



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

INSTITUTO DE POSGRADO

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE: MAGÍSTER
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN BIOLOGÍA**

TEMA:

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÓDULO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA “EL MUNDO BIOLÓGICO” PARA EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER Y CUARTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO DEL CANTÓN RIOBAMBA DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, DURANTE EL PERIODO 2014.

AUTORA:

Efigenia Soé Sánchez Mazón

COAUTOR

Dr. Jesús Estrada García

RIOBAMBA - ECUADOR

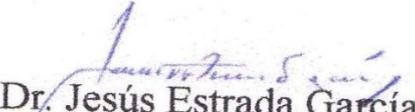
2015

CERTIFICACIÓN

Dr. Jesús Estrada García, docente de la Universidad Nacional de Chimborazo: Certifico que el presente trabajo investigativo previo a la obtención del grado de Magíster en Ciencias de la Educación Mención Biología, con el tema: Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “El Mundo Biológico” para el aprendizaje de la Biología en los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, del cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014, que ha sido elaborado por la Lic. Efigenia Soé Sánchez Mazón, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva, ante el tribunal de grado respectivo

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Abril de 2015


Dr. Jesús Estrada García
TUTOR DE LA TESIS

AUTORÍA

Yo, Efigenia Soe Sánchez Mazón con Cédula de Identidad Nro. 0603100140 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la siguiente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo, pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Efigenia Soé Sánchez Mazón

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la luz que ilumina mi camino en cada actividad que emprendo iluminando mi corazón y mi mente.

A mi familia por haberme apoyado en mis estudios por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo permanente e incondicional.

A los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo del Instituto de Posgrado profesionales altamente calificados, que supieron guiar mi formación en las aulas de esta prestigiosa institución educativa

Al tutor de tesis Dr. Jesús Estrada García por su paciencia, ayuda y comprensión durante la realización de este trabajo, que sin su ayuda no hubiera sido posible.



Efigenia Soe Sánchez Mazón
CC. 0603100140

DEDICATORIA

A Dios, por haberme concedido el don de la vida, por iluminar mi camino, por ser el cimiento de todas las actividades que realizó.

A mis padres, esposo e hijo por brindarme ayuda para salir adelante, todos ustedes siempre están impulsándome para ser cada día mejor, por lo tanto este trabajo es fruto de su esfuerzo por hacer de mí una mejor persona.

Y a todas aquellas personas que apoyaron en el desarrollo, para la culminación con éxitos mi trabajo.



Efigenia Soé Sánchez Mazón

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRAC	xii
CAPÍTULO I	2
1. MARCO TEÓRICO	2
1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES	2
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	2
1.2.1 Fundamentación Epistemológica	2
1.2.2 Fundamentación Pedagógica	3
1.2.3 Fundamentación Filosófica	4
1.2.4 Fundamentación Sociológica	5
1.2.5 Fundamentación Legal	6
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.3.1. Enseñanza –Aprendizaje de Biología General	6
1.3.2. Fundamentos Teóricos Científicos de la Teoría Cognitiva	9
1.3.3. El Aprendizaje desde el Cognitivismo: el Procesamiento de la Información	12
1.3.4. Teoría Constructivista	13
1.3.5. Ideas fundamentales de la concepción constructivista	13
1.3.6. El aprendizaje según el constructivismo	14
1.3.7. Fundamentos psicopedagógicos del aprendizaje constructivista	16
1.3.8. Críticas al constructivismo	16
	vi

1.3.9.	Biología del conocimiento	17
1.3.10.	La Biología como Ciencia	19
1.3.11.	El Mundo Biológico como estrategia didáctica	20
1.3.12.	Estrategias Didácticas para el aprendizaje de la Biología	23
1.3.13.	Módulo de aprendizaje	26
1.3.14.	Diseño del módulo autoinstruccional	29
1.3.15.	Aprendizaje por proyectos	31
1.3.16.	Proyectos Investigativos	34
1.3.17.	Componentes Básicos del Proyecto de Aprendizaje	35
1.3.18.	Algunas consideraciones al elaborar proyectos	36
1.3.19.	Utilidades de los Proyectos de Aprendizaje	36
1.3.20.	Organizadores Gráficos	37
1.3.21.	Los organizadores gráficos como estrategia didáctica de aprendizaje de la Biología	38
1.3.22.	Importancia del Uso de Organizadores Gráficos en la Formulación del Problema	39
1.3.23.	Tipos de Organizadores	40
1.3.24.	Experiencias en el laboratorio	48
1.3.25.	El laboratorio como estrategia didáctica para el aprendizaje de la Biología	49
1.3.26.	Estructura de las prácticas de laboratorio	50
 CAPÍTULO II		 53
2.	METODOLOGÍA	53
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	53
2.2.	TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	53
2.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	54
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	55
2.5.	TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS.	55
2.6.	POBLACIÓN Y MUESTRA	55
2.6.1.	Población	55
2.6.2.	Muestra	56
2.7.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	56

2.8.	HIPÓTESIS	56
2.8.1.	Hipótesis General	56
2.8.2.	Hipótesis Específicas	57
CAPÍTULO III		59
3.	LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	59
3.1.	TEMA	59
3.2.	PRESENTACIÓN	59
3.3.	OBJETIVOS	60
3.3.1.	Objetivo General	60
3.3.2.	Objetivos Específicos	60
3.4.	FUNDAMENTACIÓN	61
3.5.	CONTENIDO	62
3.6.	OPERATIVIDAD	64
CAPÍTULO IV		66
4.	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	66
4.2.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	91
4.2.1.	Comprobación de la Hipótesis Específica 1	91
4.2.2.	Comprobación de la Hipótesis Específica 2	96
4.2.3.	Comprobación de la Hipótesis Específica 3	101
4.3.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL	105
CAPÍTULO V		107
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
5.1.	CONCLUSIONES	107
5.2.	RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA		109
ANEXOS		

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Tabla N. 2.1 Población	55
Tabla N.3.1 Estrategia Operativa	64
Tabla N.4. 1 Utiliza proyectos de aprendizaje para incrementar el conocimiento	66
Tabla N.4. 2 Identifica temas de investigación y realiza proyectos	67
Tabla N.4. 3 Selecciona y define problemáticas para proyectos	68
Tabla N.4. 4 Redacta proyectos de aprendizaje de manera coherente	69
Tabla N.4. 5 Planifica actividades para proyecto de aprendizaje	70
Tabla N.4. 6 Elabora mapas conceptuales fáciles de interpretar	71
Tabla N.4. 7 Esquematiza temáticas en un diagrama espina de pescado	72
Tabla N.4. 8 Estructura un diagrama de oposición sobre las precelulas	73
Tabla N.4. 9 Sintetiza información en una rueda de atributos	74
Tabla N.4. 10 Organiza contenidos en un diagrama de Gowin	75
Tabla N.4. 11 Aplica todos los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio	76
Tabla N.4. 12 Prácticas de laboratorio con células procariotas	77
Tabla N.4. 13 Prácticas de laboratorio con células eucariotas	78
Tabla N.4. 14 Prácticas de laboratorio con células animales y vegetales	79
Tabla N.4. 15 Prácticas de laboratorio relacionadas con la difusión	80
Tabla N.4. 16 Prácticas de laboratorio relacionadas con la ósmosis	81
Tabla N.4. 17 Prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis	82
Tabla N.4. 18 Organiza todo el material necesario para realizar la práctica	83
Tabla N.4. 19 Responde acertadamente a las preguntas sobre el experimento	84
Tabla N.4. 20 Comprueba los resultados de la práctica de laboratorio	85
Tabla N.4. 21 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°1	86
Tabla N.4. 22 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°2	87
Tabla N.4. 23 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°3	88
Tabla N.4. 24 Resumen de los resultados	89
Tabla N.4. 25 Resumen de los datos	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

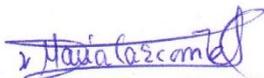
Contenido	Página
Cuadro N.4. 1 Utiliza proyectos de aprendizaje para incrementar el conocimiento	66
Cuadro N.4. 2 Identifica temas de investigación y realiza proyectos	67
Cuadro N.4. 3 Selecciona y define problemáticas para proyectos	68
Cuadro N.4. 4 Redacta proyectos de aprendizaje de manera coherente	69
Cuadro N.4. 5 Planifica actividades para proyecto de aprendizaje	70
Cuadro N.4. 6 Elabora mapas conceptuales fáciles de interpretar	71
Cuadro N.4. 7 Esquematiza temáticas en un diagrama espina de pescado	72
Cuadro N.4. 8 Estructura un diagrama de oposición sobre las precelulas	73
Cuadro N.4. 9 Sintetiza información en una rueda de atributos	74
Cuadro N.4. 10 Organiza contenidos en un diagrama de Gowin	75
Cuadro N.4. 11 Aplica todos los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio	76
Cuadro N.4. 12 Prácticas de laboratorio con células procariotas	77
Cuadro N.4. 13 Prácticas de laboratorio con células eucariotas	78
Cuadro N.4. 14 Prácticas de laboratorio con células animales y vegetales	79
Cuadro N.4. 15 Prácticas de laboratorio relacionadas con la difusión	80
Cuadro N.4. 16 Prácticas de laboratorio relacionadas con la ósmosis	81
Cuadro N.4. 17 Prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis	82
Cuadro N.4. 18 Organiza todo el material necesario para realizar la práctica	83
Cuadro N.4. 19 Responde acertadamente a las preguntas sobre el experimento	84
Cuadro N.4. 20 Comprueba los resultados de la práctica de laboratorio	85
Cuadro N.4. 21 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°1	86
Cuadro N.4. 22 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°2	87
Cuadro N.4. 23 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°3	88
Cuadro N.4. 24 Resumen de los resultados	89
Cuadro N.4. 25 Resumen de los datos	90

