alfabetización científica y, en este contexto, hace referencia a la importancia de que los individuos posean un conocimiento acerca de las ideas y conceptos centrales que forman las bases del pensamiento científico.

Al desarrollar las competencias científicas básicas, se fomenta el pensamiento crítico de los estudiantes, lo que abre una puerta al conocimiento del mundo en el que vivimos. El aprendizaje de las ciencias no puede estar desligado de la realidad de los aprendices, por lo que Harlen (2010) detalla varias características que deben tener las estrategias o actividades que los docentes promueven dentro de las clases de Ciencias Naturales que se detallan a continuación:

Deben estar relacionadas con la vida cotidiana de los estudiantes, es decir que los contenidos que se abarquen tengan una vinculación con el mundo que les rodea, las experiencias y los aprendizajes previos. Se deben desarrollar habilidades de indagación científica lo que implica que el individuo debe buscar, encontrar y registrar evidencias de fenómenos de su entorno. Ninguna actividad o

estrategia que se desarrolle debe estar libre de contenido científico. Mientras más satisfacción y asombro se logre mayor será la comprensión.

#### **2.4. Habilidades a desarrollar con las Ciencias Naturales**

Se deben de desarrollar las capacidades suficientes en los estudiantes para que puedan poner en práctica las ciencias en forma correcta y sin ninguna dificultad. Comprender el mundo que nos rodea es imprescindible, pues este es el medio en el que los individuos se desenvuelven. No es sólo es conocer el contexto en donde viven, sino que a la luz del conocimiento científico comprender el porqué de los sucesos observables, lo que les permitirá razonar ante las demandas de una sociedad tan exigente.

Existen ciertas habilidades que se deben fomentar con mayor potencialidad dentro del aprendizaje de las Ciencias Naturales y son aquellas que promueven el desarrollo de la investigación científica. Para Paulina (2016) once son las habilidades que de una u otra manera es necesario que se implemente dentro del hecho educativo. Pues son aquellas que llevan al estudiante a los niveles más altos de pensamiento, justo donde todo docente debe llevar a sus estudiantes. A continuación, se detallan de manera breve cada una de estas habilidades.

- Diseñar y planificar una investigación: Los estudiantes que cursan las Ciencias Naturales con frecuencia deben realizar investigación, para lo que formulan y presentan informes. Esto les permitirá plasmar sus hallazgos.
- Formulación de preguntas: para guiar una investigación y obtener nueva información.
- Formulación de hipótesis: elaborar una explicación provisional a un problema, que está sujeta a confirmación.
- Observar: generar la capacidad de examinar un objeto o fenómeno directamente con los sentidos o a través de instrumentos apropiados, para conocer su estado en un momento, comportamiento o cambios en el tiempo.

- Hacer experimentos o experimentar: promover la capacidad de desarrollar ciertas acciones destinadas a descubrir o analizar cierto objeto o fenómeno.
- Clasificar: agrupar objetos o fenómenos de acuerdo a sus características distintivas o claves.
- Tomar o recolectar datos: registrar información obtenida de la observación o medición de un objeto o fenómeno, de forma ordenada.
- Analizar e interpretar datos: De los datos recogidos, se hace un estudio minucioso de la información. Para luego poder describir o explicar el fenómeno estudiado.
- Predecir: anticipar lo que ocurrirá con un objeto o fenómeno a partir de conocimiento previo.
- Revisar y evaluar resultados: analizar los resultados con la finalidad de determinar la calidad, pertinencia y confiabilidad de los mismos.
- Comunicar: ya obtenidos los resultados se presenta la información, en distintos formatos, acerca de las investigaciones realizadas.

## **2.5. Las teorías del aprendizaje**

En la actualidad en el ámbito educativo es frecuente escuchar la palabra aprendizaje, porque implica un acto o construcción que hace el estudiante con apoyo de un facilitador. Es importante mencionar de forma breve las teorías, pues desde este marco es que se fundamenta el desarrollo de las Ciencias Naturales. Un docente no puede pretender que sus estudiantes conceptualicen nuevos contenidos. Sin haber entendido previamente ¿cómo es que aprenden los mismos?

Para poder conceptualizar que es una teoría, vamos analizar a continuación dos definiciones. Para Schunk (1997) “Una teoría es un conjunto científicamente aceptable de principios que explica un fenómeno. Las teorías ofrecen marcos de trabajo para interpretar las observaciones ambientales y sirven como puente entre la investigación y la educación” (p. 3). Es importante entender que los principios identifican y describen factores específicos que influyen en el aprendizaje. La

teoría está compuesta por hallazgos identificados en la investigación realizada por los expertos.

Así también Ormrod (2005) nos indica que “las teorías del aprendizaje proporcionan explicaciones sobre los mecanismos subyacentes implicados en el proceso de aprendizaje” (p.7). Estas teorías han servido como modelos para facilitar el trabajo del docente, permitiéndole conocer cómo es que aprende el ser humano y así poder utilizar las estrategias necesarias para facilitar los aprendizajes.

Luego de estas dos definiciones podemos concluir que las teorías del aprendizaje nos van a describir las características que tiene un proceso tan complejo como lo es el aprendizaje. Así también en la teoría nos explicará las condiciones necesarias para obtener un aprendizaje eficiente y su dinámica. Ferreyra y Pedrazzi (2007). Nos hacen entender que las teorías del aprendizaje tienen su ámbito científico en la psicología y procura encontrar respuestas a interrogantes sobre como aprende el que aprende.

Es importante resaltar que las teorías del aprendizaje son modelos dinámicos y cambiantes, cada teoría tiene cierto grado de validez Sin embargo a medida que avanza el tiempo se producen nuevas investigaciones que van revisando inevitablemente nuevas evidencias, por lo que ninguna teoría puede o debe ser considerada definitiva.

Me encanta la afirmación que realizó Ferreyra y Pedrazzi (2007)

El aprendizaje que tiene lugar en nuestras escuelas no puede dejarse descuidadamente al azar. Cuanto mejor comprendamos los factores que influyen en el aprendizaje (principios) y los procesos que subyacen a él (teorías), mejor podemos promover el tipo de aprendizaje que facilitará el éxito a largo plazo de nuestros estudiantes (p. 9).

Y es que como docentes debemos tener basamento teórico de lo que realizamos dentro del aula, es importante que conozcamos las diversas teorías que se han construido sobre el aprendizaje y de cada una de ellas extraigamos lo más importante que nos servirá en nuestra labor docente.

### **2.5.1. Ventajas de las teorías del aprendizaje**

El mundo en el que vivimos es cambiante, así que también la educación debe dedicarse a investigar los cambios pertinentes que se aplicarán en este ámbito educativo, para no quedarnos con una educación obsoleta. Una de las ventajas más destacadas de las teorías es que se van actualizando gracias a las nuevas investigaciones que aportan nuevos conocimientos en las teorías, pareciera que esta característica hace que la teoría no sea segura y nos haga pensar que no hemos alcanzado la verdad sobre el aprendizaje. Sin embargo, es esta característica lo que nos permite gozar continuamente de conocimientos más precisos.

Otra ventaja es que en una sola teoría podemos encontrar el resultado de múltiples investigaciones de forma concisa, pues en ella se plasman numerosos principios de aprendizaje. Así también las teorías permiten ser el punto de partida de nuevas investigaciones, lo cual nos permitirá más adelante poder contrastar nuestros nuevos resultados con los resultados ya plasmados como principios dentro de la teoría ya establecida. Si nuestras nuevas investigaciones no las basamos en una teoría existente obtendríamos resultados triviales que no podríamos generalizar de ningún modo.

Las teorías del aprendizaje tienen otra ventaja más, gracias a todo el compendio de las investigaciones, ahora nos proporciona una mirada a los principios que otorga las bases del aprendizaje humano, esto permitiéndole al facilitador o guía de los aprendizajes poder diseñar contextos eficientes en donde se podrá construir el máximo nivel de aprendizajes.

### **2.5.2. Desventajas de las teorías del aprendizaje**

Anteriormente analizábamos las ventajas que tienen las teorías, pero como todo proceso también existen desventajas para Ormrod (2005) existen dos desventajas muy marcadas. La primera es que a pesar de que la teoría se

conforma de diversas investigaciones, ninguna teoría aislada puede explicar todo lo que los investigadores han descubierto.

En segundo lugar, es que las teorías condicionan el tipo de información que se publicará, lo que establece un sesgo en la información. Y muchos se preguntarán en qué momento pasa el sesgo y es que los investigadores siempre realizan estudios experimentales para poder apoyar sus ideas, pero los resultados no siempre son positivos, algunas veces los resultados obtenidos por el investigador son opuestos a los que esperaba, lo que va a causar dudas sobre su teoría, si estos investigadores su objetivo es demostrar que su teoría es correcta, lo más probable es que no publiquen los resultados que han obtenido.

### **2.5.3. Teoría conductista**

Es importante hablar del conductismo, debido a que ya es una teoría del aprendizaje, bastante obsoleta pero que aún es preponderante en los sistemas educativos actuales y sus principios siguen siendo utilizados para la enseñanza y no el aprendizaje.

El conductismo estableció que la manera de saber si se logró un aprendizaje es por medio del cambio de conducta y toma como factor preponderante los eventos externos que producen cambios en los individuos.

El papel del estudiante es reaccionar ante los estímulos del ambiente y no como sucede en otras teorías que asume una posición activa para descubrir su ambiente. Para los conductistas tanto los estudiantes como los factores ambientales son importantes, pero los factores ambientales tienen la mayor importancia. Antes de iniciar con la instrucción es necesario realizar una evaluación de los estudiantes para encontrar el punto de partida de los estímulos que se promoverán.

A continuación, analizaremos algunos principios de esta teoría. Debido a que los conductistas no siempre están en total acuerdo con todos los postulados, así que tomaré los básicos de esta teoría.

- La forma en que aprende un animal es similar a la de un ser humano: Basados en la observación de la conducta, se concluyó que los seres humanos aprendemos de forma similar a como lo hace cualquier otro animal. Ormrod (2005) “Los conductistas suelen utilizar el término organismo para referirse genéricamente a miembros de cualquier especie, ya sean humanos o no humanos”. Pues no había distinción al usar el término organismo para referirse a cualquier animal de cualquier especie.
- Aprender supone un cambio de conducta: Los conductistas defienden que el aprendizaje se ha logrado cuando existe un cambio de conducta. Pues para ellos el aprendizaje se debe ver reflejado en las acciones de una persona. Entre las ideas más rígidas se establece que si no se observa un cambio de conducta es porque no se han adquirido nuevos aprendizajes.
- Los estímulos y las respuestas son fundamentales para establecer un aprendizaje: Los conductistas, establecen que el aprendizaje es real cuando se observa un comportamiento en el individuo que podría ser una respuesta o conducta debido a los cambios del ambiente que serían los estímulos. Ormrod (2005) “Los principios conductistas del aprendizaje suelen describir la relación que se establece entre un estímulo (E) y una respuesta (R)” (p. 38). Por eso el aprendizaje será resultado de las recompensas y castigos. El aprendizaje se produce cuando una conducta observada en el individuo era ineficaz, pero de pronto hay un cambio en esta conducta pasando a ser positiva y permanente entonces se logró un aprendizaje.
- Los organismos nacen como pizarras en blanco: Se consideraba que los organismos llegan a este mundo como pizarras en blanco, sobre las cuales se van escribiendo todas las experiencias ambientales. Debido a que las experiencias son diversas según la especie se crea un repertorio de

conductas únicas para cada individuo. Por lo que cada pizarra termina teniendo conductas exclusivas.

Los principios analizados anteriormente se vieron fuerte mente implicados en las prácticas de enseñanza. Tal fue la influencia que aún en nuestros sistemas educativos siguen preponderantes sus metodologías. Los estudiantes deben mostrar resultados observables. Por eso los docentes se trazan objetivos conductuales, analizan las tareas y realizan evaluaciones basadas en criterios.

Esta teoría sentó las bases de lo que hoy llamamos la enseñanza tradicional, la cual está muy arraigada a los procesos educativos actuales. DIGECADE (2007) nos explica otras prácticas educativas que aun realizan los docentes tales como: “tareas repetitivas, tareas altamente reglamentadas, tareas que admiten una sola respuesta correcta, ejercitaciones mecánicas, preguntas que recaban datos y no promueven la reflexión, enseñanza escolarizada y aislada de la realidad que rodea a los y las estudiantes” (p. 66) La instrucción es utilizada para facilitar los aprendizajes y así lograr que el estudiante de la respuesta deseada ante un estímulo determinado. La instrucción la realiza el docente y diseña pistas o indicios para poder extraer las respuestas deseadas.

## **2.6. Teorías Cognitivas**

### **2.6.1. La teoría de Jean Piaget**

Jean Piaget, fue un biólogo, psicólogo y epistemólogo. Nacido en Suiza (1896 -1980). Debido a su experiencia notable en el campo de la psicología, como también el de la biología, dedico parte de su vida a elaborar una teoría del conocimiento que nos permitiera entender el desarrollo del pensamiento en diferentes perspectivas.

Así como lo indica Ormrod (2005) que el trabajo de Piaget es tan popular debido a que “incorpora temas tan diferentes como el lenguaje, el razonamiento lógico, el juicio moral o los conceptos de tiempo, espacio y número” (p. 187) Piaget se interesó en cómo trabaja nuestro cerebro cuando almacenamos información

que obtenemos de nuestro medio. Pues está describe como el niño conoce, reúne y organiza la información que adquirimos del medio, así como también de nuestras experiencias de nuestra vida.

A continuación, se detallan las ideas principales de Piaget sobre el aprendizaje del niño en la forma en que aprende, aunque claro está que el aprendizaje será de forma activa y no pasiva como en el conductismo. Las ideas que veremos en seguida son para transformar la escuela tradicionalista.

- Las personas somos procesadores activos de la información: En esta teoría de Piaget podremos adquirir conocimientos nuevos solo si el estudiante es colocado en la condición de verdaderos sujetos activos de aprendizaje. Ormrod (2005) indica que Piaget retrató a los seres humanos como agentes totalmente implicados en la interpretación de todo lo que les rodea. Se hace necesario crear situaciones auténticas de investigación, descubrimiento y creación de conocimientos. Impulsando así sujetos libres y autónomos en su formación académica.
- El conocimiento se puede describir como estructuras que cambian durante el desarrollo: Piaget propone que el conocimiento de una persona se represente por medio de esquemas. Durante la vida de un niño aparecen nuevos esquemas, los esquemas existentes se ponen en práctica o se modifican y en algunas ocasiones se coordinan para formar estructuras cognitivas.
- El desarrollo cognitivo proviene de las interacciones que tienen los niños con su entorno físico y social: En la interacción de los niños con su entorno se logra que modifiquen sus esquemas. Los niños por medio del descubrimiento toman una perspectiva del mundo que les rodea. No es necesario que sea contado o compartido por un adulto o un ser humano, es una acción innata de conseguir el conocimiento. El aprendizaje se logra de una interacción activa en donde el sujeto hace algo, razona, imagina,

manipula cosas, es cuando realmente aprendemos. Y es cuando realizamos estos procesos que el estudiante es actor y protagonista de su propio aprendizaje.

- Las personas buscan sentido al mundo que les rodea: Cada vez que nos encontramos ante nuevos conocimientos, siempre vamos a tener una confrontación con los conocimientos preexistentes, llegando a tener dudas, inquietudes e incluso desconfianza ante lo nuevo que se nos presenta, justo en este momento es cuando estamos frente a un conflicto cognitivo. Gracias a este desequilibrio que se logra en nuestro cerebro, podemos reorganizar la información preexistente con la nueva información y consolidar una nueva información y así lograr un nuevo equilibrio. Este proceso promueve niveles más complejos de pensamiento y conocimiento.

### **2.6.2. Teoría Gestalt**

Surge en Alemania, en donde destacaron la importancia de los procesos de percepción, el aprendizaje y la solución de problemas. A continuación, se presentan las ideas básicas de esta teoría.

- La percepción suele ser diferente de la realidad: Wertheimer realizó un experimento que se trata de una ilusión óptica conocida como fenómeno phi, de las observaciones que realizó determinó que la percepción de unas experiencias es diferente de la propia experiencia. Pues en este experimento la persona percibía movimiento cuando observaba objetos estáticos.
- El aprendizaje es un proceso integral: Los psicólogos notaron que la experiencia humana no se podía comprender de forma fraccionada. Por lo que al realizar diversos estudios establecieron que el todo es más que la suma de sus partes. Si se fraccionaba ya no se podía unificar como un todo

homogéneo. Por eso se llegó a la conclusión que el aprendizaje es integral y no se puede estudiar por separado.

- Pensamiento reproductivo o pensamiento productivo: Cuando se refiere al pensamiento reproductivo es aquel que acumula información o contenidos, mientras que el pensamiento productivo como su nombre lo indica es el producto del descubrimiento u organización del problema. Pues en el primero no existe un aprendizaje como tal sino más bien una acumulación de información, el segundo tipo de pensamiento permite la comprensión de los elementos del problema y luego las acciones que permitan resolverlo, sin embargo, desde esta idea es necesario realizarlo por medio de la repetición y el error.

### **2.6.3. La teoría Socio Cultural**

Fue un psicólogo nacido en Rusia (1896 - 1934), se dedicó a estudiar el proceso del pensamiento infantil, aunque no se logró establecer una teoría bien estructurada por su muerte temprana, sus contribuciones en la educación y la pedagogía son de gran importancia. Su teoría se centra en que la inteligencia se desarrolla gracias a que los adultos promueven el aprendizaje de forma sistemática e intencionada por medio de una herramienta fundamental que es el lenguaje. Así también esta teoría destacó la importancia que tiene la sociedad y la cultura en este proceso.

Por eso Ávila y Alfonso (2012) destacan la importancia que Lev le proporcionó a la cultura y la sociedad. Este investigador nacido en Bielorrusia construyó una teoría en la cual postula que el desarrollo cognoscitivo en los seres humanos tiene una base sociocultural, en torno a la cual la inteligencia se edifica mediante los interaprendizajes o aprendizaje social, en el que cada miembro del grupo aprende del resto utilizando el lenguaje como vehículo de comunicación.

Vygotsky establece al lenguaje como una herramienta que amplía las habilidades mentales tales como: la memoria, la concentración y la atención. Es importante analizar las contribuciones que Lev Vygotsky realizó en el campo educativo. Por eso a continuación se trató de resumir las ideas principales de su teoría del aprendizaje.

- Los procesos mentales complejos tienen su origen en la interacción social: Piaget plantea que la persona aprende por sí mismo la información que busca mediante sus propios medios. Mientras que Vygotsky está convencido que la persona necesita tener interacción con su ambiente para lograr un aprendizaje. Pues en esta interacción se logra ampliar las estructuras mentales. Por eso es necesario que se promueva las conversaciones, los argumentos, etc. Según Vygotsky las funciones de orden superior como lo es el pensamiento y el lenguaje se originan de las relaciones entre los seres humanos. Esto implica que la relación pueda ser de un adulto a un niño o también de la interacción de dos niños. Así que los conocimientos son reconstruidos a partir de la interiorización de lo que el medio les ofrece.
- Según Vygotsky el pensamiento y el lenguaje son funciones completamente interdependientes para los niños: Pues los primeros años de vida los pensamientos funcionan de forma independiente del lenguaje y cuando este se desarrolla dentro del niño se usa como un medio de comunicación y no como un mecanismo del pensamiento. Pero en algún momento esta separación se va estrechando hasta que por fin son dos procesos interrelacionados, pues ya el niño origina sus pensamientos para luego expresarlos con palabras del lenguaje.
- Cuando se intercala el lenguaje con el pensamiento, empezamos a hablar para nosotros mismos, esto es conocido como habla privada. Llegamos un momento en que este tipo de habla evoluciona a un habla interna: los niños

se hablan a sí mismos, pero ahora lo hacen mentalmente y no en voz alta. (Ormrod, 2005) Los dos casos permite la interiorización del niño que muestran una progresión de las instrucciones que inicialmente las recibían de un adulto, pero con el paso del tiempo los niños son capaces de dirigirse a sí mismos.

- Según Fernández (2007)

“Es el lenguaje la llama que insufla vida a la realidad. Se trata de una postura epistemológica que recupera a fondo la médula de la reflexión filosófica desde la hermenéutica, donde la problematización sobre la realidad debe considerar un telón de fondo lingüístico-cultural-interpretativo donde se mueven los intérpretes” (p. 50).

De la cita anterior podemos concluir que esta teoría pone al lenguaje como un pilar importante para la expresión de nuestros pensamientos. Una sin la otra no permitiría exteriorizar nuestras reflexiones ante las situaciones de nuestra realidad. Lo que es importante resaltar que tanto el mediador como el estudiante aprenden unos de los otros a través del lenguaje, con el único objetivo de manifestar la realidad.

- El papel de la cultura en las interacciones: En la teoría de Vygotsky la cultura es una herramienta que permite la modificación de su ambiente. El sostiene que depende el estímulo social y la cultura así serán las habilidades y destrezas que cada niño pueda desarrollar. La cultura está constituida por un sistema de signos o símbolos que median nuestras acciones. Desde que nacemos, empezamos a tener una interacción directa con nuestra cultura, por medio de lo que nos transmiten los adultos usando el medio de la conversación informal. Pero no menos importante para Vygotsky es la educación formal, donde los profesores imparten de manera sistemática los conceptos, las ideas y la terminología que se utiliza en diversas disciplinas académicas (Vygotsky, 1962).

- La mediación es uno de los conceptos centrales de esta teoría, se puede entender como el medio que le permite a una persona para llegar a un nuevo conocimiento. En el caso de la escuela esta acción la realiza el docente con el único fin que los estudiantes aprendan siempre que se motive la autonomía e independencia posible.
- Si el niño se relaciona con personas cognitivas más competentes logrará realizar tareas más difíciles: Todas las funciones superiores como el pensamiento y el lenguaje se originan en las relaciones entre los seres humanos. Según Vygotsky hay dos tipos de capacidades. El primero es el desarrollo actual que el niño posee y este le permitirá realizar tareas acordes a su límite, eso sí de forma independiente sin ayuda de otra persona. También existe un nivel potencial de desarrollo máximo que lo alcanza gracias al apoyo de un adulto. Para que un adulto tome la responsabilidad de apoyar a un niño es necesario evaluar las capacidades de forma individual y a partir de allí facilitar los medios necesarios para lograr un aprendizaje.
- Se logra un desarrollo cognitivo máximo cuando se promueven tareas difíciles: La idea de Vygotsky parte de que el niño tiene una zona de desarrollo próximo que es el conjunto de tareas que los niños no pueden realizar por sí mismos, sino es necesario el acompañamiento de un adulto. Por eso la función del docente o un adulto es trabajar la zona de desarrollo próximo que son definidas por el autor de esta teoría como las funciones que todavía no han madurado pero que están en el proceso de maduración, que en un futuro no lejano alcanzará la madurez.

En conclusión, este autor está convencido que es necesaria una interacción social y que debe existir un mediador de los conocimientos, por ende, se necesita de un adulto o en el caso escolar del docente para que desarrolle la zona de desarrollo próximo.

## **2.7. Los enfoques pedagógicos**

Los enfoques son líneas de pensamiento e investigación que provienen normalmente de teorías construidas por psicólogos, sociólogos o investigadores educativos de gran nombre. En las cuales se hacen interpretaciones y se formulan criterios, lineamientos, políticas y estrategias pedagógicas.

Para la asociación SOPHIA (2008) “Un enfoque es una manera de concebir, organizar y realizar la educación y el aprendizaje, que puede dar origen y fundamento a distintas corrientes y modelos pedagógicos” (p. 51) Los enfoques son concepciones y percepciones de ciertos autores de la realidad educativa, que adaptan distintas ciencias desde las experiencias pedagógicas del fenómeno educativo.

Así también para la asociación SOPHIA (2008) los enfoques tienen rasgos distintivos por los cuales se pueden identificar. A continuación, se analizará cada una de estas características distintivas: los enfoques se fundamentan en una teoría científica, casi siempre psicológica que es construida mediante la investigación de los autores, es una propuesta abarcadora, con distintos grados de amplitud sobre la forma en que se debe educar al ser humano, que incluye concepciones, principios, políticas y estrategias para el diseño y la administración del currículo. Es una formulación flexible que permite hacer cambios sobre la marcha, por último, los enfoques dan origen a modelos y corrientes pedagógicas independientes.

En la pedagogía los enfoques son de gran importancia para la construcción de proyectos educativos institucionales, pues le dan un camino con mayor dirección que los modelos pedagógicos, debido a que los enfoque son más estables y duraderos, mientras que los modelos son más variables y transitorios.

Los enfoques se seleccionan dependiendo de los objetivos y fines de los establecimientos. En el mundo existen diversos enfoques los cuales mencionaré algunos ejemplos a continuación de forma breve.

- **Enfoque racionalista o escuela tradicional**  
Su metodología es magistral lo que implica que el docente es el conocedor de los contenidos y los enseña a sus estudiantes por medio de la exposición. Su organización es de acuerdo a los contenidos de un área específica, se desea fortalecer la memoria en los estudiantes por eso la evaluación es por medio de pruebas escritas en donde se establece el resultado de un área específica.
- **Enfoque escuela activa**  
Su objetivo es formar al ser humano en capacidades y actitudes positivas ante los sucesos de la vida. Los contenidos se establecen a las necesidades e intereses de los estudiantes. El centro de este enfoque es el estudiante pues se establece como importante las acciones del estudiante sobre los objetos tangibles del medio. La evaluación se realiza acorde a las habilidades y actitudes del estudiante.
- **Enfoque conductista o psicología de la conducta**  
Se fundamenta en generar una nueva conducta en el individuo, sus contenidos son tomados como verdades absolutas. Por lo que se necesita de docentes competentes que formen estudiantes competentes. La generación de la conducta se logra por medio del reforzamiento positivo o negativo y de la repetición constante de estímulo respuesta. La evaluación se centra en el producto.
- **Enfoque cognitivo o cognoscitivismo**  
Su propósito es formar personas inteligentes, por lo que su metodología se centra en procesos mentales tales como: la memoria, percepción, sensación, pensamiento y la resolución de problemas. Se establece que el cerebro es igual que una computadora que toma registros por medio de la memoria y tiene la capacidad de ejecutar procesos. La evaluación se centra en los procesos de pensamiento a través de pruebas psicológicas o psicopedagógicas.

- **Enfoque constructivista**

El conocimiento no se descubre se construye. En este enfoque los aprendizajes previos tienen un papel importante por que permitirán que por medio de ellos se construyan los nuevos conocimientos para poder tener como resultado final un aprendizaje significativo, pues los estudiantes tendrán una participación activa en la construcción del conocimiento por medio de: la exploración, selección, combinación y organización de la información que reciben del entorno inmediato y el intercambio social con sus semejantes. Por lo que la función de maestro es facilitar y mediar los aprendizajes. Los estudiantes construyen sus conocimientos partiendo de lo que son, de lo que piensa e interpretan de lo que obtienen de información. El contenido debe ser integral y su metodología es activa y flexible, con base en estrategias.

## **2.8. Los modelos educativos**

Los modelos son esquemas o patrones representativos de una teoría psicológica o representativa. Ramírez (2015) “la palabra modelo hace alusión a algo deseable, a un deber ser, a una representación de un elemento de la realidad, a la expresión de los elementos más importantes de lo que se quiere mostrar” (p. 8). Los modelos educativos son formas histórico-culturales de concreción o materialización de un enfoque, una corriente o un paradigma. Por lo que sus características es que son más cerrados, limitados y encasillados.

Los modelos centran su atención en los aspectos curriculares de la educación dando especial relieve a una dimensión o componente de la formación o el aprendizaje, en torno al cual se hace girar todo lo demás. Para la asociación SOPHIA (2008) un modelo pedagógico se diferencia de otras formas educativas por los siguientes aspectos: es más concreto y cerrado que un enfoque, se deriva generalmente de un enfoque pedagógico aunque también puede proceder de una corriente pedagógica, está más orientado a la respuesta curricular que a la concepción educativa, los modelos pierden vigencia con mayor rapidez a menos

que se transforme en un paradigma o se sustente de un enfoque de gran fortaleza científica, se resiste a la integración con un modelo diferente.

En la creación de los modelos educativos necesita el apoyo de diversos sujetos implicados en la educación del área que desea aplicarse. Algunos serán implicados de forma directa como los administradores educativos, profesores, padres de familia, estudiantes y otros de forma indirecta como es la sociedad. Los modelos deben asentar sus bases en las acciones concretas que se quiere lograr en la enseñanza- aprendizaje donde será aplicado. Los creadores del modelo educativo deben tener una visualización clara de las necesidades actuales de la sociedad y también la trascendencia e impacto que desean lograr con su modelo

Para Ramírez (2015) “Las nuevas características y necesidades de nuestra sociedad reclaman nuevos modelos educativos, donde los procesos vayan dirigidos al autoaprendizaje, al manejo y uso de la información de forma adecuada (...) tomar conciencia social para apoyar el crecimiento colectivo” (p. 40). La sociedad del siglo XXI ha cambiado, por lo que ahora reclama trabajar con modelos educativos innovadores, para responder a las exigencias de la sociedad actual.

Los modelos educativos no se deben generalizar en todo el mundo, ni tampoco un país debe copiar literalmente un modelo educativo. Debido a que los contextos son diversos y las necesidades de cada ciudad son específicas. Por lo que se hace necesario que la institución guatemalteca encargada de la educación desarrolle su propio modelo institucional esto basado en la misión y visión del país como lo es Guatemala.

Se les denomina modelos por que indica que son patrones o pautas para accionar en los sistemas educativos. Los modelos responden a las demandas sociales por eso son más coyunturales que estructurales.

### **2.8.1. Modelos de aprendizaje en las Ciencias Naturales**

Con frecuencia los docentes se preguntarán ¿Cómo facilitar las Ciencias Naturales significativamente? a continuación, se darán aportes teóricos prácticos de algunos modelos didácticos que han sido aplicados en la enseñanza-aprendizaje del área de las Ciencias Naturales. En manos de los docentes está la innovación del aprendizaje de las ciencias, por eso es necesario que conozcan los modelos, como lo mencionábamos anteriormente la práctica educativa no debe basarse únicamente en un modelo, sino tomar lo bueno de cada uno y trabajar bajo un modelo más amplio para la mejora de la comprensión de las Ciencias Naturales.

#### **2.8.1.1. ¿Qué modelo no es aconsejable usar para el aprendizaje de las Ciencias Naturales?**

- Modelo por transmisión - recepción

Es el modelo que aún se ve arraigado en los centros educativos, aunque existen varios planteamientos teóricos con una evidente impugnación de su desarrollo en las aulas. Sin embargo, también existen aportes que lo defienden, en relación a las ciencias como lo afirma Kaufman (2000) citado por Ruiz (2007) “Se intenta perpetuarla, al concebir la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos, desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico” (p. 4). Para los que la defienden no están tomando en cuenta el proceso de construcción que hace posible la construcción conceptual y en consecuencia se logra una enseñanza basada en la trasmisión que el docente hace de un texto o libro.

En este modelo el estudiante es considerado una página o pizarrón en blanco en la que se escriben los conocimientos. Sin duda es una concepción que no toma en cuenta lo compleja y dinámica que es la construcción de los aprendizajes. El docente estandariza su curso sin tener en cuenta a quien va dirigido sin importarle

los intereses, las motivaciones y efectos que se producen en el estudiante. Por lo que el educando es un sujeto receptor.

El docente se convierte en el portavoz de la ciencia tal y como lo dijo Pozo (1999) citado por Ruiz (2007) "Su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención del aprendizaje es que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados" (p. 5). En este modelo sólo se interesa por que el docente tenga una buena preparación de la disciplina y una rigurosa explicación para ser efectivo en un proceso tan complejo que es la enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales. No se recomienda su uso pues la participación de los estudiantes es muy mínima o nula.

#### **2.8.1.2. ¿Qué modelo es aconsejable usar para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la actualidad?**

- Modelo por investigación

Modelo basado en una postura constructivista del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza - aprendizaje de las ciencias. Dos rasgos importantes pues se facilita el acercamiento del estudiante a situaciones más o menos semejantes a las que realizan los científicos, pero desde una perspectiva de las Ciencias Naturales donde los seres humanos son afectados por el contexto en el que viven. Ruiz (2007) indica que el propósito del modelo es "mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el "científico" es un sujeto también social" (p. 13).

El educando tiene un papel activo, la indagación de los conocimientos previos juega un papel importante pues reconoce que puede plantear sus posturas frente al conocimientos que se está abordando y lo más importante es que el construye sus procesos investigativos con el fin de dar solución a los problemas planteados por su docente que da auge a procesos más rigurosos y significativos para el estudiante.

Ruiz (2007) indica que la función de docentes o facilitador es “plantear problemas representativos, con sentido y significado para el educando, reconoce que la ciencia escolar, que transita el aula, está relacionada con los pre saberes que el educando lleva al aula” (p. 13). Esto permite que las situaciones problema que se planteen debe permitir un acercamiento al contexto inmediato de los estudiantes, a su entorno, para mostrar que los conocimientos toman más importancia cuando son abordados a partir de las experiencias y vivencias que los estudiantes tienen.

En este modelo, debido a que está basado en el constructivismo, pone de manifiesto la importancia que tienen las estrategias que utiliza o promueve el docente en el aula. Estas deben permitir el tratamiento flexible del conocimiento, un entorno adecuado donde se puedan construir los aprendizajes, el reconocimiento de los factores motivacionales, comunicativos, cognitivos y sociales siempre para fortalecer las Ciencias Naturales.

Para Perales (1990) citado por Ruiz (2007) dice que:

“Cabe señalar, que esta propuesta envuelve a los PROBLEMAS (la esencia del mismo) asumidos como una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta (resolución del problema) tendiente a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre” (p. 13)

Lo que permite en el estudiante el desarrollo de su participación activa, pues es necesaria la activación de pre saberes y así poder construir nuevos conocimientos, adquiere habilidades de rango cognitivo, actitudes positivas hacia las Ciencias Naturales y por ende actividades científicas. Para finalmente evaluar los conocimientos científicos del docente. En este modelo el aprendiz logra un verdadero razonamiento, reflexión y crítica del conocimiento que se le ha facilitado.

Se tiene una mejor perspectiva de las Ciencias Naturales, pues ya no solo se dan a conocer los aportes de los científicos, sino que sabemos que las ciencias en un sistema inacabado que está en permanente construcción y las ciencias ya

no son verdades absolutas. Según Ruiz (2007) en este modelo tres son los aspectos que más se deben desarrollar en los estudiantes. Los cuales a continuación se detallan.

- a) Se deben de promover los procesos de pensamiento y acción, la formación de actitudes y valores y en general se busca el desarrollo integral del estudiante a partir de la comprensión y la búsqueda de solución a problemas locales, regionales y nacionales en los cuales tenga incidencia las Ciencias Naturales.
- b) Desarrollar estrategias que permitan que el estudiante propicie la construcción de un cuerpo de conceptos científicos básicos así también de los métodos apropiados que implican razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación, utilización de información científica y otros procesos requeridos en la actividad científica.
- c) Promover la reconstrucción progresiva de conceptos científicos y la apropiación del lenguaje duro de la ciencia y la tecnología que ello implica, a partir de ideas y experiencias que posean los alumnos sobre objetos y eventos del mundo natural y tecnológico y aplicar los aprendizajes en beneficio propio y de la sociedad.

Este modelo tiene como concepción un aprendizaje de las Ciencias Naturales dinámica, influenciada por el contexto del estudiante que es el que construye, un educador o facilitador activo que promueve estrategias de aprendizaje que incentiva a conocer y activar los conocimientos previos del docente, la motivación y expectativa frente al aprendizaje de las ciencias. El docente permite un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para lograr aprendizajes significativos, permanentes y dinámicos.

Una estrategia de las más desarrolladas dentro de este modelo son los mini proyectos que Hadden y Johnstone, citado por Ruiz (2007) los definen como “pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos,

dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación” (p. 15). Los estudiantes deberán realizar planteamientos de problemas que no se pueden responder de forma inmediata, sino es necesario un trabajo práctico, la aplicación de los conceptos entre otros. Lo que permite una interacción dialógica entre estudiantes y docentes.

## **2.9. Método**

Los modelos, aterrizan a la práctica por medio de los métodos, estos permiten al ser humano tener una relación con el mundo externo físico. Los métodos son el conjunto de decisiones que toma el formador para poder promover situaciones de aprendizaje en un determinado contexto.

Guiseppe (1987) define los métodos “camino para llegar a un lugar determinado. Didácticamente, método significa camino para alcanzar los objetivos estipulados en un plan de enseñanza o camino para llegar a un fin predeterminado” (p. 363). El método permite conducir la manera de conducir el pensamiento y las acciones para alcanzar la meta que se establezcan, permite mayor eficiencia en lo que se va a realizar.

Según Ramírez (2015) cuatro aspectos hay que tener en cuenta cuando se va a elegir un método para trabajar. Manipular el conocimiento de tal manera que pueda conocer y producir información basada en el origen de hechos reales, comprender la información basado en hechos no palpables pero perceptibles emocional o afectivamente, atender a las necesidades del grupo con el que se trabajará, integrar las técnicas y recursos adecuados para lograr objetivos.

Es necesario mencionar que los métodos son basados en la educación tradicionalista por dos razones importantes: la primera es que los métodos se basan en objetivos y no en competencias como lo establece nuestro sistema actual en Guatemala, segundo los métodos se utilizaban para crear procesos para impulsar la trasmisión de los conocimientos así como lo afirma Ramírez (2015)” La metodología didáctica tiene por objeto la creación de los procesos para

impulsar la transmisión y transferencia de los contenidos declarativos (temas, contenidos), procedurales (procesos, habilidades) y actitudinales (valores, posturas) para que se generen aprendizajes” (p. 13). Por lo que su interés final es transmitir conocimientos y el estudiante es un receptor de la información.

### **2.9.1. Tipos de métodos**

Los métodos han sido clasificados según lo que pretende. Guiseppe (1985) los clasifico de la siguiente manera.

En cuanto a la forma de razonamiento:

1. Método deductivo: Cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. El profesor presenta conceptos o principios, definiciones o afirmaciones, de las cuales se extraen conclusiones. (Técnica Expositiva)
2. Método inductivo: Cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. (Técnica del Redescubrimiento)
3. Método Analógico o comparativo: Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanzas. El pensamiento va de lo particular a lo particular.

En cuanto a la coordinación de la materia:

1. Método lógico: Cuando los datos o los hechos son presentados en orden de antecedente y consecuente. Hechos que van desde lo menos a lo más complejo, o desde el origen a la actualidad.
2. Método psicológico: Cuando la presentación de los elementos no sigue un orden lógico como un orden más cercano a los intereses, necesidades o experiencias del educando. Se ciñe más a la motivación del momento que a un esquema rígido previamente establecido. Va de lo concreto a lo abstracto, de lo próximo a lo remoto.

En cuanto a la concretización de la enseñanza.

1. Método simbólico o verbalista: el lenguaje oral y el lenguaje escrito adquiere importancia decisiva, pues son los únicos medios de realización de la clase.
2. Método intuitivo: Cuando se utiliza materiales concretos que representan directamente lo estudiado en la clase y que sirve al estudiante tener una experiencia directa con ellas, experimentando y observándolo. Elementos que pueden utilizarse, contacto con lo que se va estudiar, experiencias, material didáctico, visitas y excursiones, recursos audiovisuales, carteles, modelos, esquemas, cuadros, proyecciones, confección de álbumes.

En cuanto a la sistematización de la materia:

1. Método de sistematización:
  - a. Rígida: Cuando el esquema de la clase no permite flexibilidad alguna a través de los ítems lógicamente ensamblados, que no dan oportunidad de espontaneidad alguna al desarrollo del tema de la clase.
  - b. Semirrígida: Cuando el esquema de la clase permite flexibilidad.
2. Método Ocasional: Aprovecha la motivación del momento, así como también los acontecimientos importantes del medio. Las sujeciones de los alumnos y las ocurrencias del momento presente son las que orientan los temas de las clases.

En cuanto a las actividades de los estudiantes.

1. Método pasivo: Se acentúa la actividad del profesor, permaneciendo los estudiantes en actividad pasiva y recibiendo los conocimientos.
2. Método activo: Se cuenta con la participación de los alumnos, el docente solo activa e incentiva. Los estudiantes observan, experimentan, comprenden y demuestran.

En cuanto a la globalización de los conocimientos:

1. Método de globalización: A través del centro de interés, las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas, según las necesidades que surjan, solo intervienen para esclarecer algo.
2. Método no globalizado o de especialización: Las asignaturas son tratadas de modo aislado sin articulación entre sí.
3. Método de concentración: Asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado. Consiste en convertir un período, una asignatura principal y las demás auxiliares.

En cuanto a la relación del profesor y el alumno:

1. Método individual: Destinado a la educación de un solo alumno, un profesor para cada alumno. También llamada educación del príncipe.
2. Método individualizado: Permite que cada alumno estudie de acuerdo a sus posibilidades personales, destacándose entre ellas el ritmo de trabajo de cada uno.
3. Método recíproco. El profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus discípulos.
4. Método colectivo: cuando se tiene un profesor para muchos alumnos no debe sobrepasar 35.

En cuanto al trabajo del alumno.

1. Método de trabajo individual: el trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas quedando el profesor con mayor libertad para orientarlo en sus dificultades.
2. Método de trabajo colectivo: Un plan de estudio repartido entre los componentes del grupo, cada uno tiene una responsabilidad, de la reunión de esfuerzos de los alumnos, resulta el trabajo total.
3. Método mixto de trabajo: Se planea actividades socializadas e individuales.

En cuanto a la aceptación de lo aceptado:

1. Método Dogmático: El alumno observa sin discusión lo que el profesor enseña (exposición tradicional)
2. Método Heurístico: Consiste en que el profesor incite al alumno a comprender antes que fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas.

En cuanto al abordaje del tema de estudio

1. Método analítico: implica el análisis lo que significa la aceptación de un todo en sus partes o en sus elementos.
2. Método sintético: Implica la síntesis esto es unión de elementos para formar un todo, el fenómeno se estudia a partir de los elementos hasta llegar a un todo.

## **2.10. Técnicas**

Las técnicas son las que activan los métodos. Pues son las acciones o actividades prácticas que produzcan los aprendizajes. Guiseppe (1987) define las técnicas como “sustentación del adjetivo técnico, que tiene su origen en el griego technicu que significa relativo al arte o conjunto de procesos de un arte o de una fabricación. Simplificando, técnica quiere decir cómo hacer algo” (p. 363). Las técnicas son acciones concretas que ejecutará el facilitador de los aprendizajes.

Existen muchas técnicas y pueden variar de manera extraordinaria, según la disciplina, las circunstancias y los objetivos que se quieran alcanzar.

Según Ramírez (2015), menciona algunas de las tantas que existen, entre las cuales se tienen a la mesa redonda, la conferencia, trabajo en equipo, exposición oral, representación gráfica, foro de debate, panel, exposición, discusión de problemas en pares, ejercicios, pre-escritura de conceptos previos, búsqueda de información, comparación de conceptos, coevaluación, autoevaluación,

evaluación de pares, escribir diálogos constructivos, explicación de tareas, documentación de aprendizajes, problemas para descifrar conceptos, analogías, esquemas, mapas conceptuales, mapas mentales, generación de hipótesis, búsqueda de razones, ejemplos y no ejemplos, algoritmos, auto instrucción, prácticas, analogías, estudio de mercado, entrevistas, entre otras.

Lo más importante es que sean usadas de manera creativa, que sean innovadoras en los ambientes donde serán promovidas.

### **2.11. Las estrategias de aprendizaje**

El término estrategia surge en un ámbito militar y se entendía como la actividad que realizaba el estratega, es decir que lo realizaba el general del ejército y sus funciones era proyectar, ordenar y dirigir las operaciones militares para conseguir la victoria. Se entendía como “el arte de proyectar y dirigir grandes movimientos militares” (Monereo, 2001, p. 23). Las estrategias militares estaban conformadas por pasos o peldaños que son llamados técnicas o tácticas.

Luego este terminó se adoptó en educación, para referirse a los procesos o actividades mentales que faciliten los aprendizajes. Pérez (2009) la define como:

La forma en que el docente orienta, de manera dinámica y participativa, la selección, la organización y el desarrollo de los contenidos educativos, los procedimientos, el uso de los recursos y las acciones que ocurren en los espacios educativos, con el propósito de cumplir propuestas específicas de aprendizaje (p. 33)

A través de las estrategias se puede procesar, organizar, retener y recuperar el material informativo. La estrategia servirá como una guía que orienta la obtención de resultados de las acciones que se realizarán. Como nuestro fin primordial es llegar a una meta trazada, la estrategia es quien le dará sentido y coordinación. Es importante recalcar que la estrategia debe ser fundamentada en un método.

El docente, es quien preparará las estrategias de aprendizaje. La función del educador es compartir con los estudiantes muchos momentos y procesos de la estrategia. Así también el docente no impone estrategias, sino consulta, negocia con la intención de aumentar el interés y el compromiso que debe tener cada estudiante con su aprendizaje. La función del docente es servir de guía pues facilitará las herramientas necesarias para la construcción. En cierta medida el docente es una fuente de información y conocimiento más no la única y más importante. El docente es quien le permitirá al estudiante el acercamiento a la estrategia para que pueda tener vivencias que le permitan construir sus aprendizajes.

Las estrategias deben permitir la construcción de un escenario agradable, atractivo y retador para permitir que el estudiante interprete de una manera profunda la realidad.

### **2.11.1. Características las estrategias de aprendizaje en las Ciencias Naturales**

Las estrategias, deben ser una herramienta que el estudiante utiliza en pro de sus aprendizajes. Es importante que no sean impuestas por el docente, sino que cada estudiante pueda también incluirse en la búsqueda y selección de la estrategia que mejor se le adecue, según las competencias que quiere alcanza. En la práctica educativa, el docente es el encargado de orientar al estudiante en la búsqueda de la mejor estrategia. Por lo que se hace necesario que en este apartado podemos analizar las características que debe poseer una estrategia que permita el protagonismo de los estudiantes. Pérez (2015) establece algunas características que a continuación describiremos algunas de ellas.

- La estrategia debe permitir escenarios agradables de aprendizajes, para lo cual se debe hacer uso de todos los medios posibles y allí una amplia variedad de opciones.
- Valorar los aprendizajes previos es importante, para la construcción de los nuevos conocimientos. Por eso la estrategia debe identificar el contexto

cultural y natural del estudiante para buscarle significado al contenido educativo.

- Crear condiciones que le permitan al estudiante actuar y reflexionar sobre lo actuado. Por lo que es necesario un contacto directo con los objetos de conocimiento o con sus semejantes para el intercambio de ideas e información.
- La estrategia debe provocar conflictos cognitivos. Lo que implica que la estrategia debe tener retos, situaciones críticas, presentación de problemas, experiencias significativas entre otros. Para que el estudiante supere sus conocimientos previos. Muchas veces será necesario que los estudiantes desaprendan para construir nuevas ideas.
- Necesariamente permite a los estudiantes aplicar lo aprendido, por medio de productos concreto que representan el conocimiento interiorizado.
- El error tiene gran importancia, pues es la fuente para identificar las limitaciones en los procesos de aprendizaje por parte del estudiante, las carecías de la enseñanza del educador.
- Ofrece opciones para las diferencias individuales de los estudiantes por lo que debe considerar los estilos de aprendizaje, ritmos de aprendizaje, inteligencias múltiples y todos aquellos factores que establecen que la persona es única.
- El contenido debe ser tratado desde las tres dimensiones del mismo. En los conceptos (saber- saber), procedimientos (saber hacer) y actitudes (saber ser)
- Enfatiza en el fortalecimiento de la memoria semántica que implica desarrollar sus capacidades de expresar los conceptos en palabras propias, no textuales y la memoria lógica o de procedimiento que implica la adquisición de los pasos para hacer algo, en vez de promover el memorismo rutinario que casi siempre es repetir sin entender.
- Estimula el trabajo individual y cooperativo. Para aprovechar las potencialidades que ofrece el aprendizaje entre iguales y así propiciar el trabajo colaborativo.

### **2.11.2. Actuar estratégicamente ante una actividad de enseñanza- aprendizaje en las ciencias.**

Actuar estratégicamente implica ser capaz de tomar decisiones conscientes para regular nuestras actividades y así lograr los objetivos que deseamos perseguir. Las estrategias permiten que los estudiantes sean conscientes de los actos que realizan, también permiten la modificación consiente de su actuación hacia su objetivo deseado, es necesario que el estudiante aprenda a evaluar su proceso de aprendizaje. En todo lo anterior radica la importancia de que como docentes enseñemos a usar las estrategias para que sirvan como herramienta que facilita los aprendizajes.

A continuación, se darán algunas pautas necesarias a los docentes que quieran tener éxito en la utilización de las mismas, según desde la perspectiva de Monereo, Castellón, Palma y Pérez (2001)

- Es necesario que los estudiantes aprendan a reflexionar sobre su forma de aprender, el docente fungirá como guía en las decisiones mentales que se realizarán, para lograr un buen proceso cognitivo que se pondrán en actuación.
- Los docentes deben reflexionar, su manera de planificar, presentar y evaluar los diversos contenidos que facilitará según la materia que le corresponde trabajar.
- El docente debe orientar a sus estudiantes a identificar el origen de sus dificultades, habilidades y preferencias cada vez que están ante un momento de aprendizaje. Esto con el único objetivo de anticipar lagunas y carencias durante el aprendizaje, así también poder encontrar un ajuste entre sus expectativas de éxito y su rendimiento obtenido, por último y lo más importante es para que las actividades y ejercicios sean acordes a sus características individuales. Todo lo anterior es importante para que se pueda construir una identidad cognitiva para cada estudiante.

- Los estudiantes deben aprender a activar sus conocimientos previos por medio del diálogo interno. Para luego relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos.
- Los estudiantes deben entender que estudian para aprender y no para aprobar. Que es necesario que los aprendizajes que construyan sean profundos y eso solo se logra cuando lo aprendido es fruto del esfuerzo de comprensión esto permite que sea más duradero y funcional.
- Es necesario que los estudiantes actúen de modo científico en su aprendizaje, donde las ideas las convierten en hipótesis, comprobando la validez de esas ideas mediante su experimentación o su confrontación con otras ideas, interpretando resultados obtenidos y formulándolas premisas de partida.
- Los docentes deben estar a la vanguardia de las investigaciones educativas sobre los procesos de enseñanza- aprendizaje y a partir de ellas reelaborar las prácticas educativas erróneas. Sin olvidar que nuestros estudiantes deben aprender a aprender.
- Una estrategia que permite que el estudiante mejore su aprendizaje y lo gestione de forma autónoma y eficaz, es que cuando resuelva una tarea se tome el tiempo de reflexionar sobre que hay que hacer, cómo hay que hacerlo y por qué lo hace. Esto debe ser antes, durante y después de terminado el trabajo.

Todas las actividades descritas anteriormente permiten reflexionar sobre la forma en que promovemos la construcción de los aprendizajes. Hay preguntas tan importantes que promueven este tipo de reflexión tanto en los estudiantes como en los docentes. Preguntas como: ¿Por qué este problema no puede resolverse de otra forma? ¿Cómo les parece que podría proseguir la lectura? Esto también incide en la evaluación que se promueve luego de haber realizado un trabajo. Es importante promover en los estudiantes enunciados como: Me interesa saber cómo lo hicieron y ¿Por qué?

## **2.12. Evaluación de los aprendizajes en las Ciencias Naturales**

La evaluación es un proceso continuo y sistemático, en el que se obtiene información de cuanto se han aprendido los estudiantes. Proporcionan información sobre los niveles que se han alcanzado en los procesos de la adquisición de los conocimientos y son importantes para poder continuar con la práctica como hasta ese momento o darle un giro por completo, según las necesidades de los docentes.

Este proceso es parte importante de la práctica docente, pues con esta herramienta el docente o facilitador observan y registran en forma organizada y continua los avances de los educandos. De acuerdo a los propósitos de la evaluación, ésta puede ser formativa o sumativa. La función de la evaluación formativa es ofrecer información o datos que orienten la planeación y el mejoramiento de los procesos de enseñanza- aprendizaje. El docente valora los conocimientos, habilidades y actitudes.

La evaluación sumativa es la fase final del proceso, en base a la información obtenida durante todo el proceso de formación, el docente al tener todos los registros emite un juicio de valor, otorgando una nota.

Hay dos términos que siempre se confunden, por lo que es importante distinguirlos que son la medición y la evaluación. La medición es en la que asigna un valor numérico y no toma criterios de evaluación, no permite la evaluación de los docentes en los conocimientos, habilidades y actitudes. Mientras que la evaluación es un proceso continuo que consiste en juzgar el valor del número y hace uso de criterios que nos permiten analizar, valorar y reflexionar, si las metas propuestas en el proceso se han logrado o no.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1. Proceso de validación de instrumentos**

Se realizó un proceso de validación de los instrumentos que constó de dos fases. La primera fue por medio de la revisión y corrección de un experto y a continuación fue necesario realizar una prueba piloto en el Instituto Nacional de Educación Diversificada INED de Chinique. En el que se contó con la participación de 21 estudiantes de Cuarto y Quinto Bachillerato en Ciencias y Letras. Con la información que arrojó esta prueba piloto, se replantearon las preguntas que lo ameritaban.

#### **3.2. Distancia entre el diseño proyectado y el diseño emergente**

Al inicio de la investigación, se estableció tomar en cuenta todos los establecimientos del nivel medio, ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché. Lo que implicaba que la población total de estudiantes sería de 1,519 y 18 docentes a encuestar. La muestra a tomar sería de 494 estudiantes.

La población fue de 999 estudiantes y 15 docentes. Y la muestra de este estudio quedó con 427 estudiantes, con el fin de establecer las estrategias de aprendizaje y su incidencia en el papel protagónico del estudiante.

Este cambio de población fue por las razones siguientes: El Instituto Normal Mixto Juan de León JV, no quiso colaborar con la presente investigación, a pesar de que se realizó la solicitud dos veces a la directora del establecimiento. Por esta causa la investigación no pudo abarcar a toda la población establecida.

#### **3.3. Resultados de la investigación de campo**

Evaluar los procesos educativos actuales de los establecimientos, permite abrir una oportunidad para acceder a una educación de calidad. Los resultados que a continuación se presentan deben ser tomados como indicadores para

establecer cambios en los aspectos en los cuales se necesita mejorar en el sistema educativo actual de Santa Cruz del Quiché.

### **3.3.1. Las estrategias de aprendizaje que más promueven los profesores para la formación de sus estudiantes en el área curricular de las Ciencias Naturales**

El constructivismo demanda que el docente facilite al estudiante herramientas necesarias para la construcción dinámica de los aprendizajes. De modo que el conocimiento sea auténticamente formado por el aprendiz. Las estrategias de aprendizaje permiten encaminar este proceso de forma dinámica y participativa, seleccionar, organizar el desarrollo de los contenidos educativos, el uso de los recursos y las acciones que deben seguirse en los espacios de aprendizaje. En la presente investigación de campo con base a los datos obtenidos, se establecieron y caracterizaron las estrategias del aprendizaje que son utilizadas en los establecimientos del nivel medio ciclo diversificado en las subáreas de Ciencias Naturales.

En Guatemala el área de las Ciencias Naturales en el nivel medio, ciclo diversificado está compuesta por tres subáreas que son: Biología, Química y Física.

En el curso de Biología con base a la encuesta realizada a los estudiantes se estableció que el 52% de sus docentes promueven el uso de las estrategias de aprendizaje como complemento de su práctica pedagógica, mientras que el 48% de los facilitadores no las promueven con frecuencia. Lo que implica que sólo la mitad de los docentes las emplean como un medio para construir los conocimientos. Esto se complementa con que el 47% de los estudiantes expresan que se abusa de la explicación teórica de los contenidos y pocas veces se utilizan estrategias dinámicas y creativas en el aprendizaje de las ciencias. Sin embargo, la opinión de los docentes no tiene congruencia ni similitud con lo que los

estudiantes reportaron, pues el 100% de ellos indican que si utilizan las estrategias de aprendizaje.

La formación teórica de las Ciencias Naturales debe ser complementada con la formación práctica. Para lo que se hizo necesario indagar si las estrategias de aprendizaje en la Biología se orientan en este aspecto. El 62% de los estudiantes indican que las clases no se complementan con prácticas experimentales. Y el 38% que es menos de la mitad si se complementan con prácticas experimentales. Mientras que los docentes indican lo contrario debido a que el 75% de ellos indican que si implementan practicas experimentales dentro de los procesos de aprendizaje y el 25% no las ejecutan. Por lo que las clases de Biología se basan más en los aspectos teóricos que en los prácticos.

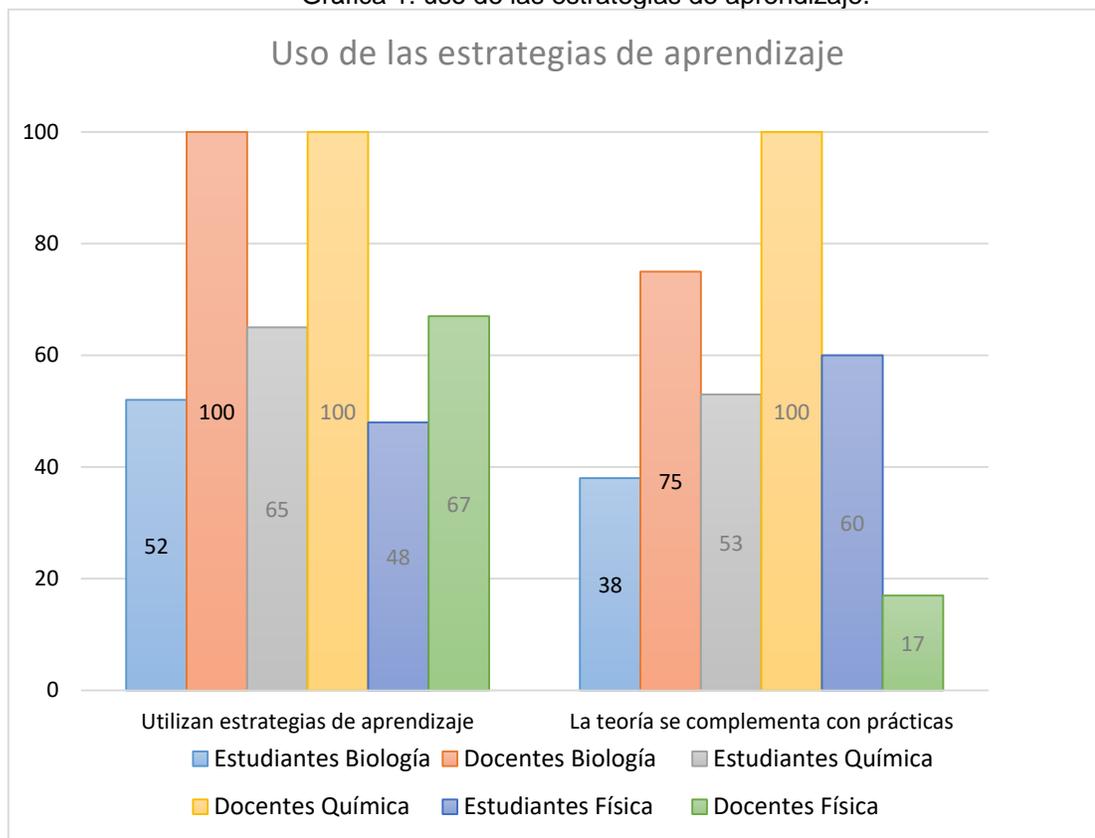
En el curso de Química con base a la encuesta realiza a los estudiantes se estableció que el 65% de sus docentes promueven el uso de las estrategias de aprendizaje como complemento de su práctica pedagógica, mientras que el 34% de los facilitadores no las promueven con frecuencia. Lo que implica que más de la mitad de los docentes las utilizan. Esto se complementa con la opinión de los docentes que el 100% de ellos señalan que si se apoyan de las estrategias de aprendizaje.

La formación teórica de las Ciencias Naturales debe ser complementada con la formación práctica. Para lo que se hizo necesario indagar si las estrategias de aprendizaje en la Química se orientan en este aspecto. El 46% de los estudiantes indican que las clases no se complementan con prácticas experimentales. Y el 53% si se complementan con prácticas experimentales. Lo que implica que sólo la mitad de los docentes se preocupan por mantener un equilibrio en sus clases en los aspectos teóricos y prácticos. Mientras que los docentes indican lo contrario debido a que el 100% de ellos indican que si implementan practicas experimentales dentro de los procesos de aprendizaje.

En el curso de Física con base a la encuesta realiza a los estudiantes se estableció que el 48% de sus docentes promueven el uso de las estrategias de aprendizaje como complemento de su práctica pedagógica, mientras que el 51% de los facilitadores no las promueven con frecuencia. Lo que implica que menos de la mitad de los docentes las emplean como un medio para construir los conocimientos. Esto se complementa con que el 50% de los estudiantes expresan que se abusa de la explicación teórica de los contenidos y pocas veces se utilizan estrategias dinámicas y creativas en el aprendizaje de las ciencias. Sin embargo, la opinión de los docentes no tiene congruencia ni similitud con lo que los estudiantes reportaron, pues el 67% de los docentes indican que promueven estrategias de aprendizaje y el 33% indican que no las facilitan con frecuencia.