RESUMEN

Los profesionales de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, presentan dificultades y desinterés por la no utilización de métodos y técnicas que estén acordes a la asignatura, lo cual es muy preocupante porque se desea asegurar la formación de docentes competentes, que tengan en sus manos la responsabilidad de formar generaciones de estudiantes; de ahí la necesidad de fortalecer el aprendizaje de esta disciplina. Por ello se ha generado la presente investigación: Elaboración y Aplicación del Módulo como estrategia didáctica “El Mundo Biológico” para el aprendizaje de la Biología, con una metodología no experimental, a través de las técnicas de proyectos de aprendizaje, organizadores gráficos y experiencias de laboratorio. La población de estudio estuvo conformada por un total de 24 estudiantes de tercero y cuarto semestre de la carrera. La recolección de la información se obtuvo durante el proceso del PA. Se presentaron cuadros y gráficos estadísticos, obteniendo como resultado el mejoramiento del aprendizaje en 62.5 % de la Biología, logrando la participación activa y dinámica de los estudiantes, al realizar las actividades propuestas, El módulo “Mundo Biológico” es un instrumento pedagógico que propicia el aprendizaje activo, constituye una estrategia de mediación y acompañamiento del aprendizaje de los estudiantes, está integrada de proyectos de aprendizaje, organizadores gráficos y prácticas de laboratorio, es un material útil y dio un giro cualitativo la asignatura de Biología General.

ABSTRAC

The professionals of the Career of Biology, Chemistry and Laboratory of the Faculty of Ciencias de la Educacion, Humanas y Tecnologias de la Universidad Nacional de Chimborazo, have difficulties and an uninterest for the non used of methods and techniques that are accorded to the subject, which is very worrying there the necessity to assure the formation of capable teachers, who have in their hands the responsibility to form generations of students; from there the necessity to assure the learning of this discipline. For that I have generated the present investigation: Elaboration and application of the module as a didactic strategy “The Biologic world” for learning Biology, with a non experimental methodology, through the projects of learning techniques, graphic organizers and Experiences of laboratory. The population of study was made of a total of 24 students of third and fourth semester of the career. The recolection of the information was obtained during the process of PA. It was presented statistical charts and graphics, obtaining as result the improvement of learning in 62% of Biology, accomplishing the active and dinamyc participation of the students, when making the proposed activities, the module “Biological World” is a pedagogic instrument that propicies the active learning, setting up a mediation and escorting strategy in the learning of the students, it is integrated of learning projects, graphic organizers and laboratory practices, es a useful didactic material, and has given a cualitative trend to the General Biology subject.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

En los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, se ha visto la necesidad de fortalecer e incrementar los conocimientos sobre la asignatura de Biología que son indispensables para que los futuros profesionales se desempeñen pedagógicamente de acuerdo a las exigencias de la sociedad ecuatoriana.

El objetivo es mejorar el aprendizaje e incrementar la calidad de la Educación Superior se realizó el trabajo titulado Elaboración y Aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO”, a través de las técnicas: proyectos de aprendizaje, organizadores gráficos, experiencias de laboratorio y para la mejor esquematización del trabajo de investigación este consta de los siguientes capítulos:

Capítulo I, se encuentra el marco teórico en el que indagan los antecedentes en relación al problema, la fundamentación teórica como apoyo primordial para la sustentación del trabajo, el mismo que consta de las fundamentaciones Epistemológica, Pedagógica, Filosófica, Sociológica, Legal, constituyéndose en el cimiento de referencia de la presente tesis.

Capítulo II, se presenta la metodología utilizada, el diseño de la investigación, siendo este no experimental, las técnicas utilizadas para la recolección de datos, así como los instrumentos, la población y el procedimiento para el análisis e interpretación de resultados.

Capítulo III, en el que se señalan los lineamientos alternativos se encuentra el tema, la presentación, los objetivos generales y específicos, fundamentación de la misma, contenido y la operatividad de módulo.

Capítulo IV, da a conocer la exposición y discusión de resultados, los mismos que están expuestos a través de cuadros y tablas estadísticas, el análisis de cada cuadro y gráfico,

y su respectiva interpretación, así como la comprobación de la hipótesis utilizando la prueba estadística.

Finalmente en el Capítulo V se expresan las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron, luego del análisis respectivo, constituyéndose en un aporte y un espacio de consulta para los futuros maestros preocupados por mejorar el aprendizaje de la asignatura de Biología.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES

En la biblioteca de posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo; no se han encontrado temas relacionados con la propuesta de investigación de nombre Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica El Mundo Biológico para el aprendizaje de la Biología en los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014. El tema propuesto está dirigido a los estudiantes de nivel superior siendo esta la principal particularidad de esta investigación, sobre el tema se encontró bibliografía y numerosos documentos de internet que describen como lograr un adecuado aprendizaje de la Biología, por lo que se hace factible esta investigación, siendo novedosa e innovadora.

1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.1 Fundamentación Epistemológica

El estudio se fundamentó en los postulados del pensamiento complejo que tiene vigencia en la educación del futuro principalmente en los saberes pedagógicos la ecología de la palabra Identidad Terrenal y cuidado del medio ambiente, siendo esto indispensable para el aprendizaje de la Biología. Este trabajo se fundamenta en el pensamiento de Morín E. quien en su documento los Siete Saberes necesarios para la educación del futuro nos dice: La educación debe mostrar que no hay conocimiento que no esté, en algún grado, amenazado por el error y por la ilusión, (Albornoz, 2012). Por lo tanto la educación superior debe: preparar a los estudiantes para que tengan la capacidad para detectar y corregir los errores e ilusiones del conocimiento, enseñar a discernir el conocimiento y utilizar este para alcanzar la resolución de problemas, estimular el entendimiento de que todos los seres humanos son seres psico-bio-sociales

únicos e irrepetibles, construir un sentimiento de pertenencia entre los estudiantes y nuestra tierra considerada como última y primera patria, educar al ser humano con una mentalidad abierta a lo desconocido, ya que la inteligencia que nos separa de los animales nos permite estar preparados para todo tipo de retos, instruir sobre comprensión, con empatía y tolerancia hacia las ideas y formas de actuar de los demás mientras estas no atenten a la dignidad humana, promover en el aula de clase la evaluación mutua de los estudiantes hacia la sociedad, ya que la democracia permite expresar los pensamientos y hacer más grande a una nación.

La Educación Superior en nuestro país, tiene como misión formar profesionales de altísima calidad que pueden competir con sus semejantes tanto a nivel nacional como en otros países, sin embargo esto se logrará solamente a través del mejoramiento constante del proceso enseñanza-aprendizaje, y de todos los componentes que forman parte del proceso educativo, solo así se puede fomentar el desarrollo de las habilidades y el conocimiento de los estudiantes.

1.2.2 Fundamentación Pedagógica

La orientación de la investigación en este ámbito tuvo un enfoque constructivista según Piaget en el intercambio con el medio el sujeto va construyendo tanto sus conocimientos como sus estructuras cognitivas y estas no son producto exclusivo de los factores internos o ambientales sino de la propia actividad del sujeto, (Martín & otros, 2000).

Hace algunos años atrás en las aulas universitarias, el docente era considerado poseedor de conocimientos e información que nadie más tenía sin embargo en la actualidad el docente puede hacer uso de herramientas tales como módulos, guías, cuadernos de trabajo, entre otras para convertirse en el “facilitador” del aprendizaje de la Biología, en esta definición se incluye indudablemente la función de ayudar a los estudiantes en su formación para que aprendan a aprender por sí mismos, para lo cual necesitan estar en contacto con el medio que les rodea, ya que es de ahí de donde obtienen el conocimiento, resulta imprescindible que la construcción del conocimiento tenga un carácter social, y útil; ya que aunque cada estudiante está en la capacidad de formar sus conocimientos de manera autónoma, tomando en consideración la importancia y utilidad, este proceso no puede desprenderse de su fuerte componente social.

“Constructivista ya que, para Ausubel el aprendizaje significativo se produce cuando los conocimientos son relacionados de modo no arbitrario, sino sustancial, por quien aprende con lo que él ya sabe, especialmente con algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos. No obstante, para que se produzca el aprendizaje significativo, la persona debe estar dispuesta a establecer esa relación sustancial entre el material nuevo y su estructura cognitiva, así como el material que se vaya a aprender debe ser potencialmente significativo para ella”. (Muyulema & Zula, 2012)

El aprendizaje significativo es aprender a través de la acción, por lo tanto profesores como estudiantes han de buscar y crear situaciones en el aula en las que unos y otros encuentren tiempo para la reflexión. El estudio ha de ser un campo que permita esta reflexión personal, que no es otra cosa que procurar que las cosas se hagan de un modo más efectivo

1.2.3 Fundamentación Filosófica

El trabajo se fundamentó en el pensamiento de Aristóteles citado por (Celis, 2013), quien nos dice: Es a través de la curiosidad que los hombres comienzan y originalmente empezaron a filosofar; primero curiosos ante perplejidades obvias y luego por progresión gradual, haciendo preguntas ante las grandes materias igualmente.

Partiendo de la cosmovisión y sabiduría de este gran pensador es necesario que el docente esté preparado para impartir sus conocimientos de Biología y oriente en los estudiantes ese deseo innato por conocer más, por investigar, por descubrir, para desarrollar en los futuros profesionales seres pragmáticos, intuitivos, decididos y convertirlos en verdaderos líderes que ayuden a modificar la matriz productiva de nuestro país, a través del descubrimiento de nuevos conocimientos.

Desde el punto de vista de la autora la Filosofía es la madre de las ciencias que parte de la concepción y evolución del ser humano, aquí nos referimos a las corrientes de opinión a la postura reflexiva crítica frente a los presupuestos e ideales básicos en que se fundamenta la Filosofía de la Educación. Es decir que la competencia profesional consistiría en la capacidad de formular juicios básicos en unos principios, valores e ideas perfectamente establecidas, lo que constituye toda una concepción de la vida que

influye definitivamente cuando determinamos los objetivos educativos dentro de un plan estratégico, gestión administrativa y de un currículo, ya que este orienta hacia dónde quiere llegar una organización o institución educativa. (Cutiupala & Cutiupala, 2007).

Todo profesional tiene que comprender su realidad, participar, construir conocimientos, tomar una posición crítica frente a los problemas e interrogantes que se presente en su vida diaria, es decir tiene que aprender a pensar de manera racional, autónoma y reflexiva, por esta razón los programas de educación de nivel superior tienen la responsabilidad de formar estudiantes de calidad, en un ambiente propicio, que les proporcione todo lo necesario para que se desarrollen todas sus habilidades al máximo.

1.2.4 Fundamentación Sociológica

Este trabajo se basó en la teoría cognoscitivista social de Bandura citado por (Woolfolk, 1999), quien manifiesta que: buena parte del aprendizaje humano se da en el medio social dentro de interacciones recíprocas de conducta, variables ambientales y factores personales de la cognición

La formación del estudiante como ente social es importante, ya que nos ayuda a analizar e interpretar la influencia de su cultura en su formación, en la sociedad en la que vivimos es importante tener conocimientos de Biología porque estos nos ayudan a proteger nuestro entorno y vivir saludablemente.

El ser un humano es un individuo que puede pensar por sí mismo, pero él depende de la sociedad, pues es esta, le provee todo lo necesario para poder subsistir, por lo tanto aun cuando el hombre se muestre como un ser solitario para procurar proteger su propia existencia y satisfacer sus deseos personales, es en gran medida un ser social, ya que siempre necesita obtener el reconocimiento y afecto de la sociedad, para así obtener mejores condiciones de vida, por lo tanto es un ser social solo por ser parte de ella y regirse por las normas que este conjunto de individuos ha establecido.

1.2.5 Fundamentación Legal

a) Plan del Buen vivir

Esta investigación se sustenta en el Plan de Buen Vivir que tienen como finalidad buscar mejores condiciones de vida para todos los ecuatorianos. En este documento se habla de generar profesionales capaces, investigadores, innovadores y creativos, que hayan desarrollado destrezas y habilidades para dinamizar la transformación de matriz productiva de nuestro país, en este aspecto la Biología una de las herramientas fundamentales para conseguir este objetivo, porque está relacionada con todas las áreas, y asignaturas, es por eso que se impulsa una sociedad en la cual se respete el medio ambiente, se viva en armonía, se genere condiciones de trabajo dignas, se tenga acceso a la educación desde el nivel inicial hasta concluir la universidad.

b) La ley Orgánica de Educación Intercultural

Esta ley menciona en su artículo 2 que la educación es un derecho ineludible e inexcusable y que es responsabilidad de estado ecuatoriano proveer este a todos sus ciudadanos, al ser un instrumento de cambio promueve el desarrollo de las personas, de los pueblos y de las naciones, razón por la cual es obligatorio para los niños, niñas y adolescentes que deben tener acceso a este como una de los servicios básicos para vivir bien. En nuestro país se promueve la educación de calidad y calidez, en valores donde se pone en práctica una sana convivencia inclusiva y solidaria, la vida en armonía, se promueve una sociedad más justa y equitativa al reconocer la igualdad de todos, la libertad de expresión de culto, y tendencia política en instituciones públicas, gratuitas con disponibilidad de acceso, a cargo de profesional, seguras y saludables.

1.3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1. Enseñanza –Aprendizaje de Biología

La presente investigación realizada se sustentó en principios de la educación constructivista. Haciendo referencia a Beatty citado por (Anchatuña & Oña, 2011). “La esencia de la enseñanza está en la transmisión de información mediante la

comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares, de mayor o menor grado de complejidad y costo”.

El proceso de enseñanza- aprendizaje consiste construir conocimiento y está basado fundamentalmente, en un conjunto de transformaciones sistemáticas de los fenómenos en general, sometidos éstos a una serie de cambios graduales cuyas etapas se producen y suceden en orden ascendente, de aquí que se la deba considerar como un proceso progresivo y en constante movimiento, con un desarrollo dinámico en su transformación continua.

Con la educación se trata de formar hombres y mujeres que sean capaces de vivir en plenitud y con dignidad, asumiendo responsablemente su condición ciudadana, por lo tanto es deber de los docentes el apoyarse en técnicas, estrategias y métodos para lograr que el conocimiento quede impregnado en la mente de los estudiantes que se convertirán en los futuros profesionales.

Tomando lo manifestado por Bruer, citado por (Játiva & Imbaquingo, 2012), nos dice que la enseñanza tiene como objetivo lograr que en los individuos quede, como huella de tales acciones combinadas, un reflejo de la realidad objetiva de su mundo circundante que, en forma de conocimiento del mismo, habilidades y capacidades, lo faculten y, por lo tanto, le permitan enfrentar situaciones nuevas de manera adaptativa, de apropiación y creadora de la situación particular aparecida en su entorno.

En un profesional de la educación, ha de considerarse una especial inclinación, amor y confianza en la tarea transcendental de educar, de transmitir parte importante de sí mismo a los demás con fines de servicio. Se trata, en suma, de lo que muchos entienden por vocación, aunque este término se preste a distintas matizaciones. Es imprescindible que el profesor posea cualidades específicas de su profesión, es decir que tenga amor por enseñar a los demás.

(Woolfolk, 1999), manifiesta que la enseñanza se la ha de considerar estrecha e inseparablemente vinculada a la educación y, por lo tanto, a la formación de una concepción determinada del mundo y también de la vida. No debe olvidarse que los contenidos de la propia enseñanza determinan, en gran medida, su efecto educativo; que

la enseñanza está de manera necesaria, sujeta a los cambios condicionados por el desarrollo histórico-social, de las necesidades materiales y espirituales de las colectividades; que su objetivo supremo ha de ser siempre tratar de alcanzar el dominio de todos los conocimientos acumulados por la experiencia cultural”,

Al enseñar el docente no solamente está transmitiendo información, sino también su punto de vista, es decir nadie enseña porque si, la enseñanza tiene un objetivo, lo que sí queda claro es que no enseñamos porque sí, sino para producir cierto cambio en otra u otras personas. Es decir enseñar es una actividad humana que pretende tener consecuencias sobre otro ser humano.

El aprendizaje es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora o el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información. El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores”, (Toaquiza, 2012).

El estudiante es una persona integral que emplea recursos intelectuales, sociales, emocionales y físicos, no es simplemente una máquina cognitiva o metacognitiva de procesamiento de información, sabiendo esto, es necesario que el docente utilice todo lo que este a su mano, para que, lo que está exponiendo en el aula de clase, lo que está tratando de transmitir, se quede en la mente de los estudiantes, y que con el pasar del tiempo se conviertan en conocimientos útiles que puedan utilizar, a lo largo del tiempo en su vida cotidiana.

El aprendizaje se le puede considerar como un proceso de naturaleza extremadamente compleja caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro. (Meza, Macias, Ponce, & Delgado, 2011).