La formación teórica de las Ciencias Naturales debe ser complementada con la formación práctica. Para lo que se hizo necesario indagar si las estrategias de aprendizaje en la Física se orientan en este aspecto. El 39% de los estudiantes indican que las clases no se complementan con prácticas experimentales. Y el 60% que es más de la mitad si se complementan con prácticas experimentales. Mientras que los docentes indican lo contrario debido a que el 83% de ellos indican que no implementan practicas experimentales dentro de los procesos de aprendizaje.

Gráfica 1: uso de las estrategias de aprendizaje.



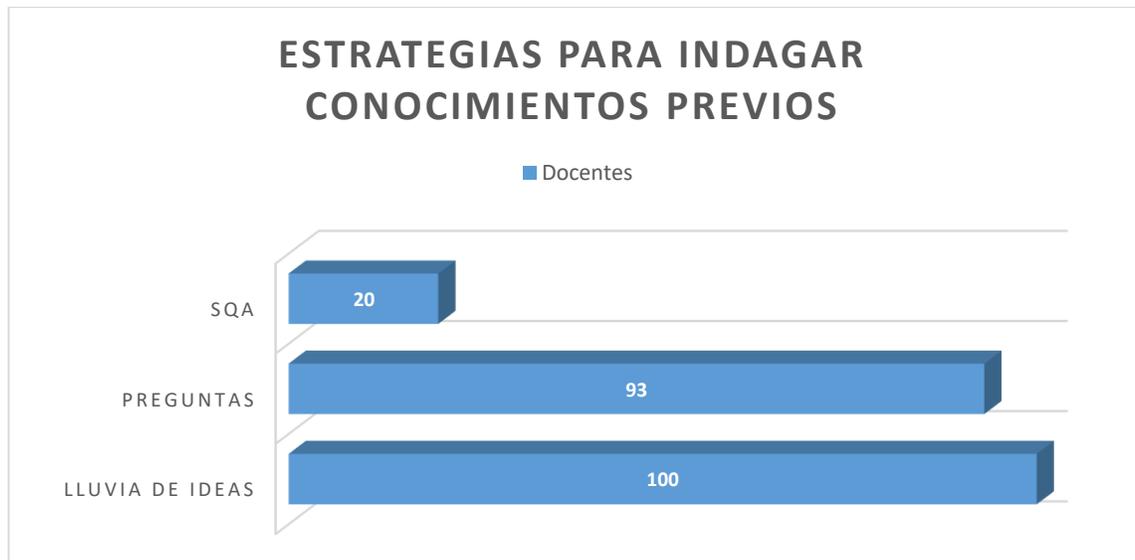
Fuente: Elaboración propia

Las estrategias de aprendizaje permiten que el docente oriente el desarrollo de los contenidos educativos y las acciones a tomar para la construcción de los conocimientos. El facilitador cumple un papel importante en la preparación de las estrategias. Hay estrategias que permiten indagar los conocimientos previos del estudiante y hay otras que permiten la construcción de nuevos aprendizajes.

Con base a la opinión de los estudiantes encuestados, se estableció que el 67% de los docentes inician una clase con la indagación de los conocimientos previos y el 33% de los profesores no los indagan. Esto se afirma con la opinión de los docentes, que el 86% de ellos indican que cada vez que van a iniciar un nuevo contenido se interesan por conocer las experiencias previas de sus estudiantes.

Con los datos anteriores se establece que la mayor parte de docentes si se preocupan por indagar los conocimientos o experiencias previas de sus estudiantes. El mayor problema es que lo hacen de una forma monótona. El 80% de los estudiantes reportan que la estrategia más utilizada para indagar los conocimientos previos es la lluvia de ideas. Opinión que se afirma con los docentes debido a que el 100% de los facilitadores indica que hacen uso de la lluvia de ideas y el 93% que emplea las preguntas. En contraste, el 20% emplean la estrategia SQA (Qué sé, que quiero saber, qué aprendí).

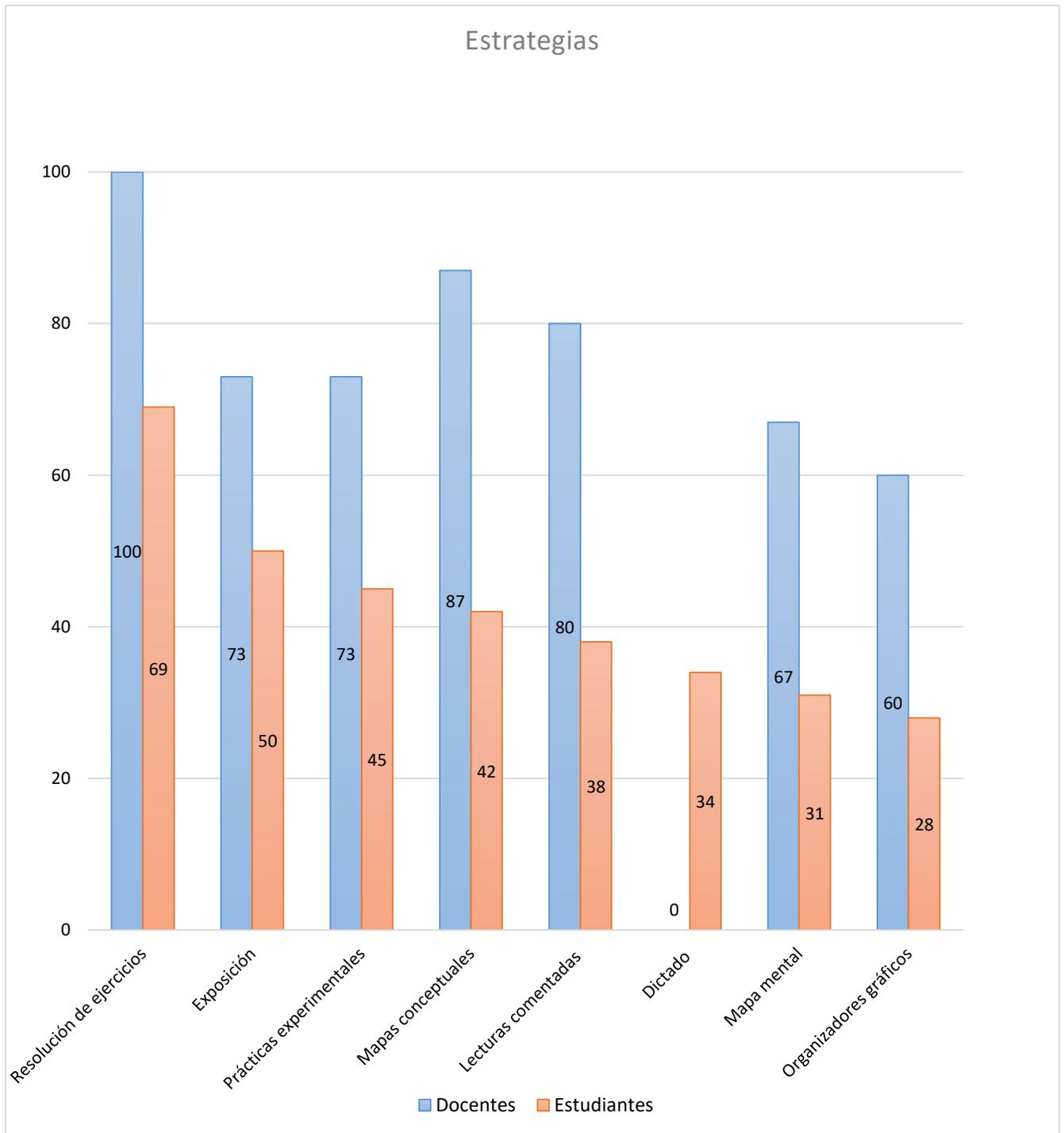
Gráfica 2: Estrategias para indagar conocimientos previos.



Fuente: Elaboración propia

Los docentes no sólo utilizan una sola técnica en la indagación de los conocimientos previos sino también para facilitar los conocimientos. Tanto docentes como estudiantes coinciden en que la estrategia que más utilizan es la resolución de problemas sacados de un libro de texto, en donde el estudiante tiene poca participación pues el docente lo hace de forma teórica y muchas veces de manera mecanizada.

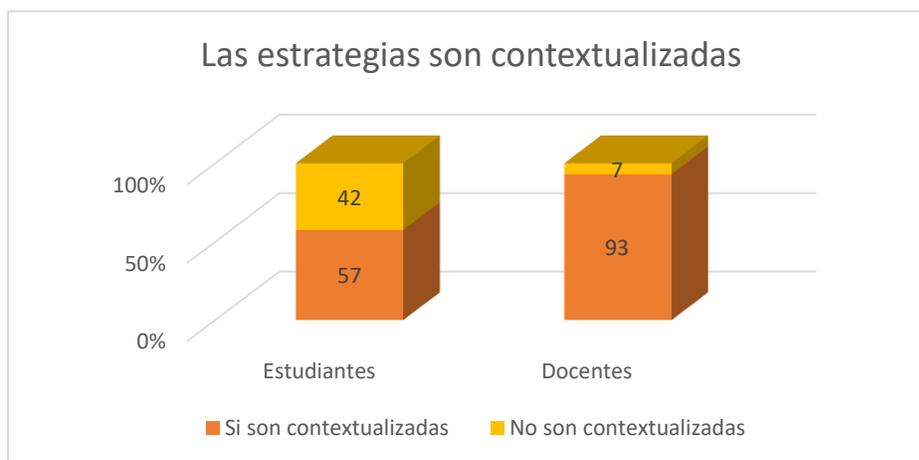
Gráfica 3: Estrategias



Fuente: Elaboración propia

Las estrategias planteadas de aprendizaje deben ser contextualizadas a los medios donde van a ser aplicadas. Para lo que se conoció las perspectivas de los estudiantes respecto a este aspecto. El 57% indica que las estrategias que los docentes le facilitan las entienden y son parte de su entorno. El 42% señala que las estrategias no son parte de su entorno. Mientras que el 93% de los docentes indican que contextualizan las estrategias de aprendizaje que utilizan.

Gráfica 4: Las estrategias son contextualizadas



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, en promedio el 55% de los docentes utilizan las estrategias de aprendizaje, lo que implica que el 45% no las facilitan para la adquisición de los conocimientos. De las tres subáreas de las Ciencias Naturales el curso de física es donde hay más aspectos por mejorar en el uso de las mismas. Por opinión de los estudiantes la mayor parte del tiempo de una clase es de forma teórica y el uso de estrategias no es frecuente.

El 86% de los docentes y el 67% de los estudiantes indican que las clases inician por indagar los conocimientos previos. Aunque hay un 33% de los estudiantes que indica lo contrario. El mayor problema es que los docentes abusan de una sola técnica para indagar los conocimientos previos de sus estudiantes y esta es la lluvia de ideas, por lo que es necesario que se

implementen nuevas estrategias. Y así no caer en clases monótonas en donde se repite una y otra vez la misma estrategia.

El abuso de unas cuantas estrategias no solo se da mientras se indagan los conocimientos previos. Sino también durante el desarrollo de las clases debido a que este estudio revela que los docentes abusan del uso de dos estrategias únicamente por unanimidad tanto docentes como estudiantes indican que la estrategia que más utilizan es la resolución de problemas teóricos que nunca son llevados a la práctica. Mientras que los estudiantes señalan que la segunda estrategia más utilizada es la exposición de parte de ellos, sobre temas del área. Siendo necesaria la implementación de nuevas estrategias en las Ciencias Naturales.

Sabemos que las Ciencias Naturales estudian el entorno que nos rodea, por lo que el aprendizaje de las mismas debe estar basado tanto en aspectos teóricos como prácticos. Pero la realidad actual de los estudiantes que cursan la sub área de Biología y Química es diferente a este equilibrio que debe existir. Debido a que el 62% de los estudiantes que cursan Biología y el 46% de los que cursan Química indican que una vez por mes o nunca realizan prácticas experimentales como complemento a los temas vistos teóricamente. En la sub área de Física el 60% indica que una vez por semana o diariamente las realizan. Por lo que es necesario reforzarlas en las sub áreas de Biología y Química.

Las estrategias de aprendizaje, deben ser contextualizadas al medio en el que van a ser aplicadas. El 57% de los estudiantes asegura que las estrategias abarcan parte de su entorno. En tanto que el 93% de los docentes aseguran que siempre son contextualizan.

### **3.3.2. La participación de los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje**

La participación o protagonismo del estudiante. Implica que tome el papel que le corresponde de actor de su propio aprendizaje. En esta investigación se analizó el protagonismo desde varias perspectivas donde se quiere establecer si el estudiante en la actualidad participa, reflexiona, escribe sus ideas, consulta, construye hipótesis, entre otros aspectos que a continuación se irán describiendo.

Como parte del protagonismo es importante que los estudiantes escriban sus ideas o pensamientos respecto a los contenidos que se abarcan en las Ciencias Naturales. El 74% de los estudiantes que cursan la Biología indican que si elaboran pequeños textos en los que plasman sus ideas respecto a un tema. Mientras que el 26% indica no hacerlo. El 100% de los docentes que imparte esta sub área indican que sus estudiantes redactan sus pensamientos e ideas. Se indagó si los estudiantes luego de escribir sus ideas le dan lectura a las mismas frente a sus compañeros, para lo que 48% de los estudiantes indican que si lo hacen y el 52% no lo aplican. Los docentes tienen discrepancias con los estudiantes pues el 100% indican que sus estudiantes leen escritos de su propia autoría.

Los conocimientos que se adquieren deben tener una aplicación práctica en la vida de los estudiantes para que estos tomen sentido. De los discentes que cursan Biología, sólo el 42% dice aplicarlos en su vida cotidiana. El 57% indico que no aplican los conocimientos adquiridos para mejora de su vida cotidiana. Aunque los docentes son poco realistas de este suceso debido a que el 100% de ellos aseguran que sus estudiantes si utilizan los conocimientos en Biología para mejorar su vida cotidiana.

Los estudiantes tienen una perspectiva del aprendizaje de las Ciencias Naturales para lo que se hizo necesario determinar si estas le parecen interesantes o insignificantes. El 84% de los estudiantes indican que la Biología les parece interesante. Mientras que el 12% les es insignificante. Así también los

estudiantes tuvieron la opción de asignarle desde el primer lugar de su preferencia hasta el sexto lugar al curso de Biología. El 4% decidió establecerle el primer lugar de preferencia, el 20% el segundo lugar, el 20% el tercer lugar, el 23% el cuarto lugar, el 13% el quinto lugar y el 16% el sexto lugar. La mayoría de los estudiantes se concentró en el segundo, tercero y cuarto lugar. Sumando un porcentaje de 63% de los docentes.

Como parte del protagonismo es importante que los estudiantes escriban sus ideas o pensamientos respecto a los contenidos que se abarcan en las Ciencias Naturales. El 75% de los estudiantes que cursan la Química indican que si elaboran pequeños textos en los que plasman sus ideas respecto a un tema. Mientras que el 25% indica no hacerlo. El 100% de los docentes que imparte esta subárea indican que sus estudiantes redactan sus pensamientos e ideas. Se indagó si los estudiantes luego de escribir sus ideas le dan lectura a las mismas frente a sus compañeros, para lo que 52% de los estudiantes indican que si lo hacen y el 48% no lo aplican. Los docentes tienen discrepancias con los estudiantes pues el 100% indican que sus estudiantes leen escritos de su propia autoría.

Los conocimientos que se adquieren deben tener una aplicación práctica en la vida de los estudiantes para que estos tomen sentido. De los docentes que cursan la Biología sólo el 45% dice aplicarlos en su vida cotidiana. El 55% indicó que no aplican los conocimientos adquiridos para mejora de su vida cotidiana. Aunque los docentes son poco realistas de este suceso debido a que el 100% de ellos aseguran que sus estudiantes si utilizan los conocimientos en Química para mejorar su vida cotidiana.

Los estudiantes tienen una perspectiva del aprendizaje de las Ciencias Naturales para lo que se hizo necesario determinar si estas le parecen interesantes o insignificantes. El 87% de los estudiantes indican que la Química les parece interesante. Mientras que el 10% les es insignificante. Así también los

estudiantes tuvieron la opción asignarle desde el primer lugar de su preferencia hasta el sexto lugar al curso de Química. El 6% decidió establecerle el primer lugar de preferencia, el 19% el segundo lugar, el 26% el tercer lugar, el 23% el cuarto lugar, el 12% el quinto lugar y el 10% el sexto lugar. La mayoría de los estudiantes se concentró en el segundo, tercero y cuarto lugar. Sumando un porcentaje de 68% de los discentes.

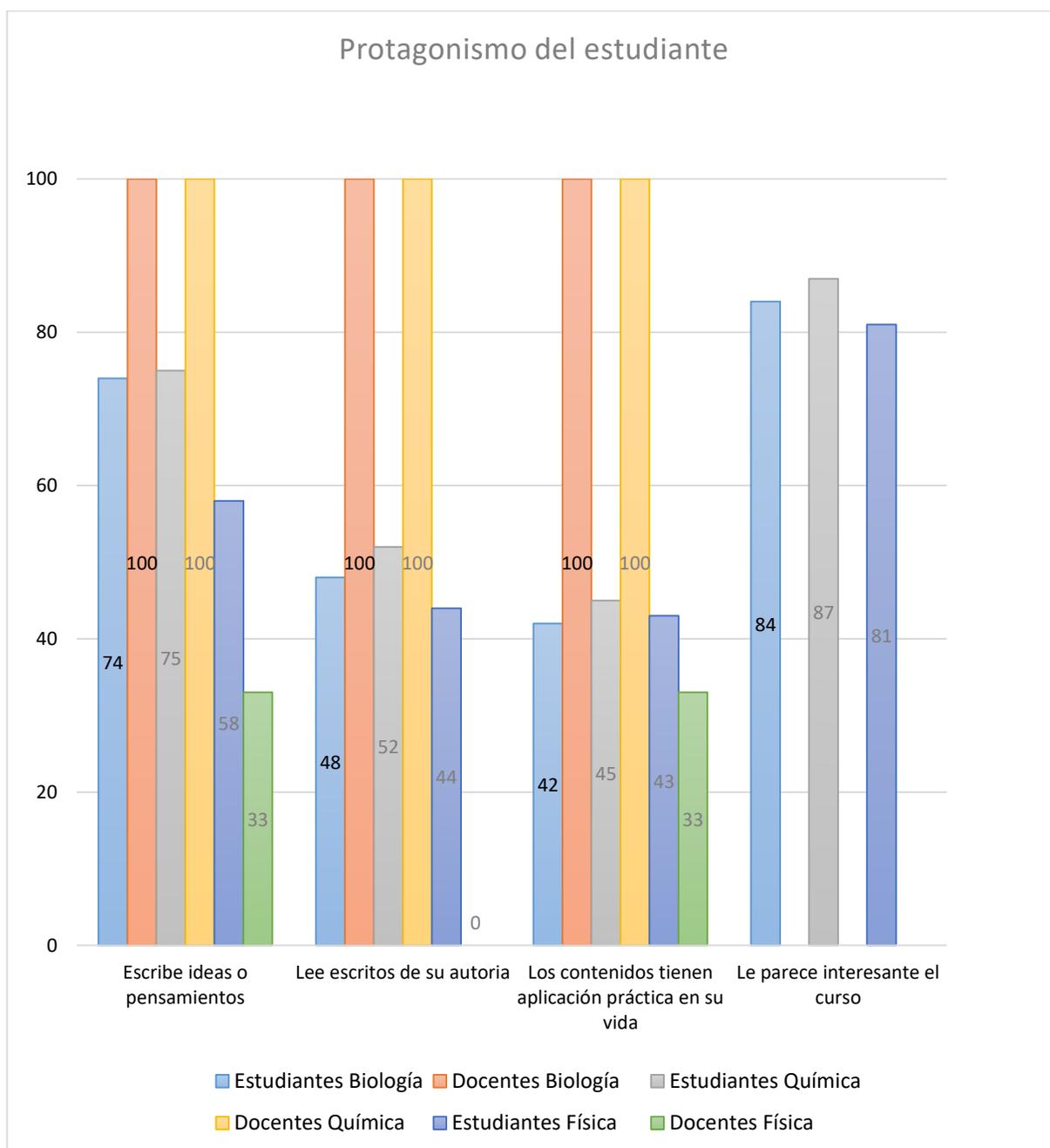
Como parte del protagonismo es importante que los estudiantes escriban sus ideas o pensamientos respecto a los contenidos que se abarcan en las Ciencias Naturales. El 58% de los estudiantes que cursan la Física indican que si elaboran pequeños textos en los que plasman sus ideas respecto a un tema. Mientras que el 41% indica no hacerlo. El 67 % de los docentes aseguran no promover que sus estudiantes redacten pequeños textos. Y sólo el 33% de los facilitadores si lo promueven. Se indagó si los estudiantes luego de escribir sus ideas le dan lectura a las mismas frente a sus compañeros, para lo que 44% de los estudiantes indican que si lo hacen y el 54% no lo aplican. Los docentes coinciden con los estudiantes pues el 100% indican que sus estudiantes no leen escritos de su propia autoría.

Los conocimientos que se adquieren deben tener una aplicación práctica en la vida de los estudiantes para que estos tomen sentido. De los docentes que cursan la Biología sólo el 43% dice aplicarlos en su vida cotidiana. El 56% indico que no aplican los conocimientos adquiridos para mejora de su vida cotidiana. Esto se complementa con la opinión de los docentes debido a que el 67% de ellos indican que sus estudiantes no aplican los conocimientos de Química para mejora de su entorno. Y sólo el 33% asegura que si los utilizan.

Los estudiantes tienen una perspectiva del aprendizaje de las Ciencias Naturales para lo que se hizo necesario determinar si estas le parecen interesantes o insignificantes. El 81% de los estudiantes indican que la Física les parece interesante. Mientras que el 17% les es insignificante. Así también los estudiantes tuvieron la opción asignarle desde el primer lugar de su preferencia

hasta el sexto lugar al curso de Física. El 8% decidió establecerle el primer lugar de preferencia, el 17% el segundo lugar, el 20% el tercer lugar, el 24% el cuarto lugar, el 13% el quinto lugar y el 14% el sexto lugar. La mayoría de los estudiantes se concentró en el segundo, tercero y cuarto lugar. Sumando un porcentaje de 61% de los dicentes.

Gráfica 5: Protagonismo del estudiante.



En las Ciencias Naturales es necesario que los estudiantes elaboren conclusiones ya que es una de las habilidades que deben de desarrollarse en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Para lo que se conoció la opinión de los estudiantes y el 53% indica que si elaboran conclusiones a partir de prácticas experimentales. Mientras que el 46% asegura no desarrollarlas. En comparación el 74% de los docentes indican que si se elaboran conclusiones a partir de las prácticas experimentales y el 26% no motivan a sus estudiantes a que las elaboren.

Para que los estudiantes tengan un bagaje amplio de terminología en las Ciencias Naturales es necesario el uso del diccionario. Para lo que el 51% de los estudiantes indican que si usan diccionario para interpretar palabras, párrafos o textos. Y el 48% no lo utiliza. Mientras que el 74% de los docentes indican que sus estudiantes si consultan el diccionario. Y el 24% no motivan a que o utilicen.

Un aspecto importante a conocer dentro del protagonismo es, si el estudiante consulta constantemente sus dudas e inquietudes. Para lo que el 75% de los estudiantes indica que siempre realizan preguntas para aclarar sus dudas. Y el 100% de los docentes asegura que resuelven constantemente las dudas e inquietudes de sus estudiantes.

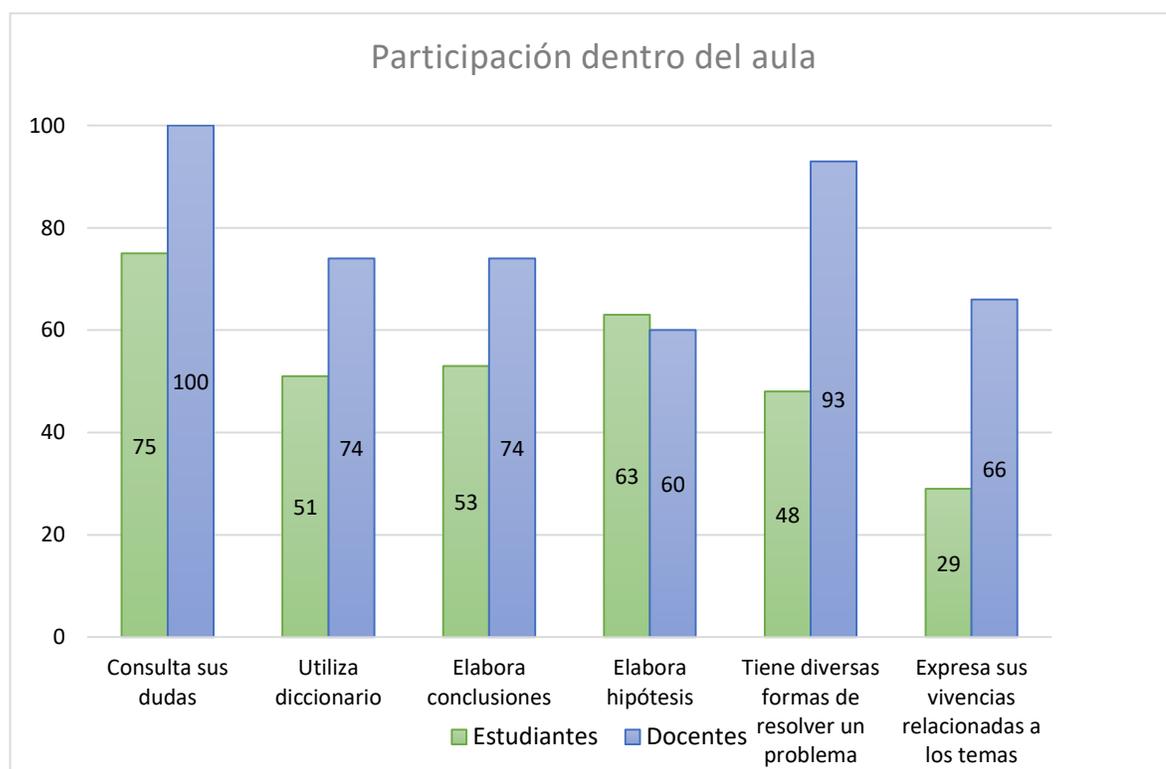
Los docentes deben permitir que sus estudiantes planteen diversas formas de resolver un problema propuesto. Para lo que se conoció por medio de la opinión de los estudiantes que el 48% de ellos si buscan diversas formas de resolver los problemas planteados por su docente. Mientras que el 52% de ellos se conforma con la que el docente le plantea. En comparación el 93% de los docentes indican que si permiten que sus estudiantes busquen diversas formas de resolverlo. El 58% indica que lo hacen cada vez que no entienden la forma que el docente plantea.

Otra de las habilidades que se debe de desarrollar en las Ciencias Naturales es la elaboración de hipótesis. Para lo que 63% de los estudiantes indican que si elaboran hipótesis a partir de haber observado los fenómenos de su vida cotidiana.

Mientras que el 36% asegura no elaborarlas. Esto se complementa con que el 60% de los docentes indican que sus estudiantes si elaboran hipótesis o suposiciones de fenómenos del entorno. Y el 40% de los docentes no motivan a que se elabores.

Los estudiantes deben expresar frente a sus compañeros y docente sus anécdotas, vivencias o sucesos de su vida cotidiana que se relacionen con los contenidos de las Ciencias Naturales. El 29% de los estudiantes indican que lo hacen con frecuencia. Mientras que el 70% de los aprendices no lo aplican. Los docentes no coinciden con las opiniones de sus estudiantes pues el 66% de los facilitadores indican que si dejan que sus estudiantes expresen sus vivencias ante sus compañeros. Y el 34% de ellos no motivan a sus estudiantes a realizarlo.

Gráfica 6: Participación dentro del aula.



Fuente: Elaboración propia

Se le permitió al estudiante poder dar recomendaciones a su docente que permita la mejora del aprendizaje de las Ciencias Naturales. Para ver las respuestas de los estudiantes (Ver gráfica 7)

Gráfica 7: Sugerencias a docentes



Fuente: Elaboración propia

Los aprendices definen su perfil como estudiante en las sub áreas de Ciencias Naturales. Para ver las respuestas de los estudiantes (Ver tabla 2)

Tabla 2: Perfil del estudiante y docente

Perfil del estudiante		Perfil del docente	
Observador	51%	Resuelve dudas	63%
Creativo	49%	Puntual	52%
Analítico	34%	Preparado para dar su clase	40%
Reflexivo	22%	Devuelve tareas	37%
Crítico	19%	Observador	37%
Pasivo	19%	Directo	34%
Explicativo	17%	Explicativo	34%
Explorador	17%	Retroalimenta temas	26%

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, el papel protagónico que los estudiantes deben desempeñar dentro de su proceso de aprendizaje es muy importante. Existen debilidades en este proceso debido a que el aprendiz debe mostrar una participación activa y no pasiva. Lo que implica que debe desarrollar varias habilidades, las cuales algunas son muy deficientes en los estudiantes.

Los docentes que cursan las Ciencias Naturales, demuestran una poca participación dentro de la construcción de los aprendizajes debido a que sólo el 29% de ellos expresa ante sus compañeros y docentes sus anécdotas y vivencias de los temas que se tratan en clase. El 52% de los aprendices no buscan diversas maneras de resolver un problema planteado, lo que demuestra que se conforman con la única forma de resolución que su docente les planteo. Lo que lleva a una mecanización de los procesos de resolución.

Otra de las debilidades es que los estudiantes no aplican los conocimientos que adquieren en las sub áreas de Biología, Química y Física para la mejora de su vida cotidiana. Ya que en promedio sólo el 43% de los estudiantes encuentran

una aplicación a estos conocimientos. Debilitando así el interés por las ciencias, pues estas estudian el medio que nos rodea.

Existen otras habilidades que sólo la mitad de los docentes las incentivan en sus estudiantes, debido a que sólo el 50% de los estudiantes señaló que lo ejecutan dentro de las clases de las ciencias. Tal es el caso de la elaboración de las conclusiones e hipótesis que los discentes redactan a partir de la observación de los fenómenos de su entorno. El uso del diccionario que es una herramienta que permite que los estudiantes ahonden sus conocimientos en términos y definiciones. Y la lectura de sus propios escritos o de sus compañeros es muy deficiente aún.

Es de reconocer 84% de los estudiantes indica que las Ciencias Naturales le parecen interesantes, lo que implica que los estudiantes tienen en interés por conocer este mundo del saber. Y que el 69% indica que si redactan pequeños textos que nacen de los conocimientos construidos. Como parte del protagonismo el 75% de los estudiantes elabora preguntas a sus docentes para dar respuesta a sus inquietudes y dudas que se dan dentro del proceso de aprendizaje.

Los estudiantes prefieren darle el tercer y cuarto lugar a las sub áreas de las Ciencias Naturales en cuanto a la preferencia de la misma. Las tres sugerencias más establecidas por los estudiantes a sus docentes para la mejora de las Ciencias Naturales son: clases más creativas y dinámica, clases más prácticas que teóricas y mejores explicaciones por parte de los docentes.