Hace mucho tiempo los educadores se dieron cuenta que cuando una persona adquiere experiencia práctica, esto permanece por más tiempo en su cerebro, es decir que cuando el estudiante se concentra, realiza una actividad con el deseo de aprender, y realmente pone los nuevos conocimientos y habilidades en práctica puede ser una de las mejores maneras de mejorar el aprendizaje. Para lograr que los estudiantes aprendan de manera significativa se debe llamar su atención y encontrar la forma de motivarlos mediante actividades innovadoras que no sean tediosas o repetitivas, y que mejor manera que hacerlo mediante actividades prácticas e interactivas.

De acuerdo con Pérez citado por (Cahuana, 2010), el aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas. El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia, dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo.

Una forma efectiva para obtener un buen aprendizaje y lograr que el educando sea más eficaz es utilizar el aprendizaje relacional, es decir hacer una asociación entre el conocimiento nuevo y el conocimiento anteriormente adquirido. Parte del aprendizaje que el ser humano realiza se asienta en el mundo que nos rodea y se basa en la reflexión que hacemos de nuestros actos pasado, por otra parte efectuamos la construcción de nuestras acciones futuras sobre la reflexión que hacemos de nuestro aprendizaje anterior, por lo tanto no es suficiente enseñar a los estudiantes nuevos conceptos, sino es necesario que el estudiante haga una conexión de las nuevas ideas con las anteriormente adquiridas, poniéndolas en práctica y relacionándolas con otras.

1.3.2. Fundamentos Teóricos Científicos de la Teoría Cognitiva

“El cognocitivismo está basado en los procesos que tienen lugar atrás de la conducta. Cambios observables que permiten conocer y entender que es lo que está pasando en la mente de la persona que se encuentra aprendiendo. Los teóricos del cognitivismo reconocen que el aprendizaje del individuo necesariamente involucra una serie de

asociaciones que se establecen en relación con la proximidad con otras personas. Reconocen la importancia de reforzar, pero resaltan su papel como elemento retroalimentador para la corrección de las respuestas y sobre su función como un motivador, en resumen podríamos decir, que se retoman ciertos postulados del conductismo.

El cognoscitivismo destaca, como se ha escrito anteriormente el acogimiento del conocimiento y pensamientos internos. Las teorías cognitivas se dedican a la conceptualización de los procesos de aprendizaje de los estudiantes y son las encargadas de que la información, cumpla ciertos números de pasos importantes, como son: sea correctamente recibida, luego sea organizada y almacenada y luego sea vinculada". (Diez, Madera, Castro, Perez, Rangel, & Barrera, 2013)

Albert Bandura en su Teoría de Aprendizaje Social concede gran importancia al refuerzo, aunque va más allá del tipo de refuerzo directo de Skinner e incorpora el refuerzo vicario. Y es cognitivista porque en el proceso de aprendizaje da mucha importancia a la construcción del conocimiento por parte del sujeto. Su planteamiento explica que se aprende no sólo lo que se hace, sino también "observando las conductas de otras personas y las consecuencias de estas conductas". Esto es posible porque disponemos de la capacidad para poder representar mentalmente lo que percibimos.

El valor que concede Bandura a las expectativas es clave para entender la perspectiva cognitiva de su teoría. Bandura distingue entre expectativas de autoeficacia y de resultados. Así, un estudiante puede creer que haciendo una tarea le llevará a conseguir unos determinados objetivos (expectativas de resultados), pero no la hace porque duda de su habilidad para realizarla (expectativas de autoeficacia). Estas expectativas de autoeficacia están influenciadas por la experiencia propia (éxitos y fracasos personales), la experiencia vicaria (éxitos y fracasos ajenos) y la activación emocional (ansiedad ante la tarea).

Jerome Bruner, plantea su Teoría de la Categorización, en la que coincide con Vygotsky en resaltar el papel de la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje. Sin embargo Bruner añade, a la actividad guiada o mediada en Vigotsky, que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla. Para ello, los estudiantes, cuando sea

posible, han de representar los contenidos según diferentes categorías o formas: "enactiva" – icónica – simbólica

La representación de la información se puede hacer mediante un conjunto de operaciones motoras o acciones apropiadas para alcanzar cierto resultado (representación "enactiva" o en acto), mediante una serie de imágenes mentales o gráficas sin movimiento, más o menos complejas, basadas en datos percibidos o imaginados que representan un concepto sin definirlo cabalmente (representación icónica), y mediante una serie de proposiciones lógicas derivadas de un sistema simbólico gobernado por reglas o leyes para transformar las proposiciones (representación simbólica); es decir, los lenguajes, que son el instrumento que se convierte con rapidez en el preferido, aunque se siga manteniendo la capacidad de representar el conocimiento de forma "enactiva" e icónica.

Bruner plantea que los profesores deberían variar sus estrategias metodológicas de acuerdo al estado de evolución y desarrollo de los estudiantes. Así, decir que un concepto no se puede enseñar porque los estudiantes no lo entenderían, es decir que no lo entienden como quieren explicarlo los profesores. Por tanto, las materias nuevas debieran, en general, enseñarse primero a través de la acción, avanzar luego a través del nivel icónico, cada uno en el momento adecuado de desarrollo del estudiante, para poder abordarlas por fin en el nivel simbólico.

En el fondo, conviene pasar un período de conocimiento "no-verbal"; es decir, primero descubrir y captar el concepto y luego darle el nombre. De este modo se hace avanzar el aprendizaje de manera continua en forma cíclica o en espiral. A esto se refiere a la tantas veces citada frase de Bruner "Cualquier materia puede ser enseñada eficazmente en alguna forma honradamente intelectual a cualquier niño en cualquier fase de su desarrollo".

Además de esta característica en espiral o recurrencia, con el fin de retomar permanentemente y profundizar en los núcleos básicos de cada materia, el aprendizaje debe hacerse de forma activa y constructiva, por "descubrimiento", por lo que es fundamental que el estudiante aprenda a aprender. El profesor actúa como guía del estudiante y poco a poco va retirando esas ayudas (andamiajes) hasta que el estudiante pueda actuar cada vez con mayor grado de independencia y autonomía.

1.3.3. El Aprendizaje desde el Constructivismo: el procesamiento de la Información

El procesamiento de la información aparece como marco explicativo en el ámbito de la psicología hacia finales de los años 50 y a principios de los 60, coincidiendo con la crisis paradigmática del conductismo, y va a convertirse, desde su aparición, en protagonista central del proceso de consolidación del cognitivismo como nuevo paradigma hegemónico en el conjunto de la explicación psicológica. Caparrós, Gardner, Pozo. El paradigma cognitivo se va a ocupar de esa caja negra que media entre el estímulo y la respuesta (los procesos que el estudiante pone en marcha para aprender). El estudiante es un procesador activo mediador entre el estímulo y la respuesta (eso no lo veo pero es lo que tengo que trabajar). Desde el enfoque cognitivo, hay que ponerse más al servicio de la persona que de las condiciones (estímulos).

El sujeto no es una tabla rasa como pensaban los empiristas. La persona no es una tabla rasa, posee: conocimientos previos, valores, creencias, capacidades, prejuicios, etc. Todo ello es lo que tengo que trabajar para lograr el aprendizaje ¿Posee errores en sus conocimientos previos?, ¿Son suficientes?, ¿Posee falsas creencias?, ¿Sus capacidades están suficientemente desarrolladas? Aunque la perspectiva cognoscitiva parece reciente es, en realidad, muy antigua porque el análisis de la naturaleza del conocimiento, el valor de la razón y el contenido de la mente se remontan a los antiguos filósofos griegos entre los que se puede mencionar a Platón, Plotino, entre otros”. (Doménech, 2000)

Gracias a las investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo del tiempo podemos decir, sin temor a equivocarnos, que los estudiantes no son un vaso, que el docente puede llenar con conocimientos, según su conveniencia, por esta razón la teoría cognitiva con el pasar del tiempo dejó de tener fuerza.

Sin embargo hasta el momento no se ha podido establecer con precisión cómo funciona la mente humana que es una complicada máquina que procesa información, sentimientos, emociones, pero actualmente existe gran cantidad de técnicas instrumentos, y mecanismos que nos ayudan a aprender y enseñar de una forma más

efectiva lo que queremos, sin tener que recurrir a formas de enseñanza arcaicas y mecánicas

1.3.4. Teoría Constructivista

Jonassen citado por (Herrera, 2009), denomina al constructivismo como una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo obtiene información e interactúa con su entorno. También da un enfoque que sostiene que el individuo tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores.

El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los Esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que la rodea. La meta de la instrucción consiste en representar la estructura del mundo dentro del estudiante.

1.3.5. Ideas fundamentales de la concepción constructivista

La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- a. El estudiante es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La importancia prestada a la actividad del estudiante no debe interpretarse en el sentido de un acto de descubrimiento o de invención sino en el sentido de que es él quien aprende y, si él no lo hace, nadie, ni siquiera el facilitador, puede hacerlo en su lugar. La enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del estudiante. El estudiante no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del facilitador.