Los estudiantes establecieron dos características para definir su perfil como estudiantes en la sub área de Ciencias Naturales. Estableciendo así que son: observadores y creativos. Y las dos características que más distinguen a sus docentes es que resuelven dudas y son puntuales.

### **3.3.3. Actitud docente de los profesores frente al proceso de aprendizaje de sus estudiantes.**

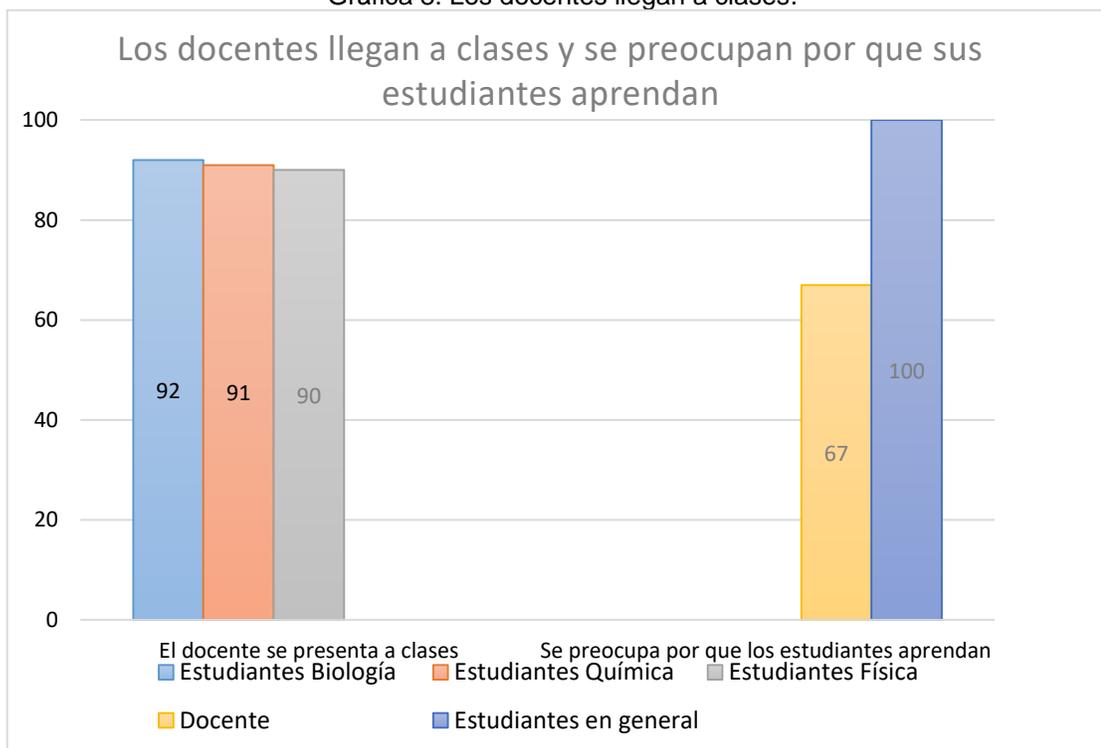
La actitud de los docentes frente a los procesos de aprendizaje, son de suma importancia debido a que ellos son los facilitadores y mediadores entre el estudiante y los contenidos. Para lo cual en la presente investigación se analizó desde varias perspectivas.

Los docentes son los facilitadores de los aprendizajes. Para lo cual también es imprescindible que asistan a clase de forma constante en los horarios establecidos. Por lo que se pidió la perspectiva de los estudiantes respecto a si los docentes asisten a clases de forma regular. El 92% de los estudiantes que cursan la Biología indican que su docente se presenta a los periodos de clase. Y un 8% asegura que no llega periódicamente.

El 91% de los estudiantes que cursan la Química indican que sus docentes si asisten a clases de forma periódica. Y un 9% asegura que el facilitador no se presenta a los periodos de clases. El 90% de los estudiantes que cursan la Física aseguran que su docente si se presenta a los periodos de clase. Y un 9% indica que su docente falta a clases.

Una de estas actitudes de los docentes es que si se preocupan o no porque los estudiantes comprendan y luego aprendan las Ciencias Naturales. Para lo que el 67% de los docentes señalan que si notan que su docente se preocupa por que comprenda y aprenda los contenidos. Y un 33% de los estudiantes indica que su facilitador no se interesa por que comprenda y aprenda las Ciencias Naturales. En comparación el 100% de los docentes indica que si se interesa por que sus estudiantes aprendan las ciencias.

Gráfica 8: Los docentes llegan a clases.



Fuente: Elaboración propia

Es importante conocer si los docentes que laboran en el nivel medio, en el ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché. Específicamente los que imparten las Ciencias Naturales han recibido capacitaciones específicas sobre las estrategias de aprendizaje. Para lo que el 47% de los docentes indicó que sí, han recibido capacitaciones específicas en las estrategias y el 53% no han recibido ninguna capacitación respecto a esta temática.

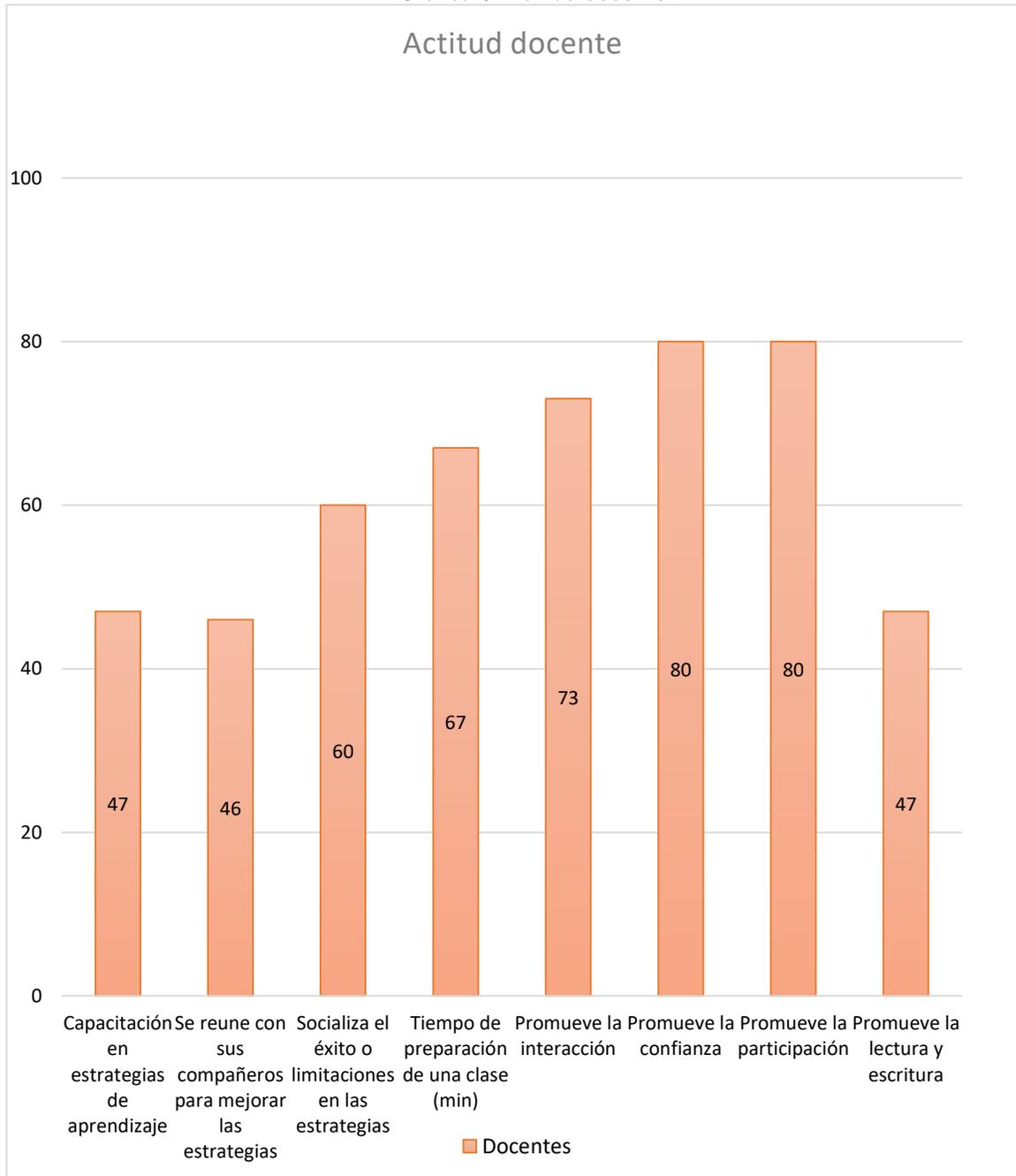
Se quiso determinar si los docentes participan en reuniones periódicas con sus compañeros de trabajo para conocer, mejorar y apoyar el uso de las estrategias que utilizan. El 46% de los docentes indican que si asisten a reuniones con sus compañeros para conocer, mejorar y apoyarse en el uso de las estrategias de aprendizaje. Y el 54% de los facilitadores aseguran que no asisten a reuniones de este tipo.

Dentro de la misma comunicación que debe existir entre los docentes de un establecimiento se les consultó si socializan el éxito o limitaciones que viven en el proceso de la aplicación de las estrategias para así mejorar su práctica pedagógica. Para lo que el 60% de los docentes indica que si se reúnen con sus colegas para para socializar aspectos sobre las estrategias. Y un 40% no lo pone en práctica.

El tiempo de preparación de una clase. Es otro factor importante dentro del proceso de aprendizaje. En promedio los docentes que facilitan las Ciencias Naturales dedican 67 minutos para preparar cada una de sus clases.

Se quiso conocer si los docentes promueven la interacción, confianza y participación en los estudiantes. Por lo que el 73% de los docentes indican que promueven la interacción de sus estudiantes. El 80% promocionan la confianza y la participación. El 47% promueve la lectura y escritura de sus estudiantes. Notándose así que existe una gran debilidad en que los estudiantes redacten escritos de sus pensamientos e ideas respecto los temas a tratar dentro de las Ciencias Naturales. Así también la lectura de escritos de su autoría, por lo que es necesario implementar estrategias de lectura y escritura en estas áreas.

Gráfica 9: Actitud docente.



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, los docentes se preocupan por que sus estudiantes aprendan y comprendan. Debido a que así lo explicaron los docentes y la mayoría de estudiantes reforzó esta idea, que si sienten esa preocupación por parte de sus

docentes. Los estudiantes también indicaron que sus docentes llegan con permanencia al aula, para facilitar los aprendizajes.

Se encontró que el 53% de los docentes no han recibido capacitaciones específicas sobre la forma en que se deben de aplicar las estrategias de aprendizaje. Así también el 52% no se reúne con frecuencia con sus docentes para pláticas sobre las estrategias que aplican y si estas le funcionan no. Por lo que no se evidencia un trabajo colaborativo entre los docentes para fortalecer el proceso educativo.

Los docentes dedican 1 hora y 7 minutos en la preparación de cada una de las clases que luego hacen efectivas. Según los docentes ellos motivan más las estrategias de participación y confianza en sus estudiantes, pero se ha descuidado la lectura y escritura de textos elaborados por los mismos estudiantes.

#### **3.3.4. Evaluación de los aprendizajes**

La evaluación, es un proceso por el cual se obtienen información relacionada a los aprendizajes de los estudiantes. La evaluación debe ser tomada como aquella que permite indagar en los aprendizajes obtenidos. Lo que permite la toma de decisiones.

Se quiso establecer si la evaluación de los aprendizajes en las Ciencias Naturales es de forma continua lo que implica que se evalúa en cada clase o esporádicamente al final de bimestre o trimestre. El 40% de los estudiantes indican que la evaluación se realiza en cada sesión de clases y el 57% de los docentes asegura que se realizan una única evaluación al final de cada unidad. Por el contrario, el 80% de los docentes aseguran que la evaluación se realiza en cada clase y el 20% de los facilitadores la realizan al final del bimestre o trimestre.

Lo que se trabaja y ejercita en clase, es lo que luego debe ser evaluado. El 86% de los estudiantes indican que lo que su docente les facilita en clase es lo que luego viene en la evaluación y un 14% asegura que los contenidos de la evaluación difieren de los que se ejercitan. Esto se refuerza pues el 100% de los

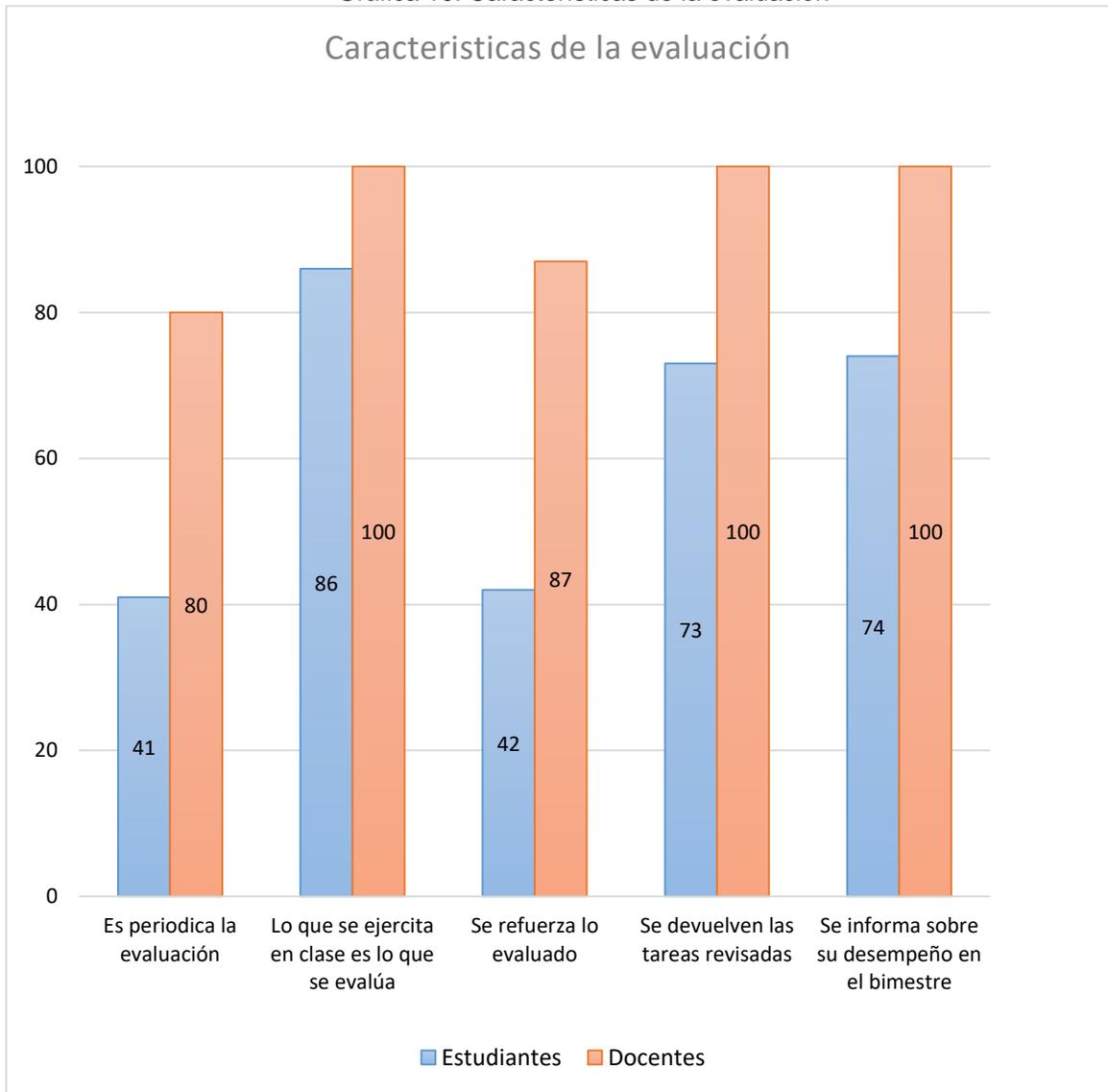
docentes indican que lo que se trabaja en las clases de Ciencias Naturales es lo que luego se evalúa.

La retroalimentación en el proceso de facilitar los aprendizajes. Es un punto muy importante pues sirve para recapitular lo ya tratado en algún tiempo determinado. El 42% de los estudiantes indican que lo evaluado es reforzado nuevamente. Mientras que el 58% de los aprendices indican que después de las evaluaciones no se refuerzan los contenidos. Esto no tiene congruencia con la opinión de los docentes pues el 87% de ellos indican que si refuerzan los contenidos ya trabajados.

Como parte de la evaluación, también se quiso indagar si a los estudiantes se les devuelven las tareas, para identificar algunos aspectos a mejorar, para luego reforzarlas. El 73% de los estudiantes indican que si reciben sus tareas con revisiones y sugerencias para la mejora de futuros procesos. Y un 27% asegura que no se les devuelven las tareas. Esto se refuerza con que el 100% de los docentes indican que si devuelven las tareas o trabajos elaborados por los estudiantes con sus debidas sugerencias.

Se hace necesario que después de haber evaluado, se les notifique a los estudiantes sobre su nivel de desempeño que alcanzó en un trimestre o bimestre. Para lo que el 74% de los estudiantes indican que si se les comunica sobre el nivel de desempeño alcanzado. Y un 25% asegura no recibir este informe. Mientras que el 93% de los docentes afirman que si entregan informes del desempeño alcanzado a sus estudiantes.

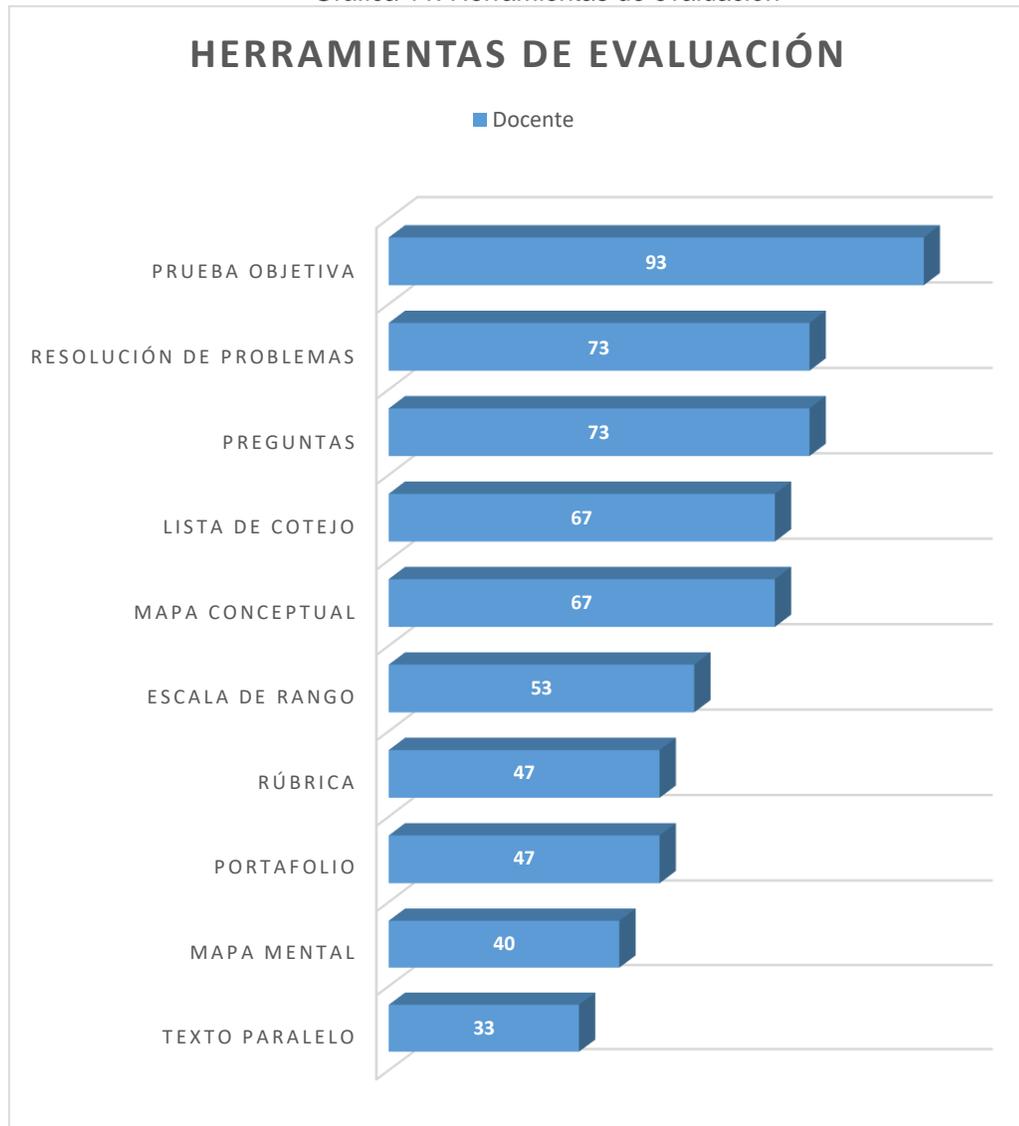
Gráfica 10: Características de la evaluación



Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación de los aprendizajes se necesitan de herramientas específicas. Para lo que se consultó a los docentes cuales son las herramientas que más utiliza. (Ver gráfica 11)

Gráfica 11: Herramientas de evaluación



Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes se inclinan por que la evaluación de las Ciencias Naturales es mensualmente e incluso otros desconocen del tipo de evaluación. Mientras que los docentes indican que lo hacen semanalmente y diariamente. Por lo que hay incongruencias en las dos opiniones. Lo que se evalúa es lo que se trabajó durante las clases.

La mayoría de los estudiantes indica que no se retroalimentan los temas luego de haber sido evaluados. Por lo que no se cumple la función de la evaluación que

es determinar las debilidades de los estudiantes en ciertos aspectos para luego reforzarlos. El 58% de los estudiantes indica que algunas veces se les devuelven tareas con el objetivo de reforzar sus conocimientos. Por lo que se hace necesario poder elaborar una estrategia que permita revisar nuevamente las tareas y así construir aprendizajes.

Los estudiantes si son notificados del nivel del desempeño mostrado durante un bimestre o trimestre. Los estudiantes concentraron sus respuestas en decir que las evaluaciones que se le aplican son medianamente difíciles. El 93% de los docentes indican que la evaluación que más utilizan es la prueba objetiva.



**CAPÍTULO IV**

**PROPUESTA PEDAGÓGICA**

**Estrategias de aprendizaje para la promoción del protagonismo estudiantil**



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché



**Darling Ixchel Tzarax Ramírez**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

#### **4.1. Descripción de la propuesta**

Esta propuesta surge de las necesidades, intereses y problemas del estudiantado que cursan las sub áreas de Química, Biología y Física del nivel medio, del ciclo diversificado. Siendo una propuesta pedagógica que busca formar estudiantes con las competencias establecidas en el CNB de las Ciencias Naturales.

Se proveen de estrategias innovadoras, que permitan mejorar la práctica educativa actual, que pueden ser ejecutadas en el aula. El desarrollo de estos aprendizajes permite que los estudiantes alcancen niveles de desempeño mayor. A continuación, se presentan estrategias centradas en que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje lo que implica que tenga una participación activa en esta construcción de sus aprendizajes.

Las estrategias que se describen a continuación promueven el pensamiento lógico, el razonamiento analítico, desarrollo de habilidades científicas.

#### **4.2. Propósito de la propuesta**

Nuestro sistema educativo nacional, debe responder a las demandas de una sociedad cambiante. Por lo que se hace necesario que se implementen nuevas estrategias que permitan facilitar los aprendizajes de los estudiantes.

Con esta propuesta se pretende mejorar la práctica educativa que actualmente está siendo llevada a cabo para la construcción de los aprendizajes de las Ciencias Naturales. Con la implementación de estas estrategias se quiere permitir que los estudiantes tengan variedad de opciones en las que pueden desarrollar sus conocimientos. Pues una de las más grandes debilidades de nuestro sistema es que se están abusando de ciertas estrategias lo que permite una clase monótona, tediosa y en muchos casos poco atractiva o aburrida para los estudiantes. Por tal motivo aquí se presentan una gama de opciones en las que tanto docente como estudiantes pueden elegir las que mejor les parezcan apropiadas a las competencias que pretenden lograr.

El objetivo primordial de esta propuesta es que los estudiantes escriban sus ideas y pensamiento. Pues es necesario que aprendan a redactar pequeños textos, para luego poder explicar, describir hipótesis y conclusiones a partir de lo que observan. Logrando así que el estudiante sea el verdadero protagonista de sus aprendizajes.

### **4.3. Objetivos**

#### **4.3.1. Objetivo General**

Proponer estrategias de aprendizaje que promuevan la participación activa de los estudiantes.

#### **4.3.2. Objetivos específicos**

Describir nuevas estrategias de aprendizaje, que cambien la situación de los establecimientos del nivel medio, ciclo diversificado.

Contribuir con el proceso de aprendizaje de los estudiantes del nivel medio, ciclo diversificado de Santa Cruz del Quiché.

### **4.4. Justificación**

La sociedad está en constantes cambios debido a las nuevas demandas del sistema. Por lo que la educación también es un proceso cambiante. Las demandas de hace algunos años atrás ya no son las mismas que ahora tenemos. Por ende la educación debe verse transformada en los aspectos más profundos como lo es la metodología. En la actualidad el estudiante tiene que cumplir su papel de protagonista para ser el principal ente en el proceso educativo.

Luego de un estudio profundo en los establecimientos que abarcó esta investigación, se pudo establecer gracias a las opiniones tanto de docentes como de estudiantes que existen ciertas debilidades para que los estudiantes puedan desarrollarse de manera plena, en el papel que les corresponde. Pues se abusa de ciertas estrategias, permitiendo así poco interés de parte de los estudiantes en

la construcción de los aprendizajes en las Ciencias Naturales. Así también estas estrategias en su mayoría no permiten que el estudiante desarrolle sus habilidades verbales, de escritura. Pues son estrategias en su mayoría que permiten una actitud pasiva de los estudiantes.

Es importante que surjan nuevas propuestas específicas para estas áreas del conocimiento como lo es las Ciencias Naturales, para que se impulse en el estudiante el desarrollo de sus habilidades y capacidades como protagonista que debe ser de su formación.

#### **4.5. Metodología**

##### **Enfoque constructivista – Metodología Activa Participativa**

Se basará en el enfoque constructivista, en donde el docente hace la función de facilitador, guía y mediador entre las estrategias de aprendizaje y el estudiante. Los docentes proponen ideas o maneras de construir los aprendizajes. Pero el estudiante es quien finalmente decide que es lo que más le conviene basado en sus intereses y alcances.

Así también en la metodología activa- participativa en donde la función del estudiante es un agente activo en la construcción de lo que aprende. En esta metodología tanto docente como estudiante tienen que tener una participación activa. Se logra por medio de estrategias lúdicas, interactivas, creativas, formativas entre otras características.

#### **4.6. Activación de conocimientos previos**

##### **4.6.1. Descripción de las estrategias**

Es una estrategia individual que permite al estudiante escribir sus ideas previas respecto a un tema en general. La activación de los conocimientos previos se logra por medio de una imagen o ilustración que representa el tema a tratar en clase. Para que luego el estudiante escriba un pequeño relato en el que agrega cada una de sus ideas previas.

**4.6.1. Título:** El escrito de mis pensamientos

**4.6.2. Objetivo:** Presentar mis conocimientos previos de un tema por medio de un relato.

**4.6.3. Materiales**

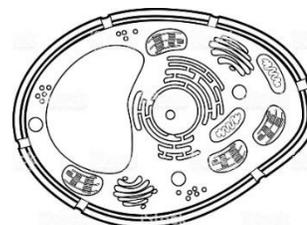
- Lápiz o lapicero
- Hoja del formato (Ver anexo 1)

**4.6.4. Descripción de uso**

Los docentes hacen la selección del tema que se quieren facilitar, a continuación, es necesario que busquen una imagen o ilustración que englobe a todo el tema. Si por ejemplo el tema a tratar es la célula, se elabora de la siguiente manera:

Título del relato: La fascinante célula

Nombre del estudiante: Darling Tzarax



Hermosa unidad anatómica funcional de vida. ¿Cómo logras ser tan

Sin duda es gracias a tus orgánulos. Cada uno de ellos realiza una función dentro de ti, por mencionar algunos tu núcleo que contiene la información

Un aparato de Golgi que modifica, clasifica las proteínas dentro de ti. Eres

Palabras principales: Unidad funcional, orgánulos (núcleo, aparato de Golgi)

La función del estudiante en esta estrategia es recordar los conocimientos previos que tiene sobre el tema. Para plasmar las ideas en un relato corto.

Es importante la selección correcta de la imagen debido a que está es la que permitirá la activación de los conocimientos previos. Aparte de la imagen el estudiante debe escribir un breve relato en el que se contengan las ideas principales de lo que él conoce del tema. Y al finalizar colocarle un nombre al relato y en la parte inferior escribir las ideas principales que se relacionan a la imagen.

#### 4.6.5. Evaluación

La forma de evaluar es, la autoevaluación en donde el estudiante revisará su propio relato. Guiándose de la lista de cotejo que a continuación se deja el formato.

Tabla 3: Lista de cotejo

Al escribir mi relato...	Si	No
¿Escribí un título al relato?		
¿Describí los hechos de forma breve y ordenada?		
¿Empleé los signos de puntuación correspondiente?		
¿Ubiqué las palabras claves del relato?		

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Descripción de las estrategias

Es una estrategia individual que permite al estudiante escribir sus ideas previas respecto a un tema en general. La activación de los conocimientos previos se logra por medio de una serie de dibujos que constituyen que constituyen un relato con texto.

**4.7.1. Título:** La inercia es la culpable

**4.7.2. Objetivo:** Presentar mis conocimientos previos de un tema por medio de una historieta o comic.

**4.7.3. Materiales**

- Lápiz o lapicero
- Formato de la estrategia (ver anexo 2)

#### 4.7.4. Descripción de uso

Se utiliza para que el estudiante plasme sus ideas y pensamientos sobre un determinado contenido, de tal manera que debe conseguir que la misma sea interesante o divertida.

Figura 1: Ejemplo de cómic.



Fuente: elaboración propia

#### 4.7.5. Evaluación

Tabla 4: Rúbrica de evaluación.

Aspectos	3 excelente	2 mejorable	1 insuficiente
Organización de las escenas	La organización de las escenas se plasma perfectamente en la sucesión del cómic, comprendiendo el contenido de la historia perfectamente	La organización de las escenas se plasma adecuadamente en la sucesión del cómic, comprendiendo el contenido de la historia	La organización de las escenas se plasma en la sucesión del cómic, aunque falta algún episodio importante o hay saltos en el tiempo. El contenido de la historia, en general, se comprende
Textos y diálogos	Los textos y diálogos son adecuados para la viñeta, la situación en que acaecen y los personajes. Además, son abundantes.	Los textos y diálogos son en su mayor parte adecuados para la viñeta, la situación en que acaecen y los personajes. Además, son abundantes.	Los textos y diálogos son en su mayor parte adecuados para la viñeta, la situación en que acaecen y los personajes
Ortografía	No hay errores ortográficos	Hay algún error ortográfico, pero es leve.	Hay varios errores ortográficos leves y/o un error grave.
Imágenes y composiciones	Las imágenes son abundantes y adecuadas, relacionadas con el	Las imágenes son adecuadas, relacionadas con el texto. La	Las imágenes son mayormente adecuadas, relacionadas con el

	texto. La composición es correcta y varía en las viñetas	composición es correcta y varía en las viñetas	texto. La composición es correcta.
Creatividad	El conjunto del cómic es bonito y atractivo. Su aspecto es cuidado. Además, el cómic es creativo en su conjunto por alguna característica destacada (dibujos, planos, imágenes, colores, tipografía...) No copia otro cómic.	El conjunto del cómic es bonito y atractivo. Su aspecto es cuidado. Además, el cómic es creativo en algún aspecto. No copia otro cómic	El conjunto del cómic es adecuado. Su aspecto es cuidado. No copia otro cómic.

Fuente: (CEDEC, 2020, pág. 30)

## 4.8. Búsqueda de nuevas alternativas de solución

### 4.8.1. Descripción de las estrategias

Es una estrategia individual que permite al estudiante buscar nuevas formas de resolver un problema planteado. Y no quedarse únicamente con la que su facilitador le proporcionó.

**4.8.2. Título:** Buscando entre tesoros

**4.8.3. Objetivo:** Compilar diversas formas de resolver un problema

#### 4.8.4. Materiales

- Fuentes de información (Libros, revistas, computadoras, entre otros.)
- Lápiz
- Formato de la estrategia (ver anexo 3)

#### 4.8.5. Descripción de uso

En esta estrategia el estudiante debe escribir el título del tema del cual buscará nuevas maneras de resolver un problema. A continuación, encuentra preguntas generadoras que el estudiante debe responder por medio de una búsqueda exhaustiva de las formas que existen de resolver un problema. A continuación, un ejemplo:

¿Cuál es el tema?

Balaceo de ecuaciones químicas

¿Cuál es el planteamiento del problema?

Balacee la siguiente reacción química.



¿De qué manera me facilitó mi docente para resolverlo?

#### Método algebraico

Para utilizar el método algebraico se debe nombrar cada reactante con las letras del abecedario, así mismo el producto.



*A*      *B*      *C*      *D*

Luego se plantean pequeñas ecuaciones basándose en la cantidad de átomos de los reactivos igualándolos con el producto.

$$\text{C: } A = C$$

$$\text{H: } 4A = 2D$$

$$\text{O: } 2B = 2C + D$$

Se le asigna un valor arbitrario a la ecuación más simple, en este caso es  $A = C$ , entonces  $A = 1$  por lo que  $C$  también tendrá valor 1,  $C = 1$ . Luego se prosigue a resolver las demás ecuaciones para seguir encontrando los valores de cada una de las letras, utilizando los datos que se tienen de la respuesta de cada ecuación resuelta.

$4A = 2D$  se sustituye  $A$  por 1,  $4(1) = 2D$ . Luego se despeja  $D$  y se resuelve para encontrar el valor de  $D$ , así:  $D = \frac{4}{2} \Rightarrow D = 2$ .

Luego se resuelve  $2B = 2C + D$ , sustituyendo los datos conocidos  $2B = 2(1) + 2$ , despejando  $B$  se obtiene que:  $B = \frac{2+2}{2} \Rightarrow B = 2$ . Al finalizar se tienen todos los valores de cada letra que sustituye a los reactantes y el producto:

$A = 1$ ,  $B = 2$ ,  $C = 1$  y  $C = 2$ , ahora se sustituye cada valor de la letra en la reacción:  $1\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 1\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ; para comprobar si está balanceada se puede hacer un conteo rápido de la cantidad de átomos en cada parte, hay un átomo de carbono en el reactivo y 1 en el producto, hay cuatro átomos de hidrogeno en el reactivo y 4 en el producto, hay cuatro átomos de oxígeno en el reactivo y 4 en el producto, por lo que se verifica que está balanceada.

¿Qué otras maneras existen de resolverlo? Debo investigar

#### Balanceo por el Método del tanteo

Se determina la cantidad de átomos de cada elemento presente tanto en los reactantes como en los productos. Se suman los átomos del elemento presentes en cada caso para encontrar su número total. Entonces, tenemos:



Elemento	No. De átomos en los reactantes	No. De átomos en los productos
C	1	1
H	4	2
O	2	2+1=3

Es necesario balancear donde hay déficit de átomos. El carbono esta balanceado, mientras que el hidrogeno y el oxígeno necesitan agregar átomos. Quedando de la siguiente manera:



Elemento	No. De átomos en los reactantes	No. De átomos en los productos
C	1	1
H	4	4
O	4	4

Establezco cuál de las formas de resolver este problema me parece más sencillo de ejecutar. ¿Por qué?

El balanceo por tanteo, porque no requiere de tanto procedimiento

#### 4.8.6. Evaluación

Los docentes deberán realizar la evaluación de esta estrategia debido a que es importante que conozcan las nuevas formas o maneras de resolver un problema que su estudiantado propone. Si se pone en práctica esta estrategia, es para que como docente acepte que cada estudiante lo resuelva de la forma que más se le facilita. Es necesario que este anuente a recibir opiniones.

Tabla 5: Lista de cotejo.

Aspectos a tomar en cuenta	Si	No
Realizó los procedimientos de forma adecuada		
La propuesta del estudiante es factible		
Los dos procedimientos lo llevan a la misma respuesta		

Fuente: elaboración propia

#### 4.9. Descripción de la estrategia

Es una estrategia grupal que permite a los estudiantes comparar a dos temas que se interrelaciona entre sí. A manera de ejemplo de la aplicación de esta estrategia se van a comparar las características y funciones de los organismos vivos. Para que el estudiante comprenda las necesidades vitales según la especie. Los dicentes aprenderán a desarrollar respeto y cuidado de su propia salud y la de los demás.

**4.9.1. Título:** Comparando los especímenes

**4.9.2. Objetivo:** Comparar las necesidades vitales de los seres vivos.

**4.9.3. Materiales**

- Planta

- Animal domestico
- Hoja de formato (ver anexo 4)
- Lápiz

#### 4.9.4. Descripción de uso

Esta estrategia se puede utilizar en los temas donde se puedan verificar las similitudes y diferencias. Para fines de este ejemplo el estudiante problematizará las similitudes y distinciones de dos seres vivos que son las plantas y los animales. Debe establecer si las funciones vitales de cada organismo son similares o distintas en cada espécimen.

También resulta especialmente interesante aprovechar la situación para observar las diferencias de necesidades entre plantas y animales, y entre seres vivos que habitan distintos medios

Los estudiantes podrán trabajar en grupos para investigar el crecimiento de plantas y animales. Para esta investigación escogen una planta y un animal que idealmente tengan en casas. Luego, determinan qué deben hacer para mantener vivos y en buenas condiciones a los organismos en estudio; para esto, se listan las necesidades que los estudiantes deberían cubrir para las plantas (agua, luz, temperatura) y para los animales (alimento, agua, abrigo, techo), de manera desarrollen el experimento. El siguiente cuadro es un ejemplo de cómo estas necesidades podrían ordenarse:

Tabla 6: Ejemplo de cuadro comparativo

PLANTA	ANIMAL
Especie de planta (ej. Un tipo de cactus)	Especie de animal (ej. Un tipo de pájaro)
Agua: poca cantidad (regar solo una vez por semana).	Agua: abundante cantidad de agua fresca todos los días.
Luz: abundante, puede estar al sol.	Alimento: semillas de alpiste, frutas y verduras frescas todos los días.
Temperatura: ambiente caluroso.	

	Abrigo: tapar la jaula si hace frío en la noche. Protección: la jaula debe estar bajo techo para que no se moje y para que no le llegue sol directo todo el día (puede llegarle un rato durante la mañana o la tarde).
Dibujo de la planta observada	Dibujo del animal observado

Fuente: elaboración propia

#### 4.9.5. Evaluación

Para poder evaluar las observaciones de los estudiantes se deja una lista de cotejo a continuación:

Tabla 7: Lista de cotejo.

Lista de cotejo			
Fecha:			
Nombres y apellidos:			
Docente:			
Curso:			
Instrucciones: marque ✓ en Sí, si el estudiante muestra el criterio, marque ✓ en No, si el estudiante no muestra el criterio.			
No.	Criterio	Si	No
1	Presenta la información organizada lógicamente.		
2	Identifica adecuadamente los elementos a comparar y diferenciar.		
3	Hace buen uso de las reglas ortográficas y signos de puntuación.		
4	Utiliza la estructura indicada para el cuadro.		
5	Entregó el trabajo en la fecha indicada.		
TOTAL			
Observaciones:			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.10. Descripción de las estrategias

Es una estrategia grupal en donde se quiere promover la investigación en las Ciencias Naturales, como sabemos es el pilar fundamental del descubrimiento y

creación de nuevos conocimientos. Para ellos se aplica un método riguroso que aporta conclusiones verídicas y objetivas. La investigación científica basada en el método científico ayudará a la solución de problemas y desarrollo de la comunidad.

**4.10.1. Título:** La investigación en las Ciencias Naturales

**4.10.2. Objetivo:** Promover la investigación científica en las ciencias.

**4.10.3. Materiales**

- Fuentes de información (Libros, revistas, computadoras, entre otros.)

**4.10.4. Descripción de uso**

Solicite a los estudiantes de los equipos de trabajo que se asignen roles de acuerdo a los pasos del método científico, no asigne el paso de las conclusiones, porque éstas serán desarrolladas por todo el equipo. Asigne de forma sorteada un tema a cada uno de los grupos de interés nacional y mundial o mejor aún local.

Entregue un cuadro como el ejemplo, en el que cada estudiante aporte sus ideas de acuerdo al paso que le fue asignado.

Tabla 8: Tabla para método científico.

Paso del método científico	Definición	Propuesta de investigación
Observación		
Planteamiento de problema		
Hipótesis		
Recolección de datos		
Análisis de los resultados		
Conclusiones		

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes investigarán de forma individual el problema asignado de manera local y mundial en el cuaderno de aproximadamente dos páginas.

Pida a los estudiantes que compartan su investigación con su equipo de trabajo, y propongan una investigación de acuerdo a los pasos del método

científico, suponer en el paso de la recolección de datos cómo lo realizarían y los posibles análisis de resultados. Requiera que los estudiantes elaboren una conclusión que de una propuesta de solución al problema planteado y que completen el cuadro asignado con anterioridad.

Solicite a los estudiantes elaborar en un pliego de papel bond, un diagrama, donde se presente la investigación realizada de acuerdo a los pasos del método científico planteados con anterioridad. Requiera que los estudiantes comparen el problema local con uno similar a nivel mundial y cómo estos lo han solucionado de manera clara y ordenada. Invite a los estudiantes a compartir sus hallazgos con todo el grupo requiera que el resto del grupo lo anote dos ideas importantes de cada exposición.

#### 4.10.5. Evaluación

Tabla 9: Lista de cotejo

No.	Aspectos	SI	NO
1	Redacta correctamente el planteamiento del problema.		
2	Plantea una hipótesis que se puede comprobar con base a experimentación.		
3	Logra analizar correctamente los datos obtenidos.		
4	Convive en armonía con sus compañeros de equipo.		

Fuente: Elaboración propia

#### 4.11. Descripción de la estrategia

Estrategia que se utiliza para el desarrollo del pensamiento crítico, científico y el aprendizaje por descubrimiento. La teoría tiene una aplicación práctica en la vida de los estudiantes

**4.11.1. Título:** Prácticas de laboratorio

**4.11.2. Objetivo:** demostrar y aplicar los conocimientos teóricos en actividades prácticas sistematizadas en la biología.

**4.11.3. Descripción de uso**

Esta estrategia se debe usar después de haber abarcado y desarrollado un contenido nuevo de manera teórica, en el que los estudiantes podrán experimentar con materiales de su contexto que tiene relación con las ciencias.

#### **4.11.4. Laboratorio de azar y genética**

##### **Introducción**

Las leyes de Mendel son un conjunto de reglas primarias relacionadas con la transmisión por herencia de las características que poseen los organismos padres y transmiten a sus hijos; este mecanismo de herencia tiene su fundamento en la genética. Las leyes se derivan del trabajo realizado por Gregorio Mendel publicado en los años 1865 y 1866.

La Primera ley o Uniformidad de los híbridos de la primera generación enuncia que, al cruzar dos variedades cuyos individuos tienen razas puras ambos homocigotos para un determinado carácter (por ejemplo, un genotipo es AA o aa), todos los híbridos de la primera generación son similares fenotípicamente, es decir que cuando se cruzan dos variedades de individuos de raza pura, homocigóticos para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales.

La Segunda Ley de Mendel o de la separación o disyunción de los alelos establece que durante la formación de los gametos cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto filial. Es muy habitual representar las posibilidades de hibridación mediante un cuadro de Punnett. Mendel obtuvo esta ley al cruzar diferentes variedades obtenidas de la anterior ley, pudo observar en sus experimentos que obtenía muchos guisantes con características de piel amarilla y otros (menos) con características de piel verde, pudo comprobar que la proporción era de 3:4 de color amarilla y 1:4 de color verde.

**Objetivos:**

El estudiante determina por medio de la experimentación y la observación, como se heredan los rasgos genéticos de acuerdo a las leyes de Mendel

**Material y equipo**

- Plastilina de color verde y Amarillo
- Ojos locos (de venta en una tienda de manualidades) grandes y pequeños
- 4 paletas de helado
- Lana de color café y blanco
- 6 monedas forradas
- Hojas de cuadros de punnet (adjuntas a la práctica)
- Hoja de características fenotípicas (adjuntas a la práctica)
- Calculadora

**Procedimiento Parte No. 1****“Construcción de Fenotipo y Genotipo de la Descendencia”**

- a. Teniendo claros los conceptos de GENOTIPO, FENOTIPO, HOMOCIGOTO DOMINANTE, HOMOGIGOTO RECESIVO, HETEROCIGOTO Y CUADROS DE PUNNET, observar los rasgos presentados a continuación:

Tabla 10: Cuadro de Punnet

CARACTERÍSTICA	OJOS	COLOR DE PIEL	ESTATURA	COLOR DE PELO
RASGO DOMINANTE	Pequeños (P)	Amarilla (A)	Bajo (B)	Café (M)
RASGO RECESIVO	Grandes (p)	Verde (a)	Alto (b)	Blanco (m)

Fuente: Elaboración propia

b. Escriba el fenotipo del individuo 1 y 2 descritos a continuación:

Individuo No. 1

Tabla 11: Cuadro de Punnet para partes del cuerpo

CARACTERÍSTICA	OJOS	COLOR DE PIEL	ESTATURA	COLOR DE CABELLO
GENOTIPO	pp	Aa	Bb	mm

Fuente: Elaboración propia

Individuo No. 2

CARACTERÍSTICA	OJOS	COLOR DE PIEL	ESTATURA	COLOR DE CABELLO
GENOTIPO	Pp	aa	bb	Mm

Fuente: Elaboración propia

c. Realizar el cruce de ambos individuos en los cuadros de punnet adjuntos a la práctica

#### **Realización del genotipo de la descendencia:**

- Numerar 4 fichas.
- Con cada fenotipo (tamaño de ojos, color del piel, estatura y color de pelo); elegir un genotipo colocando la numeración hacia abajo, revolviendo las fichas y luego elegir una al azar
- Construir el genotipo del individuo no. 3

#### **Genero De La Descendencia:**

- Marcar una ficha con una equis (x) de cada lado, y por último otra ficha con una equis de un lado (x) y una (y) del otro
- Lanzar las fichas y determinar el género del individuo No. 3

#### **Construcción Del Fenotipo De La Descendencia:**

- Con el material solicitado construir el individuo No. 3 que representa la descendencia del individuo 1 y 2

- b. Utilice la plastilina para construir el cuerpo, las paletas utilícelas para construir las extremidades, la lana para el cabello Y por último coloque los ojos.

## Procedimiento parte No. 2

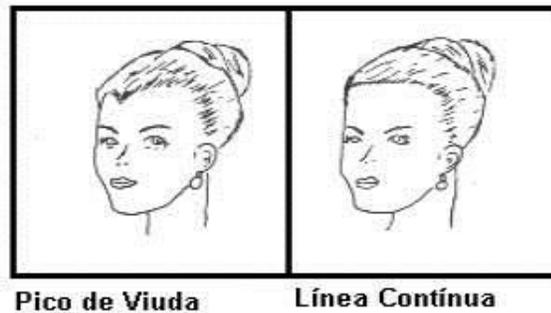
### “Genotipo y fenotipo humano”

Utilizando los siguientes datos de características fenotípicas, determine la presencia o ausencia de las siguientes características genéticas y determinar al final con su grupo de trabajo, cuál es la característica dominante. Anote datos en tabla 2 de la hoja de resultados.

#### 1. Pico de Viuda

Algunas personas exhiben la característica de una línea del pelo que termina en un pico en el centro de la frente. Esto se conoce como el "pico de viuda" (p). Determine su fenotipo y anote sus resultados.

Figura 2: Pico de Viuda



Fuente: Elaboración propia

#### 2. Enroscamiento de la Lengua

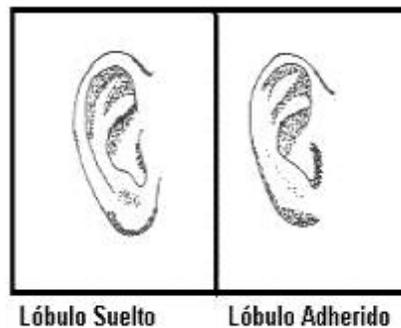
Algunas personas poseen la habilidad de enroscar la lengua en forma de U cuando ésta se extiende fuera de la boca. Esta habilidad es causada por un gen dominante (R). Las personas que no poseen este gen solamente pueden efectuar una leve curvatura hacia abajo cuando la lengua se extiende fuera de la boca. Con

la ayuda de un compañero de laboratorio o un espejo, determine cuál característica posee usted y anótelo.

### 3. Lóbulos Adheridos

Un gen dominante (E) determina que los lóbulos de la oreja cuelguen sueltos y no estén adheridos a la cabeza. En alguna gente, el lóbulo está adherido directamente a la cabeza de manera que no hay un lóbulo suelto, esta es una condición homocigota determinada por un gen recesivo (e).

Figura 3: Lóbulo de oídos.



Fuente: Elaboración propia

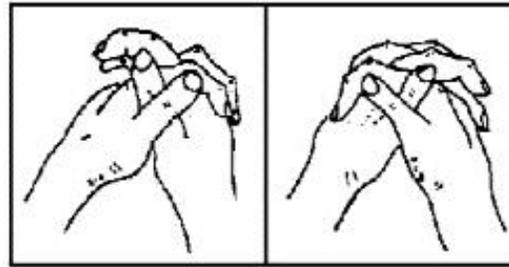
### 4. Color de los Ojos

Cuando una persona es homocigota para un gen recesivo (p) no posee pigmento en la parte delantera de sus ojos y la capa azul que hay en la parte trasera del iris se ve al revés. Esto ocasiona el color azul en los ojos. Un gen dominante (P) causa el que el pigmento se deposite en la capa delantera del iris y que enmascare el azul a diferentes grados. Otros genes determinan la naturaleza exacta y la densidad de este pigmento de manera que tenemos ojos castaños, verdes y de otros colores. Para nuestros propósitos, vamos a asumir que ocurre herencia sencilla y consideraremos que todos los colores que no sean el recesivo azul sean castaños.

## 5. Dedos Entrelazados

Entrelace sus dedos. ¿Cuál pulgar quedó arriba? El pulgar izquierdo sobre el derecho es la condición dominante. El rasgo dominante se debe a un gen (I). El recesivo se debe a un gen (i).

Figura 4: entrelazamiento de dedos



Dedos Entrelazados

Fuente: Elaboración propia

## 7. Color del Cabello

El cabello oscuro es dominante sobre el cabello claro. El cabello claro, para nuestros propósitos, incluye al cabello rojo. Es rasgo dominante se debe a un gen (D) y el recesivo a un gen (d).

## 8. Barbilla partida

Algunas personas poseen una depresión u hoyuelo en la barbilla. Esto se debe a un gen dominante (C). La ausencia de este rasgo se debe a un gen recesivo (c).

## 9. Hoyuelo en las Mejillas (Camanances)

Los hoyuelos en las mejillas se heredan como un rasgo dominante pero con alguna variación en su expresión. Pueden ocurrir en una mejilla o en ambas y en casos raros puede haber dos en una mejilla. Su expresión se debe a un gene (D). La ausencia de hoyuelos se debe a un gene recesivo (d).

## 10. Pecas

Son las formas más comunes de manchas en la piel. En las pecas, el pigmento tiende a acumularse en pequeñas islas aisladas que se tornan bien prominentes cuando se oscurecen por exposición a la luz. Las áreas no pigmentadas entre las pecas se queman, pero no mucho. Las pecas se heredan como dominantes bajo la influencia de un gene (F). Su ausencia se debe a un gene recesivo (f).

### Cuestionario

- Enuncie las tres leyes de Mendel y con sus palabras dé una breve explicación de cada una.
- Defina los siguientes términos: genética, gen, gen dominante, gen recesivo, genotipo, fenotipo, híbrido, homocigoto, heterocigoto.

Rasgo: Color de ojos

Tabla 12: Cuadro de trabajo 1.

Genotipo 1		
Genotipo 2		

Fuente: Elaboración propia

Rasgo: Color de piel

Tabla 13: Cuadro de trabajo 2

Genotipo 1		
Genotipo 2		

Fuente: Elaboración propia

Rasgo: Estatura

Tabla 14: Cuadro de trabajo 3

Genotipo 1 Genotipo 2		

Fuente: Elaboración propia

Rasgo: Color de cabello

Tabla 15: Cuadro de trabajo 4

Genotipo 1 Genotipo 2		

### Genotipo y fenotipo de la descendencia

Tabla 16: Genotipo

Rasgo	Ojos	Color de piel	Estatura	Color de cabello
<b>Genotipo</b>				
<b>Fenotipo</b>				

Fuente: Elaboración propia

### Genotipo y fenotipo humano

Tabla 17: Genotipo y Fenotipo

Característica Genética	Posibilidad	Observaciones		No. de personas en el grupo con el rasgo	Característica Dominante
		Mi Fenotipo	Genotipos posibles		Porcentaje Total Del Grupo
1. Pico de viuda	En pico de viuda En línea continua				

2. Enroscamiento de la lengua	Si No				
3. Lóbulos de orejas adheridos	Separados Adheridos				
4. Color de los ojos	Castaños Azules				
5. Dedos entrelazados	Izquierdo arriba Derecho arriba				
6. Mano dominante	Derecha Izquierda				
7. Color del cabello	Oscuro Claro				
8. Barba partida	Presente Ausente				
9. Camanance en la mejilla	Presente Ausente				
10. Pecas	Si No				

Fuente: Elaboración propia

#### **4.11.5. Práctica “tipos de reproducción”**

##### **Introducción**

La reproducción es el medio por el que una especie se perpetúa y asegura su continuidad genética, existen dos tipos de reproducción los cuales son: la reproducción sexual y asexual. Una de las formas de reproducción de los seres vivos es la asexual. En este tipo de reproducción participa únicamente un progenitor, el cual se divide por la mitad, forma yemas o se fragmenta para dar origen a dos o más descendientes con rasgos hereditarios similares a los del progenitor.

Las esponjas por ejemplo se reproducen por gemación, ésta consiste en que una pequeña parte del cuerpo del organismo animal se separa del resto y se desarrolla como un nuevo individuo. La descendencia puede desprenderse del progenitor e iniciar una existencia independiente, o permanecer fija y convertirse en miembros más o menos independientes de la colonia.

Salamandras, lagartos, estrella de mar y cangrejos pueden formar nuevos brazos, colas, patas y algunos otros órganos si pierde los originales. Una estrella de mar puede regenerar un individuo completo a partir de un solo brazo. En algunas especies, esta capacidad de regenerar una parte se ha convertido en un método reproductivo que recibe el nombre de fragmentación. El cuerpo del progenitor puede dividirse en varios fragmentos, cada uno de los cuales regeneran las partes faltantes y se convierten en un animal completo. La fragmentación es común en gusanos planos.

En contraposición, la mayoría de seres utilizan la reproducción sexual, tal el caso de las plantas. Una flor de las plantas angiospermas consta de pedúnculo, cáliz, corola, androceo y gineceo. En ocasiones algunas de estas estructuras pueden faltar, entonces la flor es incompleta. El gineceo es el órgano femenino, se encuentra en la región central de la flor. El androceo es el órgano reproductor masculino y está formado por el conjunto de estambres. Los colores llamativos de las flores, así como el aroma que despiden algunas de ellas ejercen atracción sobre los insectos, quienes al posarse sobre éstas para libar el néctar que les sirve de alimento, recogen el polen y transportan de unas flores a otras, realizándose la polinización. En una flor completa se encuentran las siguientes estructuras:

- Pedúnculo floral: parte que se une al tallo y termina en el receptáculo floral.
- Cáliz: formado por hojas pequeñas verdes llamadas sépalos.
- Corola: formada por hojas de colores llamadas pétalos, si en caso los pétalos y sépalos tienen el mismo color se llaman tépalos.
- Androceo: es la parte masculina de la flor, está formado por estambres, los cuales pueden estar separados o fusionados. El estambre está formado por una antera donde se forma una bolsa llamada teca que contiene al polen y el filamento.
- Gineceo: es el órgano femenino, formado por ovario, estilo y estigma.
- Perianto: formado por el cáliz y corola, cuando no tiene corola se llama apétala y sin cáliz asépala. Cuando las hojas del cáliz están unidas se llama

gamosépalo y cuando están sueltas se llaman dialisépalos. Cuando las hojas de la corola están unidas se llaman gamopétalas y cuando están sueltas se llaman dialipétalas.

### **Objetivos**

- Observar diferentes formas de reproducción asexual y sexual.
- Identificar estructuras del sistema reproductor de la flor.

### **Materiales y equipo**

- Flores de diferentes plantas (De preferencia lirios y flor de Costa Rica)
- Hojas de helechos
- Lupas
- Vidrio de reloj
- Hojas de afeitar
- Un rollo de papel mayordomo

### **Procedimiento**

#### **A. Reproducción asexual**

1. Tome una fronda de helechos y estudie la lámina foliar, raspe uno de los cuerpos llamados soros y coloque sobre un portaobjetos. Estudie la preparación con ayuda de la lupa y describa los esporangios y las esporas

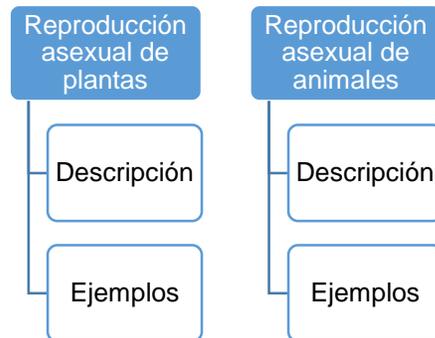
#### **B. Reproducción sexual**

1. Identifique el androceo, localizando los estambres formados por filamento y antera, observe y esquematice.
2. Identifique el gineceo, localice el estigma, estilo, luego realice un corte longitudinal con la hoja de afeitar y localice los ovarios, observe y esquematice todas las estructuras observadas.

### **Cuestionario**

1. Describa la diferencia entre la reproducción sexual y asexual.
2. Investigar 2 formas de reproducción asexual en plantas y 2 formas de reproducción asexual en animales. Realice un organizador gráfico que

describa cada tipo de reproducción y que contenga ejemplos de organismos que utilizan esta forma de reproducción. Ver ejemplo de esquema:



3. Investigar: ¿Qué animales pueden tener tanto reproducción sexual como asexual? Dar un ejemplo.
4. ¿Qué es la alternancia de generaciones en las plantas? Ilustre un ejemplo.
5. ¿En qué consiste la polinización? Describa e ilustre el proceso.

#### 4.11.6. Práctica de laboratorio disección de riñón de mamífero

##### Competencias de la práctica

Con el buen desenvolvimiento del estudiante en esta práctica de laboratorio, cumplirá con que:

- Analice la estructura general del cuerpo humano en base a su organización en sistemas y aparatos para contar con los conocimientos necesarios en el desarrollo en un curso de ciencias biológicas.
- Desarrolle la capacidad de observar, describir y relacionar estructuras y fenómenos anatómicos y fisiológicos como paso primordial en su formación del área científica.

##### Objetivos

- Se busca con la práctica de laboratorio que los estudiantes puedan:
- Reconocer la anatomía y morfología externa e interna de riñón de mamífero.
- Identificar las estructuras del riñón de mamífero mediante la realización de diferentes cortes.

## Introducción

Los riñones son órganos pares, con forma de frijoles. Están situados en las fosas lumbares, detrás del peritoneo a ambos lados de la columna vertebral, entre la duodécima vértebra dorsal y la tercera lumbar. Tienen una longitud de entre doce y catorce centímetros, y anchura de unos tres. Encima de cada riñón se encuentra una estructura glandular denominada cápsula suprarrenal, la cual no tiene ninguna relación con el aparato urinario.

- Las funciones de los riñones son:
- La regulación de la osmolaridad de los fluidos corporales y su volumen
- La regulación del balance de electrolitos
- La regulación del balance ácido-base
- La eliminación de productos del metabolismo y sustancias extrañas
- La producción y excreción de hormonas que regulan la presión arterial, en particular de la renina, a través del sistema renina-angiotensina
- La producción de otras sustancias importantes para el metabolismo como el calcitriol (forma activa de la vitamina D), prostaglandinas o eritropoyetina (sustancia que estimula la producción de hematíes en la médula ósea)

El riñón derecho está ligeramente más caudal que el izquierdo debido a que se relaciona con el hígado por arriba, también con el duodeno en la parte media y por delante con el colon, concretamente con el ángulo derecho.

El riñón izquierdo se relaciona con el bazo por arriba y por delante con la cola del páncreas, el colon transversal y el ángulo izquierdo del colon. En su borde medial hay una concavidad, llamada hilio que posee una cantidad variable de tejido adiposo. Por el hilio sale un conducto por el que sale la orina del riñón, el uréter, junto con arteria, vena y linfáticos renales y el plexo nervioso que lo rodea. El riñón está delimitado por una delgada cubierta de tejido conectivo denso de gran resistencia, la cápsula.