- b. La actividad mental constructiva del estudiante se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración, es decir, que es el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social.
- c. Los estudiantes construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho están contruidos. Los estudiantes construyen el sistema de la lengua escrita, pero este sistema ya está elaborado; los estudiantes construyen las operaciones aritméticas elementales, pero estas operaciones ya están definidas; los estudiantes construyen el concepto de tiempo histórico, pero este concepto forma parte del bagaje cultural existente; los estudiantes construyen las normas de relación social, pero estas normas son las que regulan normalmente las relaciones entre las personas.
- d. El hecho de que la actividad constructiva del estudiante se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente condiciona el papel que está llamado a desempeñar el facilitador. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el estudiante despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el facilitador ha de intentar, además, orientar esta actividad con el fin de que la construcción del estudiante se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

1.3.6. El aprendizaje según el constructivismo

El constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. En otras palabras, el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias. Esta colaboración también se conoce como proceso social de construcción del conocimiento. Algunos de los beneficios de este proceso social son:

- a. Los estudiantes pueden trabajar para clarificar y para ordenar sus ideas y también pueden contar sus conclusiones a otros estudiantes, o en el caso de la educación Virtual a través de nuevas formas de comunicación, ejemplo foro, Chat, Blog, etc.
- b. Eso les da oportunidades de elaborar lo que aprendieron.

Los teóricos Cognitivos como Jean Piaget y David Ausubel, entre otros, plantearon que aprender era la consecuencia de desequilibrios en la comprensión de un estudiante y que el ambiente tenía una importancia fundamental en este proceso. El constructivismo en sí mismo tiene muchas variaciones, tales como aprendizaje generativo, aprendizaje cognoscitivo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje contextualizado y construcción del conocimiento.

Independientemente de estas variaciones, el constructivismo promueve la exploración libre de un estudiante dentro de un marco o de una estructura dada, misma estructura que puede ser de un nivel sencillo hasta un nivel más complejo, en el cual es conveniente que los estudiantes desarrollen actividades centradas en sus habilidades así pueden consolidar sus aprendizajes adecuadamente

La formalización de la teoría del constructivismo se atribuye generalmente a Jean Piaget, que articuló los mecanismos por los cuales el conocimiento es interiorizado por el que aprende, Piaget sugirió que a través de procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias. La asimilación ocurre cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo.

Asimilan la nueva experiencia en un marco ya existente. La acomodación es el proceso de re-enmarcar su representación mental del mundo externo para adaptar nuevas experiencias. La acomodación se puede entender como el mecanismo por el cual el incidente conduce a aprender. Cuando actuamos con la expectativa de que el mundo funciona en una forma y no es cierto, fallamos a menudo. Acomodando esta nueva experiencia y rehaciendo nuestra idea de cómo funciona el mundo, aprendemos de cada experiencia.

Es importante observar que el constructivismo en sí mismo no sugiere un modelo pedagógico determinado. De hecho, el constructivismo describe cómo sucede el aprendizaje, sin importar si el que aprende utiliza sus experiencias para entender una conferencia o intenta diseñar un aeroplano. En ambos casos, la teoría del constructivismo sugiere que construyen su conocimiento. El constructivismo como

descripción del conocimiento humano se confunde a menudo con las corrientes andragógicas que promueven el aprendizaje mediante la acción.

1.3.7. Fundamentos psicopedagógicos del aprendizaje constructivista

Para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto que aprende a través de la acción, esto significa que el aprendizaje no es aquello que simplemente se pueda transmitir.

Así pues aunque el aprendizaje pueda facilitarse, cada persona (estudiante) reconstruye su propia experiencia interna, por lo que el aprendizaje no puede medirse, por ser único en cada uno de los sujetos destinatarios del aprendizaje.

Este puede realizarse en base a unos contenidos, un método y unos objetivos que son los que marcarían el proceso de enseñanza. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos, a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica.

1.3.8. Críticas al constructivismo

La pedagoga Inger Enkvist ha señalado bastantes defectos del modelo constructivista y constatado sus perniciosos efectos en los programas educativos europeos, que ya empiezan a reaccionar. El constructivismo presupone la autonomía del estudiante y se halla poderosamente influido por los pocos pragmáticos principios del prerromántico Jean-Jacques Rousseau; presupone que el estudiante quiere aprender y minimiza el papel del esfuerzo y las funciones cognoscitivas de la memoria en el aprendizaje. Atomiza y deteriora la jerarquización de las ideas y minusvalora y arrincona toda la tradición educativa occidental, vaciando el contenido significativo de los aprendizajes y reduciéndolos a sólo procedimientos. El multiculturalismo es también una manifestación de algunos de los efectos de esta doctrina, que debilitan el aprendizaje de los contenidos culturales autóctonos para no sustituirlos por ninguno.

Los constructivistas no comparten con los cognitivistas ni con los conductistas la creencia que el conocimiento es independiente de la mente y puede ser "representado" dentro del estudiante. Los constructivistas no niegan la existencia del mundo real, pero sostienen que lo que conocemos de él nace de la propia interpretación de nuestras experiencias". (Suárez, Miquilema, & Quintero, 2006)

Todo conocimiento es construido como resultado de procesos cognitivos dentro de la mente humana, es así que los estudiantes deben participar plenamente en el proceso de aprendizaje para lograr una correcta adquisición de información, y el docente, como agente facilitador, orientador y dinamizador del proceso docente-educativo, puede buscar deliberadamente experiencias de aprendizaje suplementarias que pueden ser muy efectivos a la hora de modificar sus propias visiones del mundo. El docente debe buscar conocimientos viables, es decir, que deben ser útiles para un individuo o para un grupo de individuos, ya que cuando más útiles son los conocimientos más importantes se vuelven para la persona que los posee.

1.3.9. Biología del conocimiento

“Biología General, como materia de estudio, pretende acercar al estudiante a la comprensión de la unidad básica de la vida: la célula, desde el punto de vista de su estructura y funcionamiento, de forma que le facilite la explicación de los fenómenos que suceden en todo ser vivo, incluido su propio organismo, en términos de biomoléculas, morfofisiología, así como de los procesos energéticos, hereditarios y evolutivos que posibilitan el mantenimiento de la homeostasis, lo que a su vez, permite la continuidad de la vida y su modificación.

Sin duda la Biología, como ciencia, es una actividad práctica además de teórica, y una gran parte de la actividad científica tiene lugar en los laboratorios. Si la enseñanza de las Ciencias ha de promover la adquisición de una serie de procedimientos y habilidades científicos, desde las más básicas (utilización de aparatos, medición, tratamiento de datos, etc.) hasta las más complejas (investigar y resolver problemas haciendo uso de la experimentación), de esta manera podemos propiciar que nuestros estudiantes logren aprendizajes realmente significativos y que promuevan la evolución de sus estructuras cognitivas. Las unidades están desarrolladas desde una lógica que

permite ir desde las bases químicas (Biomoléculas), los procesos energéticos relacionados con las estructuras y funciones celulares, hasta la herencia y evolución.

Para que el estudiante pueda concebir a la Biología General como una materia atractiva y de interés, el docente deberá plantear actividades que desarrollen el aprendizaje colaborativo y utilice la creatividad para generar situaciones aplicadas en su vida cotidiana; para lograrlo se necesita desarrollar habilidades y competencias disciplinares en Biología General tales como:

- a. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos
- b. Obtiene, registra, sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes
- c. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones
- d. Valora las pre concepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas
- e. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos

Para desarrollar las competencias antes mencionadas tenemos que ser mediadores del estudiante para que construya una cultura científica que le permita desarrollar su capacidad de analizar la información de manera crítica; que pueda aplicar sus conocimientos; comunicarse en forma oral y escrita; así como desarrollar una conciencia crítica y responsable de las repercusiones de la ciencia y la tecnología en la vida actual. Por lo que las acciones encaminadas a fortalecer una de estas líneas tendrán que ser evaluadas y valoradas de manera conjunta, ya sean los contenidos o valores que se pretende desarrollar en el estudiante de una manera integral:

- a. Evaluados: Los contenidos temáticos, con exámenes o productos.
- b. Valorados: Actitudes que fortalezcan el proceso enseñanza aprendizaje.
- c. Evaluados y Valorados desempeños en demostraciones de laboratorio.

El proceso de evaluación del desarrollo de competencias se lleva a cabo considerando el registro de dos calificaciones en la fecha que marca el calendario escolar y que será resultado de la aplicación de exámenes de contenidos y a través de valoraciones que consideren habilidades y actitudes”. (Dirección General de Educación Media Superior, 2012)

Todos los campos de la Biología implican una gran importancia para el bienestar de la especie humana y de las otras especies vivientes. El estudio del origen de las enfermedades es también responsabilidad de la Biología, esta disciplina también estudia el comportamiento de las plagas que afectan directa o indirectamente a los seres vivientes para encontrar medios para combatirlas sin dañar a otras especies o al medio ambiente. Los recursos alimenticios y su calidad, los factores que causan las enfermedades, las plagas, la explotación sostenible de los recursos naturales, el mejoramiento de las especies productivas, el descubrimiento y la producción de medicinas, el estudio de las funciones de los seres vivientes, la herencia, etc.