El riñón cumple una función importante al conservar el equilibrio de líquidos en el organismo. Regula la pérdida diferencial de electrolitos en dicho líquido (función

excretora). Otra función es la producción ERITROPOYETINA, hormona que regula la eritropoyesis del tejido mieloide. Además, secreta la RENINA, que influye en la presión sanguínea (función endocrina). Interviene en la conversión de la vitamina D3 en producto activo, el cual actúa absorbiendo calcio en el intestino. Regulación del pH sanguíneo, cuando el pH de la sangre se altera el riñón elimina sustancias ácidas o básicas para mantener en pH.

En un corte longitudinal del riñón distinguimos dos partes; la externa denominada CORTEZA, tiene un aspecto amarillento y granulado, en ella están los corpúsculos renales (Malpighi) y una zona interna denominada MÉDULA RENAL. La médula renal está constituida por 8 a 16 subdivisiones cónicas denominadas las pirámides renales. Cada pirámide está separada de la siguiente por tabiques o reparticiones notables de sustancia cortical que penetran en un ramo determinado en la medula con el nombre de las COLUMNAS RENALES o DE BERTIN. Las pirámides tienen una base dirigida a la corteza y una punta que sobresale, la papila. La unidad macroscópica de la estructura renal es el LOBULO RENAL. Cada uno está formado por una pirámide medular cónica, con un "capuchón" de tejido cortical. El vértice de cada pirámide forma una papila redondeada, que sobresale en el cáliz menor. El cáliz menor es una estructura en embudo, que se adapta sobre una papila. El recubrimiento epitelial de la papila se continúa con el de su cáliz.

### **Material y equipo**

- Riñón de cerdo, cordero o vaca (por grupo de tres estudiantes).
- Papel mayordomo.
- Bolsa grande para basura.
- Bandeja de disección
- Varilla de vidrio
- Agua oxigenada de 20 volúmenes.
- Equipo de disección (bisturí, aguja enmangada o sonda acanalada)
- Guantes
- Bata de laboratorio, Tapabocas

### **Procedimiento**

1. Normalmente el riñón se encuentra recubierto de una capa de grasa que se debe quitar con ayuda de los dedos, aunque en ocasiones los venden sin ella.
2. Una vez quitada la grasa observa su estructura externa, localizando, si es posible, la arteria renal, la vena renal y el uréter. Realiza un dibujo esquemático de lo observado.
3. Con el bisturí, corta longitudinalmente el riñón a lo largo de la zona de la pelvis renal.
4. Identifica las siguientes estructuras: corteza, médula, pelvis renal y nacimiento del uréter. Elabora un dibujo esquemático de lo observado.
5. Con ayuda de una pipeta o de un cuentagotas echa sobre la superficie fresca recién cortada del riñón una pequeña cantidad de agua oxigenada. Se producirá efervescencia. Al cabo de unos pocos segundos elimina el agua oxigenada pasando el dedo por la superficie. Se observarán las marcas de los tubos renales, de los tubos colectores y de las asas de Henle, en donde se mantiene el proceso de formación de burbujas; esto solo ocurre si el riñón es fresco.
6. Realiza un corte transversal, procurando cortar en dos el uréter. Introduce la sonda acanalada en el hueco de la pelvis renal.
7. Con un dedo presiona suavemente y trata de atravesar el riñón. ¿Qué sensación se percibe?

### **Análisis de resultados**

1. Compara el riñón visto en laboratorio con el riñón de un ser humano. Escribe al menos dos diferencias y dos similitudes apoyándose en la teoría y las observaciones de la práctica.
2. ¿Qué determina la diferencia entre corteza y médula?
3. ¿A qué se debe el olor particular del riñón?
4. ¿Qué diferencia las columnas renales del resto de la estructura del riñón?
5. ¿Por qué siendo tan importante el riñón no tiene mayor protección?

**Reporte de práctica de laboratorio disección de riñón de mamífero**

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

**Resultados y análisis**

Elabora dos dibujos, lo más detallado posible de las estructuras diseccionadas, en la parte posterior de esta hoja.

Describe la estructura externa del riñón \_\_\_\_\_

Identifica la corteza, médula y pelvis renal. ¿Qué diferencias existen entre éstas partes? Compara el riñón diseccionado con el riñón humano.

Responde aquí las preguntas 3, 4 y 5 del Análisis de Resultados.

CONCLUSIONES (escribe al menos tres conclusiones en este espacio)

**Cuestionario para práctica de laboratorio**

Instrucciones. Responde los siguientes cuestionamientos a mano, con bolígrafo azul o negro, en hojas tamaño carta. Todas las hojas deben estar identificadas con nombre completo.

1. Escribe el concepto de los siguientes términos:
  - a. Corteza renal
  - b. Médula renal
  - c. Columna renal
  - d. Pirámide renal

- e. Papila renal
  - f. Cápsula renal
  - g. Cáliz mayor renal
  - h. Cáliz menor renal
  - i. Pelvis renal
  - j. Nefrona
  - k. Uréter
  - l. Hilio renal
  - m. Glomérulo
2. Dibuja y localiza los términos indicados en el numeral 1. En un mismo dibujo pueden localizarse varios términos.
  3. ¿Qué es y cuál es la función de la cápsula de Bowman?
  4. Explica brevemente cómo funciona la nefrona, elaborando un dibujo que ayude con dicha explicación.

#### **4.11.7. Práctica de laboratorio disección de testículo de mamífero**

##### **Competencias de la práctica**

Con el buen desenvolvimiento del estudiante en esta práctica de laboratorio, cumplirá con que:

- Analice la estructura general del cuerpo humano en base a su organización en sistemas y aparatos para contar con los conocimientos necesarios en el desarrollo en un curso de ciencias biológicas.
- Desarrolle la capacidad de observar, describir y relacionar estructuras y fenómenos anatómicos y fisiológicos como paso primordial en su formación del área científica.

##### **Objetivos**

Se busca con la práctica de laboratorio que los estudiantes puedan:

- Reconocer la anatomía y morfología externa e interna de testículo de mamífero.

- Identificar las estructuras del testículo de mamífero mediante la realización de diferentes cortes.

## **Introducción**

Los testículos son las gónadas masculinas responsables de la producción de espermatozoides y hormonas sexuales masculinas (los andrógenos). Se localizan fuera de la cavidad abdominal, suspendidos en una bolsa carnososa llamada escroto o saco escrotal.

Los testículos se desarrollan dentro de la cavidad abdominal del feto, pero alrededor de dos meses antes del nacimiento descienden o migran a través de la cavidad abdominal y sobre el borde pélvico hasta entrar en el escroto, donde encuentran una temperatura ambiente unos 2 o 3 ° C inferior a la temperatura corporal central. La ausencia de migración causa un proceso conocido como criptorquidia que, si persiste hasta la pubertad, detiene la espermatogénesis y provoca, por consiguiente, infertilidad, ya que a la temperatura corporal los testículos no pueden funcionar normalmente. Los testículos están conectados con el cuerpo a través del tejido escrotal y dos cordones espermáticos que están compuestos por nervios, vasos sanguíneos y los vasos deferentes, o conductos espermáticos.

Cada testículo mide alrededor de 4.5cm de diámetro y pesa aproximadamente 40g; está formado por un elevado número de estructuras angostas sinuosas, dispuestas apretadamente, llamadas túbulos seminíferos que contienen las células de Sertoli que nutren al espermatozoide inmaduro dándoles un soporte mecánico y protegiéndolos hasta que puedan llegar a la madurez; también juegan un papel activo en la liberación de los espermatozoides maduros en los túbulos. Entre estos túbulos se extiende el tejido conjuntivo de sostén que contiene las células intersticiales o de Leydig responsables de la síntesis y secreción de andrógenos testiculares, en especial de testosterona. Esta disposición anatómica confiere a los testículos una estructura lobular en que cada lóbulo contiene dos o

tres túbulos. Los túbulos seminíferos se unen en el vértice de cada lóbulo y alcanzan la primera parte de los conductos excretores, los túbulos rectos.

Los túbulos rectos son conductos cortos y rectos que penetran en el tejido conjuntivo denso del mediastino testicular y dentro de éste forman un sistema de espacios irregulares revestidos de epitelio, la llamada red testicular. A partir de aquí los túbulos drenan a otro conducto sinuoso, el epidídimo que a su vez da lugar a los conductos deferentes.

La función de los testículos es producir espermatozoides y la hormona sexual masculina, la testosterona. Para producir y nutrir los espermatozoides, la temperatura dentro de los testículos debe permanecer aproximadamente 1°C por debajo de la temperatura corporal normal. Parte de la función del escroto es mantener esta temperatura óptima, manteniendo a los testículos más lejos del cuerpo durante el clima caluroso o contrayéndose y llevándolos más cerca del cuerpo durante el clima frío.

### **Material y equipo**

- Testículo de cerdo, cordero o vaca (por grupo de tres estudiantes)
- Papel mayordomo.
- Bolsa grande para basura.
- Bandeja de disección
- Equipo de disección (bisturí, aguja enmangada o sonda acanalada)
- Guantes.
- Bata de laboratorio.
- Tapabocas.

### **Procedimiento**

1. Observar exteriormente el órgano. Localiza la cola del epidídimo.
2. Corta el testículo por un plano longitudinal que contenga el epidídimo. Procura hacer un corte lo más limpio y continuo que puedas para no dañar su anatomía interna.

3. Extiende ambas partes sobre la bandeja de disección de forma que puedas observar su anatomía interna.
4. Hacer un dibujo de todo lo que observes (testículo sin abrir, abierto, etc.).
5. Deposita sobre el portaobjetos una gota de agua y extiende en ella, con ayuda de la aguja enmangada, una muestra de la región externa y otra de la interna del testículo, procurando que sean lo más delgada posible. Coloca sobre las preparaciones cubreobjetos.
6. Deposita cada una de la preparación sobre la mesa, y sobre cada cubreobjetos una tira de papel doblada dos veces. Aprieta cada preparación con el dedo pulgar de forma progresiva, sin hacer movimientos laterales, para lograr una mayor disgregación de la muestra.
7. Observa las preparaciones al microscopio con diferentes aumentos.
8. Hacer un dibujo de todas las observaciones

### **Análisis de resultados**

1. ¿Qué se observa en las preparaciones vistas al microscopio?
2. ¿Por qué los testículos se encuentran prácticamente fuera del cuerpo humano?
3. ¿A qué se debe que los testículos tengan tantos conductos internos?

### **Reporte de práctica de disección de testículo de mamífero**

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

#### **Resultados y análisis**

Describe la estructura externa del testículo \_\_\_\_\_

Describe la estructura interna del testículo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Responde aquí las preguntas 1, 2 y 3 del Análisis de Resultados.

---

---

---

Elabora los dos dibujos en la parte posterior de esta hoja

CONCLUSIONES (escribe al menos tres conclusiones en este espacio)

#### **4.11.8. Práctica de laboratorio disección de corazón de mamífero**

##### **Competencias de la práctica**

Con el buen desenvolvimiento del estudiante en esta práctica de laboratorio, cumplirá con que:

- Analice la estructura general del cuerpo humano en base a su organización en sistemas y aparatos para contar con los conocimientos necesarios en el desarrollo en un curso de ciencias biológicas.
- Desarrolle la capacidad de observar, describir y relacionar estructuras y fenómenos anatómicos y fisiológicos como paso primordial en su formación del área científica.

##### **Objetivos**

Se busca con la práctica de laboratorio que los estudiantes puedan:

- Reconocer la anatomía y morfología externa e interna de corazón de mamífero.
- Identificar las estructuras del corazón de mamífero mediante la realización de diferentes cortes.

##### **Introducción**

El aparato circulatorio es la estructura anatómica compuesta por el sistema cardiovascular, que conduce y hace circular la sangre, y por el sistema linfático, que conduce la linfa unidireccionalmente hacia el corazón. En el ser humano, el

sistema cardiovascular está formado por el corazón, los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares) y la sangre, y el sistema linfático está compuesto por los vasos linfáticos, los ganglios, los órganos linfáticos (el bazo y el timo), la médula ósea y los tejidos linfáticos (la amígdala, las placas de Peyer...) y la linfa.

El corazón humano un órgano musculoso y cónico situado en la cavidad torácica. Funciona como una bomba, impulsando la sangre por el interior de los vasos sanguíneos a todo el cuerpo. Su tamaño es un poco mayor que el puño de su portador. Es un órgano hueco dividido longitudinalmente en dos mitades independientes e incomunicadas. Cada una de ellas posee dos compartimentos, cámaras o cavidades: una superior (aurícula) y otra inferior (ventrículo), que se comunican por una válvula auriculoventricular.

### **Material y equipo**

- Corazón de cerdo, cordero o vaca (por grupo de tres estudiantes).
- Papel mayordomo.
- Bolsa grande para basura.
- Bandeja de disección
- Varilla de vidrio
- Equipo de disección (bisturí, aguja enmangada o sonda acanalada)
- Guantes.
- Bata de laboratorio.
- Tapabocas

### **Procedimiento**

1. El corazón suele venir acompañado de restos de su membrana envolvente, el pericardio. Al separarlo de los pulmones, se suelen inutilizar las arterias pulmonares.
2. Lavamos el corazón con abundante agua.
3. Con el bisturí removemos los residuos de grasa.

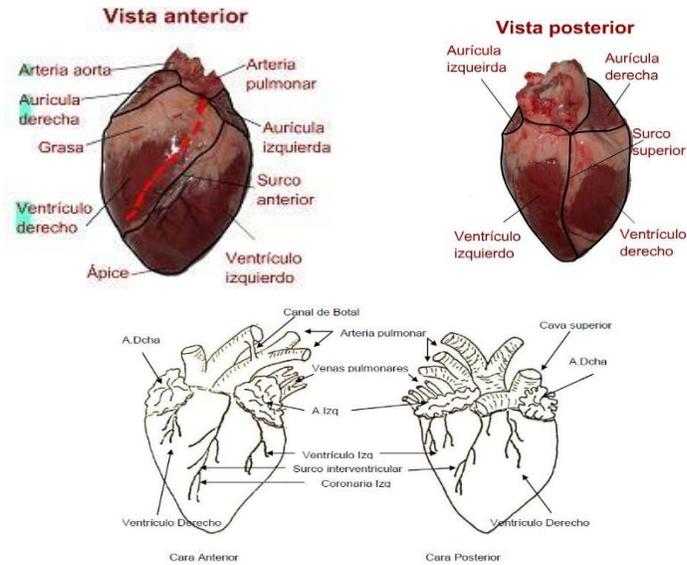
4. Limpiamos con los dedos la grasa acumulada en las salidas de los grandes vasos.

### **Estudio de La Anatomía Externa**

5. Introducimos el corazón en la cubeta de disección y vemos que está recubierto por el pericardio, con una capa de grasa patente sobre las coronarias, lo que delimita la posición de ventrículos y de aurículas.
6. Distinguimos el lado izquierdo del derecho porque es el más voluminoso.
7. Observamos detenidamente tratando de reconocer la aurícula derecha y la izquierda. La parte más voluminosa e importante del corazón la constituyen los ventrículos. Las aurículas son mucho menores y de musculatura menos potente que la de los ventrículos.
8. Colocamos el corazón con la cara anterior o ventral, más abombada, hacia arriba y observamos que acaba en punta.
9. Le damos la vuelta para ver la cara posterior o dorsal, que es plana.
10. Las arterias, de color blanquecino, permanecen abiertas porque sus paredes son más gruesas, elásticas y firmes. Las venas tienen forma de tubos aplastados. Introducimos una varilla de vidrio en ellas para descubrir a qué cavidad cardíaca con la que se comunican.
11. Introducimos a continuación el tubo de goma por las arterias. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?
12. En la cara anterior, entre el ventrículo izquierdo y el derecho, hay un ligero surco oblicuo, con depósitos de grasa, arterias y venas coronarias, es el surco anterior, que es la manifestación externa del tabique interventricular.
13. Entre la base de inserción de las aurículas y los ventrículos, está el surco auriculo-ventricular, que se corresponde con el límite interno del corazón entre aurículas y ventrículos, por el que corren arterias y venas coronarias.
14. En la cara posterior, entre los ventrículos, está, en dirección casi vertical, el surco posterior o superior, por el que corren arterias y venas coronarias que riegan las paredes (miocardio, músculo encargado de bombear la sangre por el sistema circulatorio mediante contracción.) El miocardio contiene una

red abundante de capilares indispensables para cubrir sus necesidades energéticas. El músculo cardíaco generalmente funciona involuntariamente, sin tener estimulación nerviosa. Es un músculo miogénico, es decir auto excitable.

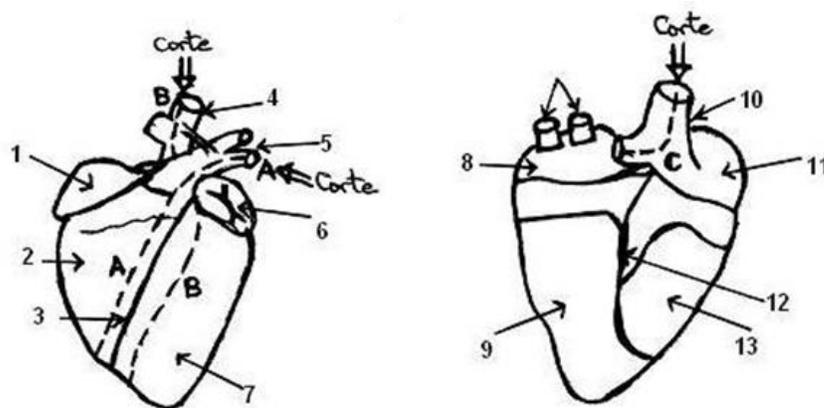
Figura 5: Partes del corazón



Fuente: (Ortiz, 2009. P. 68)

## Diseción y estudio de la anatomía interna

Figura 6: partes del corazón



15. Fuente: (Ortiz, 2009. P. 68)

16. Colocamos el corazón sobre la cara plana (posterior o dorsal), con la cara anterior o ventral, abombada, hacia arriba.
17. Introducimos el bisturí/ la aguja enmangada/ la sonda acanalada por la arteria pulmonar para que luego nos sirva de guía por donde cortar con las tijeras. En la base de la arteria pulmonar hay tres repliegues membranosos, las válvulas sigmoideas o semilunares de la arteria.
18. Con las tijeras, abrimos el ventrículo derecho, (línea A), siguiendo el recorrido del bisturí/ la aguja enmangada/ la sonda acanalada (introducido anteriormente por la arteria pulmonar), a 0,5 cm por encima del surco interventricular. En el interior del ventrículo, hay otros tres repliegues membranosos y fuertes, la válvula tricúspide (7) de color blanquecino y aspecto filamentosos. Las hojas de la válvula se fijan por las fibras tendinosas sobre 3 pilares o resaltes musculosos del ventrículo (músculos papilares) (8).
19. Introducimos el bisturí/ la aguja enmangada/ la sonda acanalada por la aorta (5) para que después nos sirva de guía por donde cortar con las tijeras. En la base de la aorta hay tres repliegues membranosos, las válvulas sigmoideas (6) o semilunares (que impiden el retroceso de la sangre hacia el ventrículo), y encima de ellas el orificio de arranque de las dos arterias coronarias que riegan el corazón.
20. Con las tijeras abrimos el ventrículo izquierdo, (línea B), siguiendo el recorrido del bisturí/ la aguja enmangada/ la sonda acanalada, a 0,5 cm por debajo del surco interventricular. Las paredes exteriores del ventrículo izquierdo son mucho más gruesas (el triple) que las del ventrículo derecho, para poder bombear sangre oxigenada a través de la arteria aorta hacia el cuerpo.
21. En el interior del ventrículo hay dos repliegues membranosos y fuertes, la válvula mitral (9) (que impide el retroceso de la sangre hacia la aurícula cuando se contrae el ventrículo). Las dos hojas de la válvula se fijan por las fibras tendinosas de los músculos papilares a las paredes del ventrículo.
22. Le damos la vuelta al corazón.

23. Introducimos el bisturí/ la aguja enmangada/ la sonda acanalada por la vena cava superior para que después nos sirva de guía por donde cortar.
24. Con las tijeras abrimos la aurícula derecha, siguiendo el recorrido del bisturí/ la aguja enmangada/ la sonda acanalada anteriormente introducido por la vena cava superior (línea C). Observamos que sus paredes son rugosas (a diferencia de la izquierda que tiene paredes lisas).
25. El endocardio es una membrana que recubre internamente las cavidades del corazón. Sus células son similares, tanto embriológicamente como biológicamente, a las células endoteliales de los vasos sanguíneos. Es más grueso en las aurículas.

### **Análisis de resultados**

1. Compara el corazón visto en laboratorio con el corazón de un ser humano. Escribe al menos dos diferencias y dos similitudes apoyándose en la teoría y las observaciones de la práctica.
2. ¿Qué consecuencias crees que traen dichas diferencias en el comportamiento de las dos especies?
3. ¿Qué diferencias encuentras entre el lado derecho y el izquierdo del corazón? ¿A qué se deben esas diferencias?
4. ¿Por qué el corazón tiene depósitos de grasa en el exterior?

### **Reporte de práctica de laboratorio disección de corazón de mamífero**

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

#### **Resultados y análisis**

Elabora un dibujo, lo más detallado posible de las estructuras diseccionadas, en la parte posterior de esta hoja.

Describe la estructura del corazón. \_\_\_\_\_

---

Identifica arterias, venas, aurículas, ventrículos, válvulas del corazón. Compara el corazón diseccionado con el corazón humano.

---



---



---



---

Responde aquí las preguntas 3 y 4 del Análisis de Resultados.

---



---



---

CONCLUSIONES (escribe al menos tres conclusiones en la parte posterior de la hoja)

#### **4.11.9. Movimiento Rectilíneo Uniforme**

##### **Introducción:**

Un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniforme (MRU) cuando su trayectoria es recta y su velocidad es constante. Es decir, cuando el objeto recorre distancias iguales en unidades de tiempo iguales y mantiene una rapidez constante. En el MRU la velocidad media coincide con la velocidad instantánea y el desplazamiento con el espacio recorrido.

##### **Objetivos:**

General: Analiza el movimiento rectilíneo uniforme del objeto mediante procedimientos de cinemática

##### Específicos:

Determinar experimentalmente la relación entre la posición y el tiempo para un objeto que se mueve en línea recta con velocidad constante.

Calcular la velocidad de un cuerpo que se desplaza con velocidad constante

Analizar las características del movimiento rectilíneo uniforme.

Tabular los datos obtenidos en una tabla

Determinar la gráfica de posición contra el tiempo

Determinar la gráfica de velocidad contra el tiempo

## Materiales

- 1 varilla de incienso aromático
- 1 regla
- 1 cronometro
- 1 lazo o cáñamo
- 1 marcador punto fino

Figura 7: Materiales para practica de laboratorio



Fuente: elaboración propia

### Magnitudes físicas a medir:

Posición "x" del fuego, respecto a la medición hecha en centímetros.

Tiempo "t" que tarda en consumirse un centímetro del incienso

### Procedimiento:

- Mida en la varilla de incienso aromático a cada centímetro y con el marcador deje una marca.
- Cuando ya esté medida, con el lazo o cáñamo amárrelo en el techo de su aula y déjelo a una medida donde pueda verlo sin esfuerzo.
- Encienda la varilla de incienso y tome el tiempo en que tarda en quemarse un centímetro de su varilla.

Tabule sus datos experimentales en la siguiente tabla

Tabla 18: Actividad física 1

No.	Posición x(m)	Tiempo t (s)
1	1 cm	
2	2 cm	
3	3cm	
4	4cm	
5	5cm	
6	6cm	
7	7cm	
8	8cm	
9	9cm	

Fuente: elaboración propia

- Dibuje la gráfica de posición contra el tiempo
- Escriba el valor de la pendiente
- Dibuje la gráfica de la pendiente contra el tiempo

### Preguntas y actividades

- ✓ ¿Cómo fue la trayectoria del fuego en la varilla de incienso?
- ✓ Se mantuvo constante la velocidad
- ✓ ¿Qué relación existe entre tiempo y distancia?

#### 4.11.10. Errores e incertezas en medidas.

### Introducción

La investigación y elaboración de leyes físicas requiere de la realización de una serie de observaciones y mediciones. La veracidad de dichas leyes depende sobremanera de la exactitud de las mediciones que se realicen; sin embargo, siempre existe la posibilidad de cometer errores de medición.

En esta práctica conoceremos la existencia de errores e incertezas en las medidas, sus fuentes y, además, como aplicar métodos para minimizar en un buen porcentaje dichos errores.

**Error:** Diferencia entre el resultado real obtenido y la previsión que se había hecho o que se tiene como cierta. En toda medición el objetivo es encontrar un valor verdadero de una cantidad de una magnitud.

**Incerteza:** Es el valor de un intervalo alrededor del valor resultante de la medida, que se entiende como el valor convencionalmente verdadero. El carácter convencional y no real de tal valor, es consecuencia de que el intervalo se entiende como una estimación adecuada de la zona de valores entre los que se encuentran el valor verdadero, que en términos tanto teóricos como prácticos es imposible de hallar con seguridad o absoluta certeza porque se necesitaría de una sucesión infinita de puntos.

### **Competencia**

Describe fenómenos naturales de su entorno y plantea conjeturas sobre posibles soluciones a problemas cotidianos, utilizando diferentes recursos tecnológicos.

### **Indicador de logro**

Expresa datos precisos a partir de la medición de magnitudes en su entorno.

Determina el error e incerteza en mediciones realizadas con objetos que encuentre en su entorno inmediato

### **Equipo**

- Regla de 30 cm, graduada en mm.
- Una escuadra
- Un lápiz con buena punta

### Procedimiento

- Para determinar el valor del área de un triángulo cualquiera se necesita medir una base ( $b$ ) y una altura ( $h$ ) y relacionarlas por la expresión

$$A = \frac{b \times a}{2}$$

- Se tiene en la guía de esta experiencia (última página) una hoja con tres puntos marcados; únalos con líneas rectas hasta formar un triángulo cuyos lados son AB, BC y AC.

- Mida con la regla graduada en mm, con el mayor cuidado posible, cada uno de estos lados:

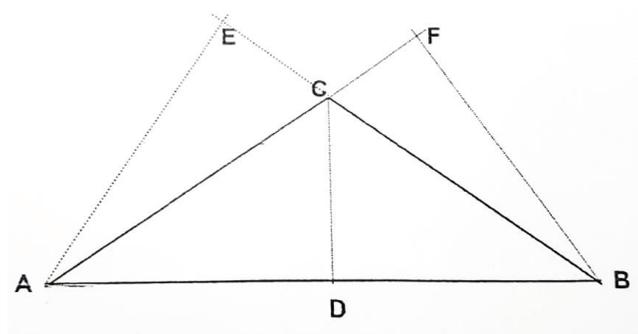
AB = \_\_\_\_\_ mm

BC = \_\_\_\_\_ mm

AC = \_\_\_\_\_ mm

- Trace con la escuadra las alturas correspondientes a cada lado; la figura 1 le sirve d

Figura 8: Triángulos.



Fuente: elaboración propia

Le llamaremos  $b_1$  a la base AB y  $h_1$  a su correspondiente altura CD. Procedamos de la misma manera con las otras bases y sus respectivas alturas; haga sus mediciones y anótelas a continuación:

Para  $b_1 = AB =$  \_\_\_\_\_ mm,  $h_1 = CD =$  \_\_\_\_\_ mm

Para  $b_2 = BC =$  \_\_\_\_\_ mm,  $h_2 = AE =$  \_\_\_\_\_ mm

Para  $b_3 = AC =$  \_\_\_\_\_ mm,  $h_1 = BF =$  \_\_\_\_\_ mm

- Calcule el área del triángulo de acuerdo con la expresión indicada en el inciso (1), tomando cada uno de los lados como base y su correspondiente altura (según el orden del numeral (3)).

$$A_1 = \frac{1}{2} b_1 h_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A_2 = \frac{1}{2} b_2 h_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A_3 = \frac{1}{2} b_3 h_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Debido a que se ha calculado tres veces la misma área, un valor más confiable que cualquiera de los tres anteriores es el PROMEDIO de ellos (Recuerde que existe un límite experimental más allá del cual no es posible medir  $b$  y  $h$ ; el valor calculado de  $A$  será correcto solamente hasta cierta cifra, lo que dependerá del tipo de instrumento que use en la medida).
- El promedio aritmético de las áreas calculadas,  $A_p$ , es:

$$A_p = \frac{\sum A_n}{N} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3}$$

- Donde  $N$  = número de medidas o eventos.
- La desviación media de los valores encontrados respecto del área promedio nos dará una medida del error porcentual probable en el valor promediado. Las desviaciones grandes sugieren un valor poco confiable, mientras que las desviaciones pequeñas dan confianza en la respuesta.
- La desviación media  $D$ , se calcula con la siguiente expresión

$$D = \frac{\sum |A_n - A_p|}{N} = \frac{|A_1 - A_p| + |A_2 - A_p| + |A_3 - A_p|}{3}$$

Las barras verticales nos indican que debemos tomar el valor absoluto de las diferencias.

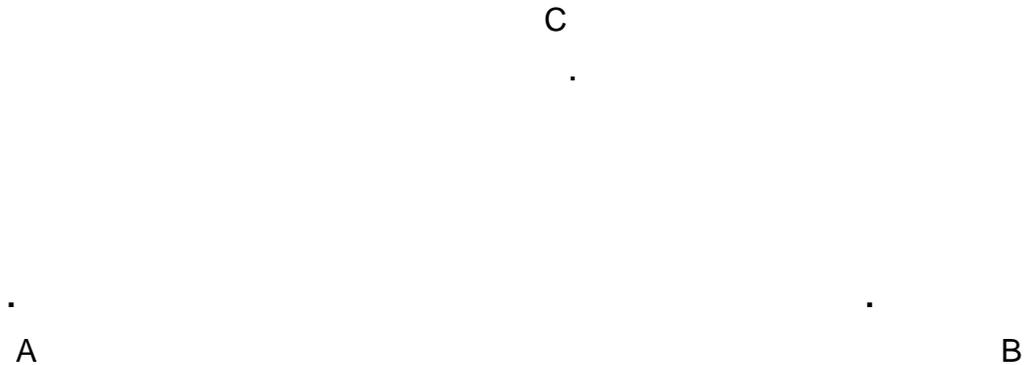
Los datos anteriores se pueden manejar también en forma tabular, así:

Tabla 19: Cuadro para resultados

N	$A_n$	$A_p$	$A_n - A_p$	$ A_n - A_p $	$(A_n - A_p)^2$
1					
2					
3					
N=3			$\sum  A_n - A_p $		$\sum (A_n - A_p)^2$

Fuente: elaboración propia

Figura 9: Vértice para triángulo



Fuente: elaboración propia

### Discusión de resultados

Se obtiene tres valores de área para el mismo triángulo.

¿Se cumple  $A_1=A_2=A_3$ ? \_\_\_\_\_

Si esta igualdad no se cumple, ¿Cuál es el valor del área que usted considera correcta? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 4.11.11. Reactivo limitante

##### **Competencia:**

Interpreta los cambios químicos que ocurren en la materia de su entorno inmediato a partir del empleo de fórmulas y ecuaciones químicas.

##### **Indicador de logro:**

- ✓ Identifica el reactivo limitante y el reactivo en exceso en una reacción química.
- ✓ Explica características del reactivo limitante y reactivo en exceso.
- ✓ Diseña un experimento para identificar el reactivo limitante y el reactivo en exceso, en distintas muestras.

##### **Introducción:**

El reactivo que se consume primero en la reacción se llama reactivo limitante, ya que la máxima cantidad de producto que se forma depende de la cantidad que había originalmente de dicho reactivo. Cuando se acaba este reactivo, no se puede formar más producto. Los otros reactivos, presentes en cantidades mayores que aquellas requeridas para reaccionar con la cantidad de reactivo limitante presente, se llaman reactivos excedentes.

##### **Material, equipo, cristalería y reactivos:**

- ✓ Balanza
- ✓ 4 vasos de cristal
- ✓ 1 jeringa de 10ml
- ✓ Espátula
- ✓ Masking tape
- ✓ Bicarbonato de Sodio
- ✓ Vinagre

## Procedimiento

### Reacción de ácido acético con bicarbonato de sodio

- ✓ Numere 4 vasos de cristal como 1, 2, 3 y 4 con el masking tape.
- ✓ A cada vaso de cristal agregue 3 gramos de bicarbonato de sodio.
- ✓ Con ayuda de la jeringa agregue al vaso de cristal no. 1 la cantidad de 3 ml de vinagre, al vaso de cristal no. 2 agregue 8 ml de vinagre, al vaso cristal no.3 agregue 12 ml de vinagre y al vaso cristal no. 4 agregue 15 ml de vinagre.
- ✓ Identifique cual es el reactivo limitante y reactivo en exceso, en cada uno de los vasos.

## Cuestionario

- ✓ ¿Cuáles son los componentes del vinagre?
- ✓ ¿Cuáles son los componentes del bicarbonato de sodio?
- ✓ ¿Qué sucede con el bicarbonato de sodio y el vinagre? Explique.

## Soluciones químicas

### Competencia

Interpreta los cambios químicos que ocurren en la materia de su entorno inmediato a partir del empleo de fórmulas y ecuaciones químicas.

### Indicadores de logro

- ✓ Identifica los tipos de soluciones según el grado de saturación de las preparaciones.
- ✓ Diferencia el soluto y solvente siguiendo los pasos para preparar una solución.
- ✓ Describe el proceso para separar el soluto de una solución sobresaturada.
- ✓ Interpreta la solubilidad de un soluto en temperatura deferente de un solvente.

## Introducción

Se define una solución como la mezcla molecular y homogénea de dos o más sustancias siendo su composición variable dentro de ciertos límites. Existen tres estados fundamentales de la materia, y las soluciones pueden, por lo tanto, presentarse en una gran variedad de formas.

En una solución se llama **solvente** a la sustancia que determina el estado físico de la misma, y si ambas sustancias están en el mismo estado físico, se llama solvente a la que esté en mayor proporción, exceptuando el agua (que será llamada siempre solvente). La otra sustancia, en cualquiera de los casos, se llamará **soluto** y es la que se dispensará en el solvente. Cuando se trata de dos líquidos que son solubles uno con el otro, en toda proporción, se dice que son **miscibles**.

La solubilidad es un término que relaciona a las partes de una solución, y se refiere a la capacidad que tiene una sustancia (soluto) para disolverse en otra (solvente). El grado de solubilidad mide la capacidad de un soluto para disolverse en un solvente.

A una solución se le nombra saturada, cuando a una temperatura dada, cierta cantidad de solvente no puede disolver más soluto, dicha cantidad se expresa como gramos de soluto en 100 ml de solución y recibe el nombre de **solubilidad del soluto**.

- ✓ **Material, reactivos, cristalería y equipo**
- ✓ 3 vasos de vidrio del mismo tamaño      Estufa eléctrica o candela gruesa.
- ✓ 1 cuchara sopera      Fósforos
- ✓ 2 tasas de peltre      1 trozo mediano de carbón
- ✓ 1 libra de azúcar
- ✓ Agua

**Procedimiento “a” (tipos de soluciones)**

- ✓ Colocar en tres vasos de vidrio, medio vaso de agua a temperatura ambiente en cada uno.
- ✓ Rotular los tres vasos con los siguientes números; 1, 2 y 3.
- ✓ En el primer vaso agregar 2 cucharas de azúcar, agitar hasta disolver por completo el azúcar.
- ✓ En el segundo vaso agregar cucharadas de azúcar, agitarla y seguir agregando las veces que sea necesaria hasta que ya no se disuelva.
- ✓ Agregar mucha cantidad de azúcar, hasta saturar y que ya no se disuelva la gran cantidad de azúcar que contiene.
- ✓ Escriba las observaciones para cada uno de las soluciones que prepara.

**Procedimiento “B” (separación del soluto del solvente)**

- ✓ En una tasa de peltre colocar medio vaso de agua del grifo.
- ✓ Con ayuda de una cuchara raspamos un pedazo de carbón entero para obtener carbón en polvo
- ✓ Luego medir media cucharada de este polvo colocarlo en la tasa de peltre con el agua y agitarlo.
- ✓ Colocar la solución sobre la estufa eléctrica o encima de una candela encendida.
- ✓ Observar que sucede con el carbón y el agua, anotar las observaciones.

**Procedimiento “C” (Factores que afectan la solubilidad)**

- ✓ En una tasa de peltre colocar medio vaso de agua.
- ✓ Colocar la tasa de agua sobre la estufa eléctrica o la candela encendida.
- ✓ Agregar en la tasa con agua dos cucharadas de sal, agitar por un momento y observar que sucede.

**Cuestionario:**

- ✓ ¿Cómo afecta la temperatura en la solubilidad en una solución?
- ✓ ¿Cuáles son las diferencias entre soluto y solvente?
- ✓ ¿Por qué en una tasa de peltre se calienta mucho más rápido el agua?

#### 4.11.12. Propiedades coligativas

##### Competencia

Interpreta los cambios químicos que ocurren en la materia en su entorno inmediato.

##### Indicador de logro

- ✓ Explica la importancia de las propiedades coligativas que se emplean en su entorno inmediato.
- ✓ Describe la importancia de la disminución del punto de congelación del agua y sus aplicaciones.

##### Introducción

Las propiedades coligativas (o propiedades colectivas) son aquellas que dependen del número de moléculas disueltas sin importar la naturaleza de la partícula. También son aquellas propiedades de las disoluciones que se modifican como consecuencia de la presencia de solutos es decir aumento del punto de ebullición por ejemplo el agua con sal, hierve a mayor temperatura que el agua sin sal; Hay un cambio en la presión osmótica.

##### Disminución del punto de congelación

Para una persona no científica tal vez pase inadvertido el fenómeno de la elevación del punto de ebullición, pero un observador cuidadoso, que viva en un clima frío, está familiarizado con la disminución del punto de congelación. El hielo, en las carreteras y banquetas congeladas, se derrite cuando se le espolvorean sales como NaCl o CaCl<sub>2</sub>. Este método antihielo funciona porque disminuye el punto de congelación del agua. Debemos saber que para el agua el punto de congelación es de 0 grados centígrados.

La congelación implica la transición de un estado desordenado a un estado ordenado. Para que esto suceda, el sistema debe liberar energía. Como en una disolución hay mayor desorden que en el disolvente, es necesario que libere más energía para generar orden que en el caso de un disolvente puro. Por ello, la disolución tiene menor punto de congelación que el disolvente. (Raymond, 2013, pág. 534)

### Elevación del punto de ebullición

El punto de ebullición de una disolución es la temperatura a la cual su vapor de presión iguala a la presión atmosférica externa. Debido a que la presencia de un soluto no volátil disminuye la presión de vapor de una disolución, también debe afectar el punto de ebullición de la misma. Para la elevación del punto de ebullición, el soluto debe ser no volátil. (Raymond, 2013, pág. 538)

#### **Material, equipo, cristalería y reactivos**

- ✓ Bolsa zicploc
- ✓ Bolsa de arroba
- ✓ Agua
- ✓ Leche líquida
- ✓ Hielo
- ✓ Sal
- ✓ Azúcar
- ✓ Vainilla

#### **Procedimiento A**

- ✓ Medir 200 ml de leche líquida en un vaso plástico.
- ✓ Deje caer la leche dentro de la bolsa zicploc.
- ✓ Agregue dentro de la bolsa zicploc 2 cucharadas de azúcar.
- ✓ A la solución anterior, agregue 2 cucharadas de vainilla oscura.
- ✓ Cierre la bolsa zicploc, verifique que no deje aire en el interior de la bolsa
- ✓ Observe y anote

#### **Procedimiento B**

- ✓ Coloque hielo dentro de la bolsa de arroba
- ✓ Pesar 1 libra de sal
- ✓ Deje caer la sal sobre el hielo de manera equitativa.
- ✓ Tome la bolsa ziploc del procedimiento A y sumérgala en el hielo (trate que el hielo cubra toda la bolsa ziploc)

- ✓ Cierre la bolsa de arropa, verifique que no deje aire en el interior de la bolsa.
- ✓ Mueva la bolsa por 7 minutos
- ✓ Abra la bolsa de arropa y saque la bolsa ziploc.
- ✓ Observe y anote

### **Cuestionario**

- ✓ ¿Por qué se da el cambio del punto de congelación?
- ✓ Investigue a que temperatura el agua se congela
- ✓ ¿Qué sucede cuando agregamos sal al agua?
- ✓ ¿Por qué logramos congelar el helado con el hielo y sal?

### **4.12. Resultados esperados**

- ✓ Lectura y escritura de sus pensamientos sobre los contenidos de las Ciencias Naturales.
- ✓ Activación de los conocimientos previos con nuevas estrategias.
- ✓ Promover la utilización de diversas formas o maneras de resolver un problema en específico.
- ✓ Escritura de planteamientos de problemas donde se aplique el método científico.

### **4.13. Sistema de evaluación**

Tabla 20: Evaluación de la propuesta

Aspectos a calificar	Parámetros			
Las estrategias son funcionales				
Son adecuadas al contexto, donde se desarrollarán.				
Las estrategias son bajo el enfoque constructivista				
Mantiene un equilibrio entre los aspecto teórico y práctico.				

Fuente: elaboración propia

## CONCLUSIONES

Las estrategias de aprendizaje que actualmente están siendo utilizadas para el aprendizaje de los estudiantes del área de Ciencias Naturales, tienen como cualidad centrarse más en los aspectos teóricos que prácticos. Debido a que es la más utilizada es la resolución de problemas. En donde se evidencia la poca aplicación que los estudiantes realizan de lo que aprenden.

Los estudiantes deben tener una participación activa dentro de los procesos de aprendizaje, se determinó que existen debilidades en este protagonismo que deben desempeñar pues sólo el 29% de los estudiantes expresa sus vivencias ante sus compañeros respecto a los contenidos. El 52% de los docentes no se plantean diversas formas de resolver un problema lo que implica que se conforman con la que el docente les facilita. En promedio sólo el 48% de los estudiantes leen pequeños escritos de su autoría, lo que implica que la lectura y escritura es débil en esta área. Sólo el 43% de los estudiantes encuentran una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en las ciencias en su vida cotidiana.

El 53% de los docentes que imparten las Ciencias Naturales no han recibido una capacitación en la cual se le faciliten estrategias de aprendizaje que sean específicas del área. Sólo el 46% de los docentes participan en reuniones periódicas para conocer, mejorar y apoyar el uso de las estrategias, lo que implica que pocas veces se realiza una evaluación o mejora de las estrategias que utilizan.

La evaluación que más utilizan los docentes son las pruebas objetivas. Realizándolas al final del bimestre o trimestre lo que demuestra que no es una evaluación sumativa. Pues en un solo examen se determina si el estudiante conoce o no de la sub área. Como si el proceso de construcción no cuenta ni vale en absoluto. El 58% de los docentes no realizan un proceso de reforzamiento o retroalimentación de los contenidos evaluados. Por lo que la evaluación no cumple la función de mejorar los procesos, en beneficio de los estudiantes.

## RECOMENDACIONES

A los docentes del nivel medio, del ciclo diversificado que están a cargo de las sub áreas de Ciencias Naturales, se les insta a poder incorporar en su práctica educativa nuevas estrategias de aprendizaje que permitan la aplicación práctica de los contenidos. Evitando así el abuso de ciertas estrategias, pues entre las recomendaciones que los estudiantes hacían está hacer clases más dinámicas y creativas.

A los docentes que puedan motivar a los estudiantes a que tomen el papel que le corresponde. En el que ellos escriban sus ideas, pensamientos para luego compartirlos con sus compañeros de clase. También que cuenten sus vivencias en torno a un tema en específico, que apliquen lo aprendido en ciencias naturales a su vida cotidiana, pues la Química, Biología y la Física no estudian algo fuera de la realidad.

Al coordinador técnico administrativo que pueda promover capacitaciones frecuentes sobre el uso y manejo de las estrategias de aprendizaje en las ciencias naturales para que los docentes del nivel medio, ciclo diversificado puedan ser orientados de mejor manera y faciliten los aprendizajes de esta área.

A los docentes que apliquen la evaluación sumativa dentro de los procesos de aprendizaje. Pues no solo la prueba objetiva existe como medio para conocer cuánto han aprendido los estudiantes. Así también se insta a que luego de cada evaluación se pueda realizar el proceso de retroalimentación en donde los estudiantes tengan la oportunidad de resolver las dudas, inquietudes o debilidades que surgieron en el proceso de aprendizaje.

## REFERENCIAS

Añez, M. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica. Revista Encuentros, Universidad Autónoma del Caribe, 13 (2), pp. 87-101. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5390717>

Ávila, F., Alfonzo, K. (2012). La creación del conocimiento en Lev Vygotsky y Jorge wagensberg: Aportes al campo de la educación universitaria. Dialnet, Volumen (12), págs. 152-168

Busquets, T. Silva, M. Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Nuevas aproximaciones y desafíos. Vol. 42. Recuperado de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052016000300010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000300010)

Castro, J. (2005) La investigación del entorno natural: Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=OJHB5GMX49IC&oi=fnd&pg=PA11&dq=estrategias+de+ense%C3%B1anza+aprendizaje+en+las+ciencias+naturales&ots=v3yv8moz20&sig=DGcqeg24tv0ViMACFgRogSw9iA#v=onepage&q=estrategias%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje%20en%20las%20ciencias%20naturales&f=false>

Charro, E. Gómez, A. Plaza, S. (2013) La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria: un estudio mediante la técnica Delphi. Girona: Sin editorial. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/306277/396182>

Contreras, A. Quero, V. (2007) La enseñanza de la ciencia. Redalyc. vol. 13, núm. 25, pp. 114-145. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111479006.pdf>

DIGECADE (2007) Preparándome para sembrar con calidad en el nivel preprimario. Segunda edición. Guatemala: DIGECADE

DIGECUR- MINEDUC. (2010). Currículo Nacional Base: Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación. Guatemala.

Dongo, A. (2008). La teoría del aprendizaje de Piaget y sus consecuencias para la praxis educativa. Revista IIPSI, Volumen (11), PP. 167 – 181. Recuperado de: A Dongo - Revista de investigación en psicología, 2008 - dialnet.unirioja.es

Fernández, Á. (2007). Problemas epistemológicos de la ciencia: crítica de la razón

Ferreya, H., Pedrazzi, G. (2007). Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje: Aportes conceptuales básicos: el modo de enlace para la interpretación de las prácticas escolares en contexto. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Materiales Didácticos. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vEMaIRIFT0sC&oi=fnd&pg=PA131&dq=Teorias+o+enfoques+educativos&ots=HaRZarpoR4&sig=eTh40F8u1m4cj0IKuL3hY5HBZIM#v=onepage&q=Teorias%20o%20enfoques%20educativos&f=false>

Flores, O. (2015) La participación de los estudiantes en el aula como factor determinante para mejorar la calidad de los aprendizajes. Tesis de Post grado. Universidad Alberto Urtado, Chile. Recuperado de:

<http://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/7873/MGDEFloresL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fonseca, H., Ninón, M. (2011) Teorías del aprendizaje y modelos educativos. Dialnet, Volumen (4), págs. 71-93

Grajeda, G. (s.f) Tesis... ¿Quién dijo miedo? Guatemala: Sin editorial

Gran enciclopedia catalana (1978). Barcelona: Gran enciclopedia catalana S.A.

Guiseppe, I. (1987) Hacia una didáctica general dinámica. Tercera edición. Sin país: Kapelusz.

Hernández, R., Mendoza, C. (2018) Metodologías de la investigación. México: Mc Graw hill education.

Herrera, L. (2015) Estrategias didácticas investigativas que usan los docentes en la enseñanza de las ciencias en el v ciclo de la institución educativa san ignacio-arequipa. Tesis de Post Grado. Universidad peruana Cayetano Heredia, Perú. Recuperado de: [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/261/Estrategias+did% E1cticas+investigativas+que+usan+los+docentes+en+la+ense%F1anza+d e+las+ciencias+en+el+V+ciclo+de+la+instituci%F3n+educativa+San+Iгнаcio-Arequipa.pdf;jsessionid=C5FF6B7E89D5E813775E69E2E995575F?sequence=1](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/261/Estrategias+did%E1cticas+investigativas+que+usan+los+docentes+en+la+ense%F1anza+d e+las+ciencias+en+el+V+ciclo+de+la+instituci%F3n+educativa+San+Iгнаcio-Arequipa.pdf;jsessionid=C5FF6B7E89D5E813775E69E2E995575F?sequence=1)

Metódica. West Virginia. Ediciones El Salvaje Refinado.

MINEDUC. (2019). Guía metodológica para el docente: Tercer grado ciclo básico. Guatemala: DIGECUR

- Monereo, C. Castelló, M. Clariana, M. Palma, M. Pérez, L. (2001) Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesor y aplicación en la escuela. Novena edición. España: Editorial Grao
- Orellana, H. (2018) Estrategias de enseñanza aprendizaje utilizadas por los docentes de dos institutos oficiales de educación básica del municipio de Gualán, Zacapa. Tesis de Grado. Universidad Rafael Landívar. Zacapa. Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/09/Orellana-Herlinda.pdf>
- Ormrod, J. (2005). Aprendizaje humano. Cuarta edición. Madrid: PEARSON.
- Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Dialnet. Pp. 63 – 71
- Paulina, M., Manzi, J., Romero, G., Williamson, A., Ravanal, E., González, M., Aburzúa, A. (2016) Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Chile: UNESCO.
- Peggy, A., Newby, J. (1993) conductismo, cognitivismo y constructivismo: una Comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. Performance Improvement Quarterly, Volumen (4), Págs. 50-70
- Pérez, R. (2009) El Constructivismo en los espacios educativos. Córdoba: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA
- Piaget, J. (1976). Psicología y Pedagogía. Rio de janeiro: Forense-Universitaria.

Ramírez, M. (2015). Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores. Monterrey, México: Editorial digital tecnológico de Monterrey.  
Recuperado de: <http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/ID254.pdf>

Schunk, D. (1997) Teorías del aprendizaje. Segunda edición. México: Sin editorial

SOPHIA. (2008) Relaciones entre filosofía y educación. Quito: Editorial Abya Yala

Torres Salas, María Isabel. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. Revista Electrónica Educare, 14(1), 131-142. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419012.pdf>

## ANEXO



INSTRUMENTOS PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.  
ENCUESTA PARA ESTUDIANTES QUE CURSAN BIOLOGIA

El objetivo de la encuesta es obtener información relacionada con la vinculación entre las estrategias de aprendizaje con el nivel de protagonismo del estudiante. Datos que se recopilan con fines estadísticos que están orientados a mejorar la práctica pedagógica.

<b>Fecha:</b>	<b>Sexo</b>  <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
---------------	--

**Instrucciones:** Se le solicita de manera respetuosa marcar con una “x” la opción que más fielmente refleje su punto de vista, en el recuadro correspondiente. Garantizándole confiabilidad absoluta. Gracias por su colaboración.

1. ¿Consulta diccionarios para interpretar palabras, párrafos o textos que no conoce su significado?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

2. En el curso de Biología ¿escribe pequeños textos en el que expone sus ideas o pensamientos respecto de los contenidos tratados en el aula?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

3. Cuando se plantea un problema ¿Busca diversas formas de resolverlo, diferentes de las que propuso el docente?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

4. Lo que aborda su docente en clase es evaluado.


Diariamente  
Semanalmente


Mensualmente  
Desconozco

5. ¿Pide a su docente que le aclare dudas constantemente de sus inquietudes en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

6. ¿Elabora conclusiones propias a partir de la realización de prácticas experimentales?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

Si, su respuesta es nunca ¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. Durante sus clases ¿Nota que el docente se preocupa por que usted comprenda y aprenda el contenido?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

8. Después de las evaluaciones ¿Se vuelve a tratar o se refuerza los que se evaluó?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

9. En el curso de Biología ¿se complementa con prácticas o experimentos para cada uno de los temas vistos en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

10. En el curso de Biología ¿lee escritos o pequeños textos elaborados por sus compañeros con relación a los contenidos que se abordan en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

11. Después de realizar una actividad ¿El docente le devuelve revisadas sus tareas para que pueda identificar algunos aspectos a mejorar?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

12. Los problemas planteados por su docente ¿usted los entiende y son parte de su entorno o de sus vivencias?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

13. ¿Construye hipótesis (suposición o posible respuesta) luego de observar un fenómeno de su vida cotidiana?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

14. ¿Expresa frente a sus compañeros y docente, sus anécdotas, vivencias o sucesos de su vida cotidiana relacionadas al tema?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

15. Aplica los conocimientos adquiridos en el curso de Biología para mejora de su vida.


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

16. ¿Elabora organizadores gráficos que le facilitan la comprensión de los contenidos?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

17. Antes de empezar un nuevo contenido ¿Su docente le pregunta si conoce o ha tenido experiencias relacionadas a lo que tratarán?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

18. Lo que se ejercita en clase ¿Es lo que luego evalúa su docente?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

19. ¿Qué nivel de dificultad percibe usted en las pruebas que le administran en el curso de Biología?


Muy difícil  
Difícil


Medianamente difícil  
Fácil

20. ¿Se le informa sobre el nivel de desempeño o nota que alcanzo en el Bimestre o Trimestre?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

21. El docente de Biología ¿Realiza diferentes actividades durante cada clase?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

22. En el curso de Biología ¿El docente se presenta a los periodos de clase?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

23. De todos los cursos que actualmente estudia ¿Cuál es de su preferencia?

<input type="checkbox"/>	Lengua y Literatura	<input type="checkbox"/>	TIC I
<input type="checkbox"/>	Física	<input type="checkbox"/>	Matemática
<input type="checkbox"/>	Inglés	<input type="checkbox"/>	Ciencias Sociales
<input type="checkbox"/>	Biología	<input type="checkbox"/>	Elaboración y gestión de proyectos
<input type="checkbox"/>	Psicología	<input type="checkbox"/>	Educación Física

Otro: \_\_\_\_\_

24 Al curso de Biología ¿Qué lugar le asigna dentro de su preferencia?

<input type="checkbox"/>	Primer lugar	<input type="checkbox"/>	Cuarto lugar
<input type="checkbox"/>	Segundo lugar	<input type="checkbox"/>	Quinto lugar
<input type="checkbox"/>	Tercer lugar	<input type="checkbox"/>	Sexto lugar

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Otro: \_\_\_\_\_

25 De la siguiente tabla marque con una x las que con más frecuencia son utilizadas por su docente de Biología. (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Prácticas experimentales	<input type="checkbox"/>	Kahoot
<input type="checkbox"/>	Lecturas comentadas	<input type="checkbox"/>	Video conferencia
<input type="checkbox"/>	Feria del conocimiento	<input type="checkbox"/>	Nearpod
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Wiki cuaderno
<input type="checkbox"/>	Simposio	<input type="checkbox"/>	Examen electrónico
<input type="checkbox"/>	Mesa redonda	<input type="checkbox"/>	Exposición
<input type="checkbox"/>	Foros virtuales	<input type="checkbox"/>	Cantos
<input type="checkbox"/>	Lluvia de ideas	<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas
<input type="checkbox"/>	Dictado	<input type="checkbox"/>	Organizadores Gráficos

Otras: \_\_\_\_\_

26. sugiera a su profesor(a) aspectos que permitan la mejora de la Biología

---



---



---

27. Marque con una x la opción que más se acerca a su perfil como estudiante en el curso de Biología (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Creativo	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>	Reflexivo
<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Innovador	<input type="checkbox"/>	Crítico
<input type="checkbox"/>	Explicativo	<input type="checkbox"/>	Memorístico	<input type="checkbox"/>	Observador
<input type="checkbox"/>	Pasivo	<input type="checkbox"/>	Explorador	<input type="checkbox"/>	Constructor

Otras: \_\_\_\_\_

28. Marque con una x las características que ha notado en su profesor(a) de Biología (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Resuelve dudas	<input type="checkbox"/>	Puntual	<input type="checkbox"/>	Guía
<input type="checkbox"/>	Actualizado	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>	Crítico
<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Innovador	<input type="checkbox"/>	Observador
<input type="checkbox"/>	Explicativo	<input type="checkbox"/>	Memorístico	<input type="checkbox"/>	Constructor
<input type="checkbox"/>	Pasivo	<input type="checkbox"/>	Explorador	<input type="checkbox"/>	Dinámico
<input type="checkbox"/>	Impuntual	<input type="checkbox"/>	Dinámico	<input type="checkbox"/>	Preparado para dar su clase
<input type="checkbox"/>	Ético	<input type="checkbox"/>	Atento	<input type="checkbox"/>	Retroalimenta temas
<input type="checkbox"/>	Reflexivo	<input type="checkbox"/>	Directo	<input type="checkbox"/>	Devuelve tareas

Otro: \_\_\_\_\_

29. El curso de Biología me resulta:

<input type="checkbox"/>	Interesante	<input type="checkbox"/>	No interesante
<input type="checkbox"/>	Medianamente interesante	<input type="checkbox"/>	Indiferente

¿Por qué? \_\_\_\_\_

30. Marque con una x las actividades que usted realiza con frecuencia en el curso de Biología

<input type="checkbox"/>	Resolución de ejercicios	<input type="checkbox"/>	Rompecabezas
<input type="checkbox"/>	Comic	<input type="checkbox"/>	Lotería
<input type="checkbox"/>	Historietas	<input type="checkbox"/>	Monopolio
<input type="checkbox"/>	Crucigramas	<input type="checkbox"/>	Planas
<input type="checkbox"/>	Domino	<input type="checkbox"/>	Videos en YouTube
<input type="checkbox"/>	Blogs interactivos	<input type="checkbox"/>	Dramatización
<input type="checkbox"/>	Audio libros	<input type="checkbox"/>	Estudios de casos
<input type="checkbox"/>	Cuadro sinóptico	<input type="checkbox"/>	Matriz de inducción
<input type="checkbox"/>	Cuadro comparativo	<input type="checkbox"/>	Correlación
<input type="checkbox"/>	Mapa conceptual	<input type="checkbox"/>	Diagramas
<input type="checkbox"/>	Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Mapas cognitivos
<input type="checkbox"/>	Matriz de clasificación	<input type="checkbox"/>	Experimentos
<input type="checkbox"/>	Lecturas		

Otros: \_\_\_\_\_



## ENCUESTA PARA ESTUDIANTES QUE CURSAN FÍSICA

<b>Fecha:</b>	<b>Sexo</b>
	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino

**Instrucciones:** Se le solicita de manera respetuosa marcar con una "x" la opción que más fielmente refleje su punto de vista, en el recuadro correspondiente. Garantizándole confiabilidad absoluta. Gracias por su colaboración.

1. ¿Consulta diccionarios para interpretar palabras, párrafos o textos que no conoce su significado?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

2. En el curso de Física ¿escribe pequeños textos en el que expone sus ideas o pensamientos respecto de los contenidos tratados en el aula?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

3. Cuando se plantea un problema ¿Busca diversas formas de resolverlo, diferentes de las que propuso el docente?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

4. Lo que aborda su docente en clase es evaluado.


Diariamente  
 Semanalmente


Mensualmente  
 Desconozco

5. ¿Pide a su docente que le aclare dudas constantemente de sus inquietudes en clase?


Diariamente  
 Una vez por semana


Una vez por mes  
 Nunca

6. ¿Elabora conclusiones propias a partir de la realización de prácticas experimentales?


Diariamente  
 Una vez por semana


Una vez por mes  
 Nunca

Si, su respuesta es nunca ¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. Durante sus clases ¿Nota que el docente se preocupa por que usted comprenda y aprenda el contenido?


Siempre  
 Casi siempre


Algunas veces  
 Nunca

8. Después de las evaluaciones ¿Se vuelve a tratar o se refuerza los que se evaluó?


Siempre  
 Casi siempre


Algunas veces  
 Nunca

9. En el curso de Física ¿se complementa con prácticas o experimentos para cada uno de los temas vistos en clase?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

10. En el curso de Física ¿lee escritos o pequeños textos elaborados por sus compañeros con relación a los contenidos que se abordan en clase?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

11. Después de realizar una actividad ¿El docente le devuelve revisadas sus tareas para que pueda identificar algunos aspectos a mejorar?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

12. Los problemas planteados por su docente ¿usted los entiende y son parte de su entorno o de sus vivencias?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

13. ¿Construye hipótesis (suposición o posible respuesta) luego de observar un fenómeno de su vida cotidiana?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

14. ¿Expresa frente a sus compañeros y docente, sus anécdotas, vivencias o sucesos de su vida cotidiana relacionadas al tema?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

15. Aplica los conocimientos adquiridos en el curso de Física para mejora de su vida.


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

16. ¿Elabora organizadores gráficos que le facilitan la comprensión de los contenidos?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

17. Antes de empezar un nuevo contenido ¿Su docente le pregunta si conoce o ha tenido experiencias relacionadas a lo que tratarán?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

18. Lo que se ejercita en clase ¿Es lo que luego evalúa su docente?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

19. ¿Qué nivel de dificultad percibe usted en las pruebas que le administran en el curso de Física?