1.3.10. La Biología como Ciencia

Estudiar Biología General, es sin lugar a duda, apasionante; seguro usted ha sentido curiosidad por conocer, por ejemplo: ¿Cómo se inició la vida?, ¿Cómo evolucionamos hasta llegar al ser humano?, ¿Cuál es la estructura más pequeña que conforma su cuerpo?, ¿Cómo es posible que su hijo/a tenga características de su abuela?, ¿Cómo se transmiten estas características?... en fin tantas preguntas que surgen cuando se habla de la vida y que seguro tendrán una clara respuesta una vez que usted haya hecho suyas varias de las ideas que juntos analizaremos.

El objetivo fundamental de las ciencias es la construcción de explicaciones acerca de sucesos y fenómenos que ocurren en la naturaleza, así como la identificación de sus patrones de relación. En este contexto, la biología como parte de las ciencias naturales, se encarga de explicar el qué, cómo y por qué del mundo vivo. El “qué” se refiere a la asombrosa y fascinante diversidad de la vida; el “cómo” a la similitud de los patrones hereditarios que permiten la continuidad de las formas vivientes, y el “por qué” alude a la transformación de las especies a través del tiempo.

La riqueza en las expresiones de la vida es perceptible en las formas vivientes, tanto las actuales como las que vivieron en el pasado y que conocemos mediante los registros fósiles. Los miles de especies distintas contienen millones de individuos que interaccionan con sus ambientes físicos, químicos y biológicos y se manifiestan ante nuestros sentidos como un calidoscopio de múltiples formas, matices, tamaños y sonidos.

La biología también explica el “cómo”, cuya respuesta conduce a comprender la continuidad y unidad de la vida. Los millones de especies que se han identificado hasta hoy comparten semejanzas biológicas, una de las más trascendentes es la de poseer un código genético simple y universal. Desde los virus, hasta la especie humana, la herencia es codificada por dos sustancias químicamente relacionadas: el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).

A su vez, para comprender la diversidad y la unidad de la vida es indispensable responder al “por qué”, que nos remite a los procesos evolutivos. Todo ser vivo es producto de millones de años de evolución y la totalidad de sus características reflejan esa historia. Las funciones, el desarrollo y el comportamiento de los seres vivos está controlado, en parte, por programas genéticos adquiridos a lo largo de la historia de la vida y en parte por sus interacciones con el ambiente en constante cambio. (Subsecretaría de Educación Básica y Normal, 2002).

Todos los campos que la Biología estudia implican es vital para el bienestar de la especie humana y de las otras especies vivientes. El conocimiento de la variedad de la vida, su explotación y conservación es de gran importancia en nuestro diario vivir. Se debe tener en cuenta que esta ciencia estudia desde lo más sencillo, hasta lo más complejo, desde los virus y microorganismos hasta el ser humano y los misterios de la propia naturaleza, por lo tanto estamos hablando de una asignatura sumamente amplia e importante que debe ser estudiada a fondo.

1.3.11. El Mundo Biológico como estrategia didáctica

El mundo en que vivimos nos fascina con su complejidad y hermosura, el ser humano siempre ha tratado de entender las funciones y relaciones entre la vida y el medio. El

estudio de la vida ha sido tema de estudio durante cientos de años, y precisamente en las últimas décadas los descubrimientos científicos han avanzado tanto, aunque sabemos que nos queda mucho camino por recorrer (Núñez, 2002)

La biología se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales, como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno. En otras palabras, se preocupa de la estructura y la dinámica funcional comunes a todos los seres vivos con el fin de establecer las leyes generales que rigen la vida orgánica y los principios explicativos fundamentales de ésta.

“Toda enseñanza pretende crear un proceso de aprendizaje en un contexto dado (recursos disponibles, características de los estudiantes, etc.) y en un momento determinado en función de los objetivos fijados tanto al nivel de una asignatura concreta como al nivel del proyecto formativo global. Construir una visión del aprendizaje supone una clarificación de lo que entendemos por aprendizaje, una visión clara de los objetivos de nuestra enseñanza y de su lugar en un proceso más largo de formación espacio temporal, en el que se inscribe, es decir, tener una visión sistémica de todo el proceso en la que todos los elementos sean coherentes. Una de las ideas fuerza que deben estar presentes en todo Proyecto es, junto el “hacia dónde” queremos ir, de “dónde partimos”. Sin este punto de referencia básico perderíamos el sentido principal de nuestra labor como profesores: ayudar, facilitar a los estudiantes, que parten de una situación real respecto a su formación, en el más amplio sentido de la palabra, a que lleguen a ese punto final de referencia que son los objetivos educativos, tanto de nuestra disciplina concreta, como del Proyecto Educativo Integrado, en su conjunto.

Dicho en otros términos, si los profesores tenemos razón de ser, ésta la tenemos que encontrar en facilitar el aprendizaje a nuestros estudiantes. Pero no cualquier tipo de aprendizaje, sino aquél que sirve para construir un cuerpo de conocimientos, habilidades o destrezas y actitudes flexibles, auto estructurantes, y que le permitan seguir aprendiendo autónomamente a lo largo de toda su vida. Pues bien, para que esta afirmación pueda tener visos de realidad no podemos olvidar que si en el aprendizaje hay algunas evidencias, una de ellas y, creemos que la más importante, es partir del

nivel de conocimientos previos de los estudiantes, para poder seguir ayudando a construirse como profesional y como persona.

Si este es nuestra principal finalidad, un referente imprescindible serán los estudiantes como aprendices y el sentido que tiene aprender en la universidad. En relación con la primera cuestión, la idea básica es concebir la universidad como “institución de aprendizaje” frente a la idea más general de verla como institución de enseñanza. Por ello una preocupación para quienes hemos de desarrollar nuestro trabajo formativo en la universidad es la consideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan a aprender”. (Muyulema & Zula, 2012)

En la actualidad la calidad educativa, se ha convertido en una preocupación fundamental para el Estado Ecuatoriano, que tiene como propósito fundamental brindar al profesional en formación los conocimientos necesarios para desarrollarse de la mejor manera en el futuro. En el ámbito de la Educación Superior, esto depende en última instancia de la calidad del personal docente, de los programas y de los estudiantes tanto como de las infraestructuras y del medio universitario. La búsqueda de la Calidad tiene aspectos múltiples, las medidas para acrecentar la calidad de la Educación Superior deben estar destinadas a alcanzar objetivos institucionales y de mejoramiento del propio sistema. Es por esta razón que nuestro país ha invertido gran cantidad de dinero y recursos, para lograr que este objetivo se cumpla en un futuro próximo, garantizando mejores condiciones para los futuros profesionales.

La Biología es una parte esencial de las ciencias experimentales, siendo sus avances básicos para el desarrollo de la sociedad, ya que los conocimientos impartidos en esta asignatura son el fundamento para el descubrimiento y producción de medicinas, la explotación de recursos naturales, los estudios de plagas, la herencia entre otras. El carácter pluridisciplinar de los estudios permitirá a los titulados el abordaje amplio de los problemas planteados en su quehacer profesional. Además podrán desarrollarse en el ámbito de la docencia, transmitiendo los conocimientos adquiridos a las futuras generaciones de estudiantes, formando de esta manera a los futuros profesionales que prestarán sus servicios.

1.3.12. Estrategias Didácticas para el aprendizaje de la Biología

Las estrategias didácticas tienen mucho que ver con el concepto de aprender a aprender, para su correcta aplicación requiere que el docente asimile la composición mental de sus estudiantes. Dado que la didáctica contempla tanto las estrategias de enseñanza como de aprendizaje, vamos a aclarar la definición para cada caso.

La técnica didáctica no tiene valor por sí misma sino que constituye una herramienta que el profesor debe saber manejar y organizar como parte de una estrategia, dependiendo del aprendizaje que se espera desarrollar en el estudiante.

Por ejemplo, para el aprendizaje de conceptos, la estrategia didáctica deberá considerar:

- Análisis de información diversa en la que se presente este concepto desde diferentes perspectivas y tenga el estudiante que llegar a una conclusión fundamentada acerca de la comprensión del mismo.
- Actividad en pequeños grupos colaborativos donde se discuten resultados personales y se clarifican y enriquecen con las aportaciones de los colegas
- Al trabajar con el método de casos, la discusión grupal permitirá enriquecer o consolidar los conceptos que un estudiante se ha venido formando en las fases de preparación individual y de grupos pequeños.
- Una posterior intervención del profesor puede ser útil para clarificar en grupo dudas que aún existen.

Para el aprendizaje de un proceso, se requiere que el estudiante ejecute correctamente cada una de las operaciones que lo componen y poder aplicarlo en contextos diferentes a aquél en el que lo aprendió.

Para el aprendizaje de actitudes, el profesor debe tomar en cuenta que:

- El estudiante requiere vivir experiencias donde se ofrezca la oportunidad de poner en práctica las actitudes que queremos fomentar en los estudiantes.

- El trabajo colaborativo permite desarrollar actitudes sociales como el respeto a los demás, tener una actitud de ayuda y servicio. Para lograrlo se establecen las normas por las que los comportamientos en grupo deben regirse. Por tanto el cumplimiento de las normas pasa a ser un aprendizaje de actitudes importante. Cuando el estudiante comprende estas normas, las acepta, las pone en práctica, se involucra en el proceso y desarrolla también compromiso en el trabajo, sentido de pertenencia a un grupo y valoración de su contribución al logro de metas en grupo. Se va conformando una personalidad activa, participativa y solidaria. Se espera de una persona con estas características que las haga presentes en cualquier situación de su vida: en la familia, en la sociedad como ciudadano y en el trabajo como profesionalista.
- Al reflexionar sobre las normas, hay que analizar los valores que subyacen en ellas, invitar a los estudiantes a que hagan ellos algunas propuestas y lleguen a un consenso, e incluso pueden determinar en grupo cómo se van a evaluar.
- Por otra parte el Instituto tiene también unas normas o reglamentos generales. Hay que procurar discutir éstos con los estudiantes e identificar los valores que los justifican para que los internalicen y contribuyan a la formación de su personalidad.

a) Organización de las actividades

Las actividades deben estar organizadas y secuenciadas de forma tal que una actividad sea requisito para la siguiente. Por ejemplo, una discusión en grupo requiere trabajo individual previo de lectura y análisis de información, para que la participación del estudiante suponga un enriquecimiento al grupo; proponer soluciones a un caso, problema o situación, requiere conocimientos amplios y profundos relacionados con esa realidad de estudio con el fin de hacer propuestas rigurosas y bien fundamentadas.

Una actividad puede ser valiosa y no ser válida; es decir que puede no conducir al estudiante al aprendizaje para el cual se planeó. Muchas actividades son quizá muy valiosas, como la resolución de problemas, donde el estudiante tiene que aplicar conocimientos y hacer valoraciones y propuestas, pero de forma individual, no le ayuda a enriquecerse con las aportaciones y experiencias de los compañeros como ocurriría, si se incorporara a la actividad el aprendizaje colaborativo.

El profesor puede combinar varias técnicas en función de los objetivos y de la disciplina que está trabajando. Por ejemplo, un curso puede seguir una estrategia compuesta de varias técnicas o varias actividades secuenciadas como las siguientes:

Exposición - análisis de documentos o textos - discusión y debate de conclusiones - estudio de un caso - elaboración y presentación de un proyecto

También puede ocurrir que el profesor utilice una técnica (El método de casos, por ejemplo) como estrategia global de aprendizaje y todo el proceso se articula en base a ella.

Es importante que al definir las actividades se les ponga título. Por ejemplo: "Elaboración de un ensayo" "Discusión de un caso", etc.

Una vez seleccionadas, se procede a numerarlas y secuenciarlas. Es aconsejable que la numeración se inicie con el número del módulo que se está trabajando y a continuación se siga la secuencia desde el 1 hasta donde terminen.

b) Especificación de las condiciones para llevar a cabo cada actividad

Estas especificaciones puede plantearlas el profesor con la aprobación de los estudiantes, o los estudiantes con la guía del profesor. En este apartado hay que considerar:

- Lugar donde se llevarán a cabo: una organización o empresa, en la comunidad, en el aula, en la biblioteca, en Internet, etc.
- La forma en que el participante va a llevar a cabo la actividad: individualmente, en pequeño grupo o en gran grupo, de forma presencial o virtual, entre sus compañeros o con un grupo intercultural, etc.
- Los recursos que se utilizarán: documentos o textos en la biblioteca digital, laboratorio, computadora, CD, revistas científicas, otros.
- Tiempo estimado para su realización, teniendo como referencia el número de unidades previstas como carga académica del curso. Hay que evitar excederse en este punto.

- Normas que van a regir la conducta de los estudiantes, así como las condiciones y requisitos para llevarla a cabo.
- Forma en la cual los estudiantes van a comunicar los resultados: ensayo, gráfica, descripción, debate, examen, presentación, juntamente con los criterios, características que éstos deben reunir y requisitos que deben cumplir.

El dar estas especificaciones ofrece ciertas ventajas al estudiante, tales como:

- Conocer las pautas de cómo hacer la tarea de forma exitosa.
- Aprender una cultura de trabajo de calidad al tener que esforzarse para conseguir los criterios.
- Adquirir autonomía en el proceso de autoaprendizaje. Se va desprendiendo del juicio del profesor y desarrolla el suyo propio.
- Facilitar la autoevaluación y coevaluación, por parte de los compañeros.
- Preguntas de Control: son las preguntas previamente concebidas por el profesor como una consolidación memorística de lo tratado en la práctica o simplemente son extraídas por el estudiante del documento puesto en sus manos.
- Permitir que se le hagan comentarios pertinentes a la tarea, enfatizando aquellos que son necesarios mejorar.

1.3.13. Módulo de aprendizaje

a) Concepto de módulo

Sesión de formación compuesta por la contextualización del/de los objetivo /s de aprendizaje dentro del entorno didáctico a través de objetivos de acoplamiento. La duración aproximada del módulo será de una a dos horas de trabajo del estudiante, e integrará tanto la presentación del objetivo u objetivos, como las actividades requeridas al estudiante para la consecución de los resultados de aprendizaje

b) Procesos para la construcción de Módulos de Aprendizaje

A la hora de diseñar un módulo de aprendizaje es necesario plantearse, primero, una panorámica global de las partes principales que conforman dicho módulo para pasar,

posteriormente, a la elaboración de cada parte por separado y, de vez en cuando, volver a la visión de conjunto con la intención de enriquecerlo y ampliarlo

Por tanto, los pasos a realizar son:

a) Análisis de la situación inicial:

Perfil del estudiante al que va dirigido:

- Nivel de estudios.
- Prerrequisitos: conocimientos, habilidades y actitudes que posee el estudiante relevantes para el estudio del módulo.
- Intereses y expectativas del estudiante.

Aspectos pedagógicos y didácticos:

- ¿Qué modelo, o estrategias, de enseñanza-aprendizaje subyace al módulo?
- b) Selección de las competencias que se quieren conseguir en el estudiante a través del módulo:
- ¿Qué competencias genéricas queremos trabajar con el estudiante?
 - ¿Qué competencias específicas vamos a trabajar?
- c) Selección de los contenidos a trabajar, diferenciando entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. No es necesario elegir un solo tipo de contenido, ni tampoco es imprescindible trabajar los 3 tipos.
- **Conceptuales:** Hechos, datos y conceptos (leyes, teoremas). Un concepto se adquiere cuando se “es capaz de dotar de significado a un material o a una información que se presenta”; se trata de traducir el concepto a nuestras propias palabras.
 - **Procedimentales:** Un procedimiento es “un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta”, por consiguiente hablar de

procedimientos implica el aprendizaje de un “saber hacer”, con un propósito claramente definido y que se espera realizar de manera ordenada. Es algo práctico.

- **Actitudinales:** Son tendencias, o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas, a evaluar de un modo determinado un objetivo, una persona, suceso o situación y actuar en consonancia en dicha evaluación. Los contenidos actitudinales se clasifican en valores, actitudes y normas.
- d) Según el contenido, realización de un esquema, o mapa, de la estructura del módulo, secuenciando y ordenando los distintos objetivos de aprendizaje y de acoplamiento que sean necesarios para la configuración final del módulo.

En el esquema debe contemplarse:

- Introducción al módulo.
 - Explicación del contenido (conceptual, procedimental y/o actitudinal).
 - Actividad práctica.
 - Resumen.
 - Evaluación.
- e) “Búsqueda de la existencia de algún objetivo (bien de aprendizaje o de acoplamiento) ya creado que se adapte al esquema anterior y que se pueda utilizar” (Universidad Politécnica de Valencia, 2013)
- f) Creación de los objetivos no existentes.
- g) Configuración final del módulo: ensamblaje.
- h) Puesta en práctica del módulo.
- i) Evaluación y redefinición.

Los módulos de aprendizaje son un instrumento que los docentes de las instituciones educativas de nivel secundario, superior utilizan para empaquetar y presentar contenido, así como para permitir a los profesores organizar los materiales de un curso en un índice. Este instrumento pretende apoyar a los estudiantes para que adquieran los conocimientos que serán de utilidad a lo largo de su formación profesional. Estas herramientas le permitirán construir su aprendizaje de forma significativa mediante

procesos lectores, razonamiento, comprensión crítica, memoria, solución de problemas, creatividad, argumentación oral y escrita, a la vez, será capaz de ordenar y desarrollar su pensamiento activando sus procesos cognitivos básicos (atención, analogía, clasificación, inferencia, motivación).