Muy difícil

Difícil


Medianamente difícil

Fácil

20. ¿Se le informa sobre el nivel de desempeño o nota que alcanzo en el Bimestre o Trimestre?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

21. El docente de Física ¿Realiza diferentes actividades durante cada clase?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

22. En el curso de Física ¿El docente se presenta a los periodos de clase?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

23. De todos los cursos que actualmente estudia ¿Cuál es de su preferencia?

<input type="checkbox"/>	Lengua y Literatura	<input type="checkbox"/>	TIC I
<input type="checkbox"/>	Física	<input type="checkbox"/>	Matemática
<input type="checkbox"/>	Ingles	<input type="checkbox"/>	Ciencias Sociales
<input type="checkbox"/>	Filosofía	<input type="checkbox"/>	Elaboración y gestión de proyectos
<input type="checkbox"/>	Psicología	<input type="checkbox"/>	Educación Física

Otro: \_\_\_\_\_

24. Al curso de Física ¿Qué lugar le asigna dentro de su preferencia?

<input type="checkbox"/>	Primer lugar	<input type="checkbox"/>	Cuarto lugar
<input type="checkbox"/>	Segundo lugar	<input type="checkbox"/>	Quinto lugar
<input type="checkbox"/>	Tercer lugar	<input type="checkbox"/>	Sexto lugar

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Otro: \_\_\_\_\_

25. De la siguiente tabla marque con una x las que con más frecuencia son utilizadas por su docente de Física. (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Prácticas experimentales	<input type="checkbox"/>	Kahoot
<input type="checkbox"/>	Lecturas comentadas	<input type="checkbox"/>	Video conferencia
<input type="checkbox"/>	Feria del conocimiento	<input type="checkbox"/>	Nearpod
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Wiki cuaderno
<input type="checkbox"/>	Simposio	<input type="checkbox"/>	Examen electrónico
<input type="checkbox"/>	Mesa redonda	<input type="checkbox"/>	Exposición
<input type="checkbox"/>	Foros virtuales	<input type="checkbox"/>	Cantos
<input type="checkbox"/>	Lluvia de ideas	<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas
<input type="checkbox"/>	Dictado	<input type="checkbox"/>	Organizadores Gráficos

Otras: \_\_\_\_\_

26. Sugiera a su profesor(a) aspectos que permitan la mejora de la Física

---

27. Marque con una x la opción que más se acerca a su perfil como estudiante en el curso de Física (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Creativo	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>	Reflexivo
<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Innovador	<input type="checkbox"/>	Crítico
<input type="checkbox"/>	Explicativo	<input type="checkbox"/>	Memorístico	<input type="checkbox"/>	Observador
<input type="checkbox"/>	Pasivo	<input type="checkbox"/>	Explorador	<input type="checkbox"/>	Constructor

Otras: \_\_\_\_\_

28. Marque con una x las características que ha notado en su profesor(a) de Física (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Resuelve dudas	<input type="checkbox"/>	Puntual	<input type="checkbox"/>	Guía
<input type="checkbox"/>	Actualizado	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>	Crítico
<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Innovador	<input type="checkbox"/>	Observador
<input type="checkbox"/>	Explicativo	<input type="checkbox"/>	Memorístico	<input type="checkbox"/>	Constructor
<input type="checkbox"/>	Pasivo	<input type="checkbox"/>	Explorador	<input type="checkbox"/>	Dinámico
<input type="checkbox"/>	Impuntual	<input type="checkbox"/>	Dinámico	<input type="checkbox"/>	Preparado para dar su clase
<input type="checkbox"/>	Ético	<input type="checkbox"/>	Atento	<input type="checkbox"/>	Retroalimenta temas
<input type="checkbox"/>	Reflexivo	<input type="checkbox"/>	Directo	<input type="checkbox"/>	Devuelve tareas

Otro: \_\_\_\_\_

29. El curso de Física me resulta:

<input type="checkbox"/>	Interesante	<input type="checkbox"/>	No interesante
<input type="checkbox"/>	Medianamente interesante	<input type="checkbox"/>	Indiferente

¿Por qué? \_\_\_\_\_

30. Marque con una x las actividades que usted realiza con frecuencia en el curso de Física

<input type="checkbox"/>	Resolución de ejercicios	<input type="checkbox"/>	Rompecabezas
<input type="checkbox"/>	Comic	<input type="checkbox"/>	Lotería
<input type="checkbox"/>	Historietas	<input type="checkbox"/>	Monopolio
<input type="checkbox"/>	Crucigramas	<input type="checkbox"/>	Planas
<input type="checkbox"/>	Domino	<input type="checkbox"/>	Videos en YouTube
<input type="checkbox"/>	Blogs interactivos	<input type="checkbox"/>	Dramatización
<input type="checkbox"/>	Audio libros	<input type="checkbox"/>	Estudios de casos
<input type="checkbox"/>	Cuadro sinóptico	<input type="checkbox"/>	Matriz de inducción
<input type="checkbox"/>	Cuadro comparativo	<input type="checkbox"/>	Correlación
<input type="checkbox"/>	Mapa conceptual	<input type="checkbox"/>	Diagramas
<input type="checkbox"/>	Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Mapas cognitivos
<input type="checkbox"/>	Matriz de clasificación	<input type="checkbox"/>	Experimentos
<input type="checkbox"/>	Lecturas		



### ENCUESTA PARA ESTUDIANTES QUE CURSAN QUÍMICA

<b>Fecha:</b>	<b>Sexo</b>
	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino

**Instrucciones:** Se le solicita de manera respetuosa marcar con una "x" la opción que más fielmente refleje su punto de vista, en el recuadro correspondiente. Garantizándole confiabilidad absoluta. Gracias por su colaboración.

1. ¿Consulta diccionarios para interpretar palabras, párrafos o textos que no conoce su significado?

<input type="checkbox"/>	Diariamente	<input type="checkbox"/>	Una vez por mes
<input type="checkbox"/>	Una vez por semana	<input type="checkbox"/>	Nunca

2. En el curso de Química ¿escribe pequeños textos en el que expone sus ideas o pensamientos respecto de los contenidos tratados en el aula?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

3. Cuando se plantea un problema ¿Busca diversas formas de resolverlo, diferentes de las que propuso el docente?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

4. Lo que aborda su docente en clase es evaluado.


Diariamente  
Semanalmente


Mensualmente  
Desconozco

5. ¿Pide a su docente que le aclare dudas constantemente de sus inquietudes en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

6. ¿Elabora conclusiones propias a partir de la realización de prácticas experimentales?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

Si, su respuesta es nunca ¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. Durante sus clases ¿Nota que el docente se preocupa por que usted comprenda y aprenda el contenido?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

8. Después de las evaluaciones ¿Se vuelve a tratar o se refuerza los que se evaluó?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

9. En el curso de Química ¿se complementa con prácticas o experimentos para cada uno de los temas vistos en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

10. En el curso de Química ¿lee escritos o pequeños textos elaborados por sus compañeros con relación a los contenidos que se abordan en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

11. Después de realizar una actividad ¿El docente le devuelve revisadas sus tareas para que pueda identificar algunos aspectos a mejorar?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

12. Los problemas planteados por su docente ¿usted los entiende y son parte de su entorno o de sus vivencias?

Siempre  
Casi siempre

Algunas veces  
Nunca

13. ¿Construye hipótesis (suposición o posible respuesta) luego de observar un fenómeno de su vida cotidiana?

Diariamente  
Una vez por semana

Una vez por mes  
Nunca

14. ¿Expresa frente a sus compañeros y docente, sus anécdotas, vivencias o sucesos de su vida cotidiana relacionadas al tema?

Diariamente  
Una vez por semana

Una vez por mes  
Nunca

15. Aplica los conocimientos adquiridos en el curso de Química para mejora de su vida.

Siempre  
Casi siempre

Algunas veces  
Nunca

16. ¿Elabora organizadores gráficos que le facilitan la comprensión de los contenidos?

Diariamente  
Una vez por semana

Una vez por mes  
Nunca

17. Antes de empezar un nuevo contenido ¿Su docente le pregunta si conoce o ha tenido experiencias relacionadas a lo que tratarán?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

18. Lo que se ejercita en clase ¿Es lo que luego evalúa su docente?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

19. ¿Qué nivel de dificultad percibe usted en las pruebas que le administran en el curso de Química?


Muy difícil  
Difícil


Medianamente difícil  
Fácil

20. ¿Se le informa sobre el nivel de desempeño o nota que alcanzo en el Bimestre o Trimestre?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

21. El docente de Química ¿Realiza diferentes actividades durante cada clase?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

22. En el curso de Química ¿El docente se presenta a los periodos de clase?


Siempre

Casi siempre


Algunas veces

Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

23. De todos los cursos que actualmente estudia ¿Cuál es de su preferencia?


Química

Literatura universal

Expresión artística

Enfoques pedagógicos

Práctica docente


Realidad social cultural

Medio social y natural y su didáctica

Didáctica del idioma materno

Didáctica del segundo idioma

Didáctica de ingles

24. Al curso de Química ¿Qué lugar le asigna dentro de su preferencia?


Primer lugar

Segundo lugar

Tercer lugar


Cuarto lugar

Quinto lugar

Sexto lugar

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Otro: \_\_\_\_\_

25. De la siguiente tabla marque con una x las que con más frecuencia son utilizadas por su docente de Química. (Puede marcar más de una)


Prácticas experimentales

Lecturas comentadas

Feria del conocimiento

Debate

Simposio

Mesa redonda

Foros virtuales

Lluvia de ideas

Dictado


Kahoot

Video conferencia

Nearpod

Wiki cuaderno

Examen electrónico

Exposición

Cantos

Resolución de problemas

Organizadores Gráficos

Otras: \_\_\_\_\_

26. Sugiera a su profesor(a) aspectos que permitan la mejora de la Química. \_\_\_\_\_

27. Marque con una x la opción que más se acerca a su perfil como estudiante en el curso de Química (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Creativo	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>	Reflexivo
<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Innovador	<input type="checkbox"/>	Crítico
<input type="checkbox"/>	Explicativo	<input type="checkbox"/>	Memorístico	<input type="checkbox"/>	Observador
<input type="checkbox"/>	Pasivo	<input type="checkbox"/>	Explorador	<input type="checkbox"/>	Constructor

Otras: \_\_\_\_\_

28. Marque con una x las características que ha notado en su profesor(a) de Química (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Resuelve dudas	<input type="checkbox"/>	Puntual	<input type="checkbox"/>	Guía
<input type="checkbox"/>	Actualizado	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>	Crítico
<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Innovador	<input type="checkbox"/>	Observador
<input type="checkbox"/>	Explicativo	<input type="checkbox"/>	Memorístico	<input type="checkbox"/>	Constructor
<input type="checkbox"/>	Pasivo	<input type="checkbox"/>	Explorador	<input type="checkbox"/>	Dinámico
<input type="checkbox"/>	Impuntual	<input type="checkbox"/>	Dinámico	<input type="checkbox"/>	Preparado para dar su clase
<input type="checkbox"/>	Ético	<input type="checkbox"/>	Atento	<input type="checkbox"/>	Retroalimenta temas
<input type="checkbox"/>	Reflexivo	<input type="checkbox"/>	Directo	<input type="checkbox"/>	Devuelve tareas

Otro: \_\_\_\_\_

29. El curso de Química me resulta:

<input type="checkbox"/>	Interesante	<input type="checkbox"/>	No interesante
<input type="checkbox"/>	Medianamente interesante	<input type="checkbox"/>	Indiferente

¿Por qué? \_\_\_\_\_

30. Marque con una x las actividades que usted realiza con frecuencia en el curso de Química

<input type="checkbox"/>	Resolución de ejercicios	<input type="checkbox"/>	Rompecabezas
<input type="checkbox"/>	Comic	<input type="checkbox"/>	Lotería
<input type="checkbox"/>	Historietas	<input type="checkbox"/>	Monopolio
<input type="checkbox"/>	Crucigramas	<input type="checkbox"/>	Planas
<input type="checkbox"/>	Domino	<input type="checkbox"/>	Videos en YouTube
<input type="checkbox"/>	Blogs interactivos	<input type="checkbox"/>	Dramatización
<input type="checkbox"/>	Audio libros	<input type="checkbox"/>	Estudios de casos
<input type="checkbox"/>	Cuadro sinóptico	<input type="checkbox"/>	Matriz de inducción
<input type="checkbox"/>	Cuadro comparativo	<input type="checkbox"/>	Correlación
<input type="checkbox"/>	Mapa conceptual	<input type="checkbox"/>	Diagramas
<input type="checkbox"/>	Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Mapas cognitivos
<input type="checkbox"/>	Matriz de clasificación	<input type="checkbox"/>	Experimentos
<input type="checkbox"/>	Lecturas	<input type="checkbox"/>	



### ENCUESTA PARA DOCENTES DE QUÍMICA, BIOLOGÍA Y FÍSICA

El objetivo de la encuesta es obtener información relacionada con la vinculación entre las estrategias de aprendizaje con el nivel de protagonismo del estudiante. Datos que se recopilan con fines estadísticos que están orientados a mejorar la práctica pedagógica.

<p><b>Tiempo de servicio</b></p> <p><input type="checkbox"/> Años</p>	<p><b>Cantidad de cursos que imparte</b></p> <p><input type="checkbox"/> Cursos</p>
<p><b>Edad</b></p> <p><input type="checkbox"/> 20 a 30</p> <p><input type="checkbox"/> 31 a 40</p> <p><input type="checkbox"/> 41 a 50</p> <p><input type="checkbox"/> 50 o más</p>	<p><b>Número de estudiantes que atiende</b></p> <p><input type="checkbox"/> Estudiantes</p>
<p><b>Sub área de Ciencias Naturales que imparte actualmente</b></p> <p><input type="checkbox"/> Física</p> <p><input type="checkbox"/> Química</p> <p><input type="checkbox"/> Biología</p>	<p><b>Tiempo de impartir el curso</b></p> <p><input type="checkbox"/> Años</p>
<p><b>Último grado académico con el que cuenta</b></p> <p><input type="checkbox"/> Título de diversificado</p> <p><input type="checkbox"/> PEM</p> <p><input type="checkbox"/> Licenciatura</p> <p><input type="checkbox"/> Maestría</p> <p><input type="checkbox"/> Doctorado</p>	
<p><b>Especialidad del último grado académico</b></p> <p><input type="checkbox"/> PEM o Lic. En Pedagogía y Administración Educativa</p> <p><input type="checkbox"/> PEM o Lic. En Matemática y Física</p> <p><input type="checkbox"/> PEM o Lic. En Química Biología</p> <p><input type="checkbox"/> PEM o Lic. En Lengua y Literatura</p> <p><b>Otra:</b> _____</p>	

**Instrucciones:** Se le solicita de manera respetuosa marcar con una "x" la opción que más fielmente refleje su punto de vista, en el recuadro correspondiente. Garantizándole confiabilidad absoluta. Gracias por su colaboración.

1. ¿Consultan diccionario los estudiantes para interpretar palabras, párrafos o textos que no conocen su significado?


Diariamente

Una vez por semana


Una vez por mes

Nunca

2. En el curso de Biología los estudiantes ¿Escriben pequeños textos en el que exponen sus ideas o pensamientos respecto de los contenidos que trabajan?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

3. Permite a sus estudiantes ¿Buscar diversas formas de resolver los problemas en clase?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

4. Lo que aborda en clase es evaluado


Diariamente  
Semanalmente


Mensualmente  
Desconozco

5. Resuelve constantemente las dudas o inquietudes de sus estudiantes


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

6. Los estudiantes ¿Elaboran conclusiones propias a partir de la realización de prácticas experimentales?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

7. Se interesa por que sus estudiantes comprendan y aprendan los contenidos


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

8. Después de evaluar ¿Refuerza o trata nuevamente lo que evaluó?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

9. Su clase ¿Se complementa con prácticas o experimentos para cada uno de los temas vistos en clase?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

10. Los estudiantes ¿leen escritos, pequeños textos o artículos elaborados por sus compañeros sobre algún tema de Biología?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

11. Después de realizar una actividad ¿devuelve a las estudiantes, las tareas revisadas para identificar algunos aspectos a mejorar?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

12. Los problemas planteados en Biología son parte del entorno o vivencias del estudiante


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

13. Los estudiantes ¿Construyen hipótesis luego de observar fenómenos de su vida cotidiana?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

14. ¿Expresan los estudiantes frente a sus compañeros sus anécdotas, vivencias o sucesos de su vida cotidiana relacionadas al tema?


Diariamente  
Una vez por semana


Una vez por mes  
Nunca

15. Los estudiantes aplican sus conocimientos adquiridos en el curso de Biología para mejora de su vida


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

16. Los estudiantes ¿Elaboran organizadores gráficos que le facilitan la comprensión de los contenidos?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

17. Al iniciar un nuevo contenido ¿Pregunta a sus estudiantes si conocen o han tenido experiencias de su vida cotidiana relacionadas al contenido?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

18. Lo que más ejercita en clase ¿Es lo que luego evalúa?


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

19. Informa a sus estudiantes sobre el nivel de desempeño que alcanzo en el Bimestre o Trimestre.


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

20. Utiliza diversidad de estrategias de enseñanza-aprendizaje


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

21. De las siguientes estrategias para indagar los conocimientos previos en los estudiantes, marque con una x cuales utiliza con mayor frecuencia. (Puede marcar más de una)


Lluvia de ideas

Preguntas

SQA (Qué sé, qué quiero saber, qué aprendí)

RA-P-RP (Respuesta Anterior, Pregunta, Respuesta Posterior)

Otras: \_\_\_\_\_

22. De las siguientes estrategias que promueven la comprensión, mediante la organización de datos, marque con una x cuales utiliza con mayor frecuencia. (Puede marcar más de una)


Cuadro sinóptico

Cuadro comparativo

Mapa conceptual

Mapa mental

Matriz de clasificación

Matriz de inducción

Correlación

Diagramas

Mapas cognitivos

Otras: \_\_\_\_\_

23. De las siguientes estrategias grupales, marque con una x cuales utiliza con mayores frecuencias. (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Prácticas experimentales	<input type="checkbox"/>	Dramatizaciones
<input type="checkbox"/>	Lecturas comentadas	<input type="checkbox"/>	Mesa redonda
<input type="checkbox"/>	Feria del conocimiento	<input type="checkbox"/>	Foro
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Domino
<input type="checkbox"/>	Simposio	<input type="checkbox"/>	Monopolio
<input type="checkbox"/>	Nearpod	<input type="checkbox"/>	Kahoot
<input type="checkbox"/>	Videos	<input type="checkbox"/>	Wiki cuaderno
<input type="checkbox"/>	Examen electrónico	<input type="checkbox"/>	Exposición
<input type="checkbox"/>	Cantos		

Otras: \_\_\_\_\_

24. De las siguientes estrategias individuales, marque con una x cuales utiliza con mayores frecuencias. (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Resolución de ejercicios
<input type="checkbox"/>	Elaboración de comic
<input type="checkbox"/>	Elaboración de historietas
<input type="checkbox"/>	Resolución de crucigramas
<input type="checkbox"/>	Blogs interactivos
<input type="checkbox"/>	Audio libros
<input type="checkbox"/>	Rompecabezas
<input type="checkbox"/>	Lotería
<input type="checkbox"/>	Planas
<input type="checkbox"/>	Lecturas

Otras: \_\_\_\_\_

25. De las siguientes herramientas de evaluación, marque con una x cuales utiliza para evaluar las estrategias de enseñanza y aprendizaje. (Puede marcar más de una)

<input type="checkbox"/>	Rúbrica	<input type="checkbox"/>	Portafolio
<input type="checkbox"/>	Lista de cotejo	<input type="checkbox"/>	Texto paralelo
<input type="checkbox"/>	Escala de rango	<input type="checkbox"/>	Mapa mental
<input type="checkbox"/>	Prueba objetiva	<input type="checkbox"/>	Mapa conceptual
<input type="checkbox"/>	Preguntas	<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas

Otras: \_\_\_\_\_

26. ¿Cómo reaccionan los estudiantes al aplicar las estrategias de enseñanza aprendizaje?

\_\_\_\_\_

27. Ha recibido capacitaciones específicas para la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

Si la respuesta es sí, y tiene los datos llene la siguiente información

Nombre de la capacitación \_\_\_\_\_

Duración: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

28. ¿Qué estrategias frecuencia en su uso?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

29. Participa periódicamente reuniones con sus compañeros para conocer, mejorar y apoyarse en las estrategias que utilizan.

<input type="checkbox"/>	Siempre	<input type="checkbox"/>	Algunas veces
<input type="checkbox"/>	Casi siempre	<input type="checkbox"/>	Nunca

30. Socializa el éxito o limitantes que tiene con las estrategias que utiliza con otros docentes para mejorar su práctica pedagógica.


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

31. Contextualiza las estrategias de enseñanza- aprendizaje que utiliza.


Siempre  
Casi siempre


Algunas veces  
Nunca

32. Dentro del aula promueve:


Interacción  
Confianza  
Participación  
Lectura y escritura

Otras: \_\_\_\_\_

33. ¿Qué acciones promueve en el aula para que los estudiantes participen?


Felicitaciones por logros  
Reconocimiento académico  
No me preocupo por eso

Otras: \_\_\_\_\_

34. Las estrategias que utilizan se sustentan más en los aspectos teóricos que en los prácticos


Si  
No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

35. Tiempo que dedica para la preparación de una clase en promedio

Minutos

## Fotografías



Se realizó una prueba piloto para validar los instrumentos en el Instituto Nacional de Educación Diversificada Chinique. En las fotografías se observan los días que se encuestó a los docentes y estudiantes.

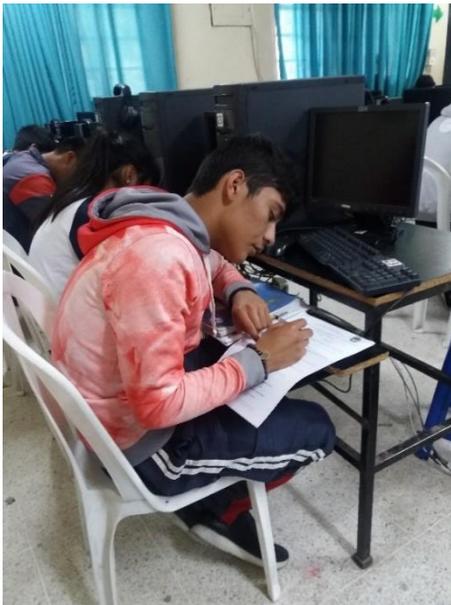
Siete fueron las unidades de observación que se tomaron en el presente estudio a continuación, se muestran las fotografías de algunos estudiantes encuestados.



Se encuestó a los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada de Santa Cruz del Quiché.



En estas fotografías se muestran el día que se visitó el Instituto Adolfo V.



Se encuestó a los estudiantes y docentes de la Escuela Normal de Educación Física.



Se encuestó a los estudiantes y docentes de Instituto Normal Mixto "Juan de León" JM



Se encuestó a los estudiantes y docentes de la Escuela Normal Bilingüe Intercultural K'iche' Tijob'al Utux Mayab' Winaq Oxlajuj Tz' i'.



Se encuestó a los estudiantes y docentes del Instituto Técnico del Nivel Medio.



Se visitó varias veces la biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Anexos de la propuesta

#### Anexo 1

Título del relato:

---

Nombre del estudiante:

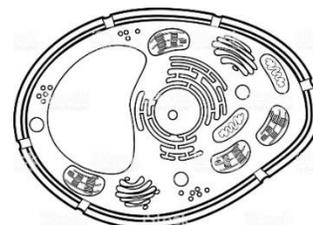
---

---

---

---

---



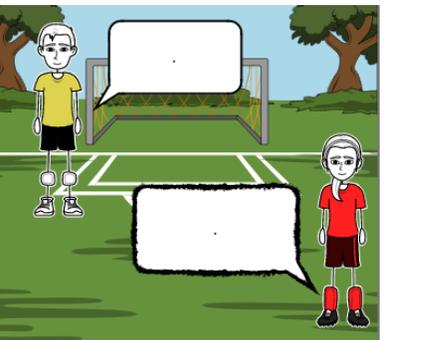
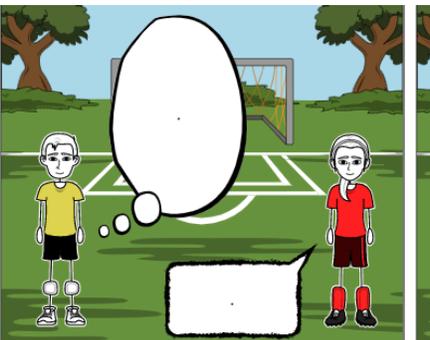
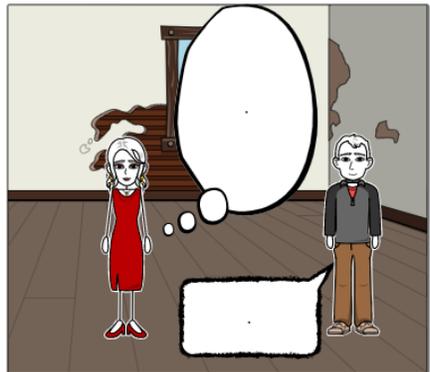
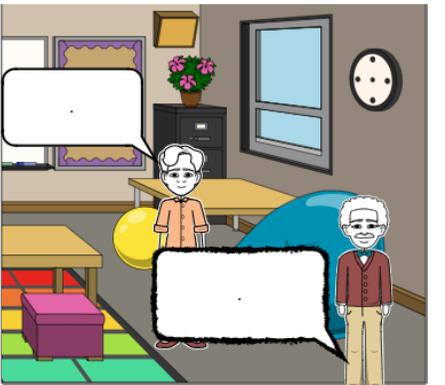
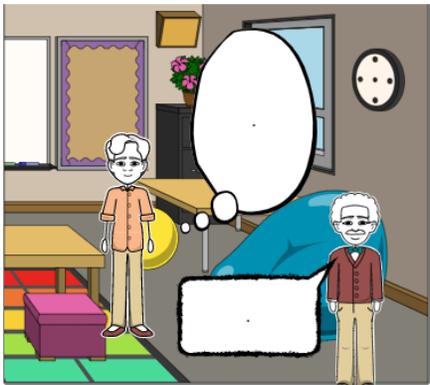
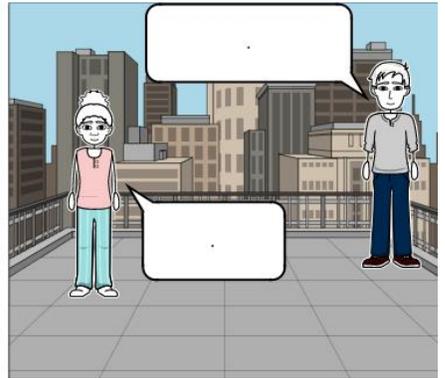
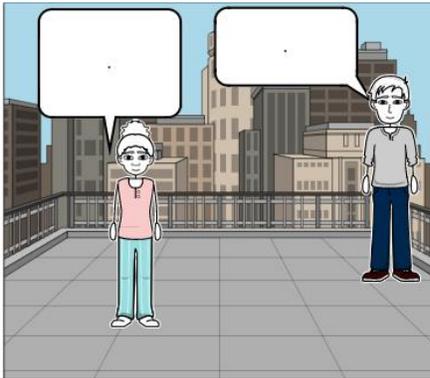
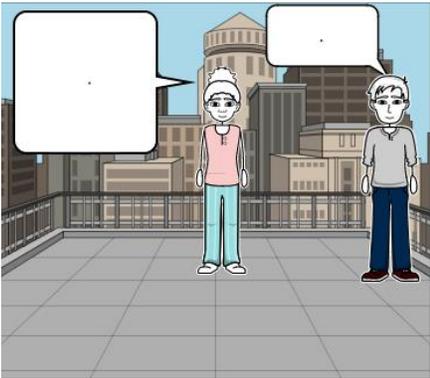
Palabras principales:

---

#### Anexo 2

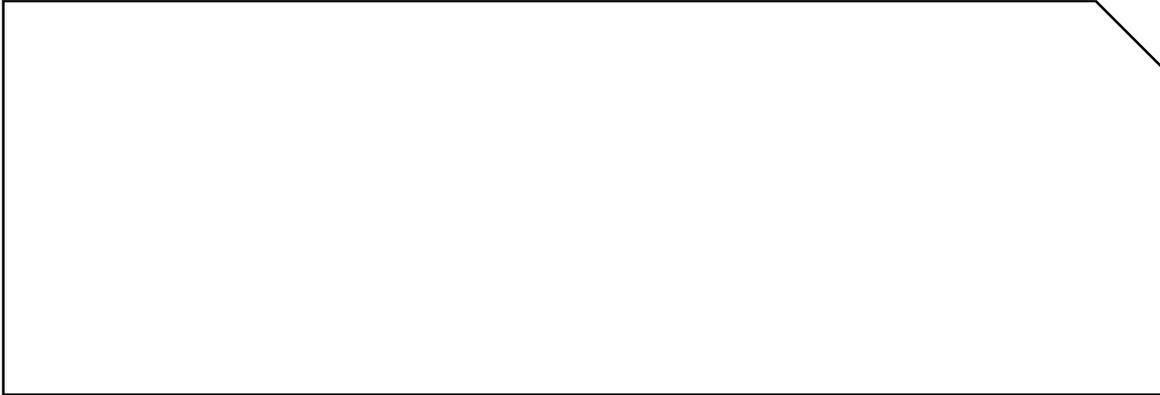
Nota: para crear más diseños de comics o historietas puede visitar la página siguiente: <https://www.storyboardthat.com/es/creador-de-guiones-gr%C3%A1ficos>



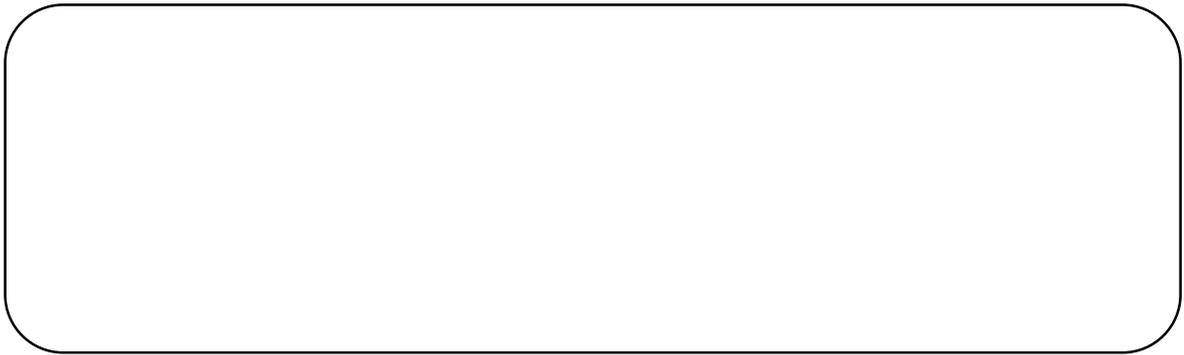


---

¿Cuál es el planteamiento del problema?



¿De qué manera me facilitó mi docente para resolverlo?



¿Qué otras maneras existen de resolverlo? Debo investigar



Establezco cuál de las formas de resolver este problema me parece más sencillo de ejecutar. ¿Por qué?

---

## Anexo 4

	Plantas	Animales
Semejanzas		
Diferencias		
Dibujo del espécimen observado		

## Anexo 5

Paso del método científico	Definición	Propuesta de investigación
Observación		
Planteamiento de problema		
Hipótesis		
Recolección de datos		
Análisis de los resultados		
Conclusiones		