1.3.14. Diseño del módulo auto instruccional

- Un módulo instruccional es un material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo del estudiante y sin el elemento presencial continuo del instructor, (Yukavetsky, 2003).
- Es una unidad de trabajo preparada para que el estudiante logre unos objetivos al realizar actividades que han sido cuidadosamente seleccionadas unas con otras siguiendo una secuencia lógica
- En resumen es: Diseñar una experiencia de aprendizaje

a) Experiencia de aprendizaje

- Se definió la experiencia de aprendizaje como toda actividad intencional (diseñada por el departamento y/o el profesor), que tiene como propósito provocar el aprendizaje significativo y demostrable en el estudiante, el cual acontece en ámbitos diversos, dentro y fuera de la institución.
- La experiencia de aprendizaje debe estar organizada de tal forma que el estudiante desarrolle a través de ella conocimientos, habilidades, actitudes y relaciones que le servirán en sus estudios posteriores, en su trabajo, o para la vida.
- Su diseño debe tomar en cuenta los dominios de aprendizaje, las inteligencias y los estilos de aprendizaje predominantes. Asimismo, debe apuntar al desarrollo de las disposiciones deseables que la institución haya adoptado para sus egresados.
- Todos estos aspectos intervienen de alguna manera y en algún momento de una experiencia de aprendizaje en línea, desde su diseño hasta su evaluación, pasando por su desarrollo, implementación y seguimiento del aprendizaje por parte de los estudiantes.
- La creación de una experiencia de aprendizaje y la planificación de las fases de Diseño, Desarrollo, Implementación, Seguimiento del Aprendizaje, Evaluación, se denomina diseño de la instrucción, diseño instruccional o diseño de la formación

El diseño de un módulo instruccional implica dos aspectos fundamentales:

- Diseño Instruccional
- Estilos de aprendizaje

b) Diseño Instruccional

Hernández citado por (Blázquez, 2001) manifiesta que es la toma de decisión sobre la selección de contenidos de enseñanza; de los objetivos a conseguir; de la metodología a usar y del tipo de evaluación a emplear en relación a las características de los estudiantes y otros condicionantes.

- Un modelo de diseño instruccional sirve como un organizador avanzado de una serie de tareas sistemáticamente relacionadas que integran el proceso de desarrollo de un curso.
- La mayoría de los modelos de diseño Instruccional, sin embargo, incorporan 5 pasos básicos o tareas que constituyen la base del proceso de diseño instruccional y por lo tanto, pueden ser considerados genéricos. Los cinco pasos son:
- Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, y Evaluación de los materiales de aprendizaje y las actividades.

c) Fases del Diseño Instruccional

- **Análisis**
 - Detección de necesidades formativas
 - Diagnóstico de los destinatarios
 - Identificación de competencias.
- **Diseño**
 - Identificación de prerrequisitos y objetivos de aprendizaje
 - Identificación y selección de contenidos y recursos
 - Identificación y selección de metodología y estrategias

- Definición de la estructura del curso y modalidad de impartición
- **Producción**
 - Creación de objetivos educativos, actividades y experiencias de aprendizaje
 - Generación de paquete educativo
- **Implementación**
 - Elección y carga de contenidos en un LMS
 - Difusión del plan de instrucción o plan de formación
 - Impartición del curso
 - Registrar información del proceso de aprendizaje
- **Evaluación**
 - Analizar datos recogidos
 - comprobar aprendizaje de los estudiante s
 - comprobar eficiencia y eficacia del plan de formación

1.3.15. Aprendizaje por proyectos

A finales del siglo XIX se establece un movimiento que parte de una crítica muy contundente a la separación entre mundo escolar-mundo real, el llamado movimiento Escuela Nueva o Escuela Activa. La propuesta de los educadores activos reivindicaba el valor del interés, el cual sólo surge cuando algo tiene sentido en lo cotidiano, para dar paso a la interacción entre estudiante s y objetos.

Para Ángel Barriga aunque por más de un siglo diversos autores han buscado superar diferentes vicios de la educación, éstos son tan fuertes que vuelven a emerger, o tal vez nunca desaparecieron de la educación formal. El caso más relevante es la llamada enseñanza escolar y el manejo enciclopédico de los contenidos, (Barriga A. , 2011)

Las llamadas innovaciones educativas de la segunda mitad del siglo xx, sea lo que se denomina Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje de caso o Enseñanza situada, tienen como objeto superar la visión enciclopédica, modelos didácticos que hunden sus raíces en la historia de la educación. De forma particular, el movimiento escuela activa no sólo cuestionó de manera radical la enseñanza por la enseñanza, sino que buscó colocar al estudiante como el eje del trabajo educativo; varias de sus nociones, en particular el trabajo por proyectos tienen un significativo anclaje en todas las metodologías que se apoyan en problemas, casos o situaciones reales.

William Parker fundó en EEUU, cerca de Boston, una escuela revolucionaria, cuya máxima era ‘Aprender Haciendo’, pero fue su amigo John Dewey quien empezó a poner en práctica estos principios, los que fueron difundidos más ampliamente gracias a William Kilpatrick, creador del llamado ‘Método de Proyectos’, considerando, que un proyecto es un plan de trabajo libremente elegido, con el objeto de realizar algo que nos interesa, (Schmidt, 2006)

La metodología del Aprender Haciendo según Dewey, debía ser un programa de enseñanza práctico, centrado en la experiencia de los estudiantes y que implicara a la vez un hacer y una prueba. El primer indicador de un buen método de enseñanza y la primera muestra de su validez, consiste en que esté en relación con las preocupaciones de la experiencia personal del estudiante. El segundo indicador es que al actuar, el estudiante logre una visión clara de su experiencia, a la vez que un aumento de eficacia en el desempeño. El trabajo práctico, decía Dewey, suministra magníficas oportunidades para aprender las materias de los programas de estudio, no solo como información, sino como un conocimiento adquirido a través de las situaciones de la vida.

Para Dewey el método del Aprender Haciendo tenía que presentar situaciones en las que los problemas se refirieran a la vida común y, tanto el método de enseñanza del docente, como el método de aprendizaje del estudiante, debían ser aspectos de un método general de investigación. Por lo tanto, el método más adecuado para la enseñanza es el ‘método de los problemas’, caracterizado por referirse a alguna experiencia actual del estudiante. Es decir, el punto de partida debe ser alguna situación empírica.

Otra etapa del método, es una inspección de los datos que se tienen a la mano y que pueden brindar una solución al problema; posteriormente, se debe conformar una hipótesis y finalmente, someter la hipótesis a la prueba de la experiencia. Dewey confiaba en una educación basada en la actividad práctica, que superara los problemas de conducta y disciplina de los estudiantes, en forma tal, que la educación tradicional, pasiva, centrada en el pupitre, no lo podía hacer.

La enseñanza por proyectos de Kilpatrick es una técnica que sostiene que el aprendizaje es más eficaz cuando se basa en experiencias, ya que de esta forma el estudiante es parte del proceso de planificación, producción y comprensión de las mismas.

Dicha técnica se fundamenta en que cualquier trabajo de investigación debe estar basado en los intereses de los estudiantes para ser efectivo. Si un estudiante está interesado y motivado por algo, obtendrá mejores resultados.

Se trata de utilizar los libros como referencia, no como marco limitante del conocimiento. Según el método por proyectos, no se sigue un determinado programa previamente creado, sino que la materia se va decidiendo con los estudiantes, siempre teniendo al docente como guía y dinamizador.

El objetivo deja de ser únicamente aprender una determinada materia, para comenzar a plantearnos también el proceso para conseguirlo. Democratizar la educación, haciendo partícipes a los niños de la toma de decisiones, contribuyendo a formar ciudadanos involucrados y motivados. Mediante este método, se acaba el estudiar conocimientos impuestos, a los que los estudiantes en ocasiones no encuentran el sentido, y que generalmente tampoco son capaces de aplicarlos en la vida real.

Además, esta técnica favorece la interrelación entre estudiantes y profesores, y establece fuertes vínculos de tolerancia entre todos ellos. Se rompen las relaciones de poder verticales, en las que el profesor impone tareas y materias, para funcionar mediante el respeto y la colaboración mutua. Así, se fomenta la toma de iniciativas, el contacto con la realidad y el sentido crítico; mientras que la motivación del estudiante va creciendo, al ser él mismo quien elige los proyectos que desea llevar a cabo.

Este método pedagógico tiene como finalidad ofrecer a los docentes una forma más efectiva para enseñar a los estudiantes (Barriga A. , 2011). Para ello, diferencia las cuatro etapas del aprendizaje que deben tener lugar:

- a) **Intención:** Tras un participativo debate en el que se discuten los diferentes posibles temas a desarrollar, se escoge uno de ellos y se decide la manera de organizarse.
- b) **Preparación:** El grupo define las características del proyecto que quiere realizar, teniendo en cuenta los recursos que los estudiantes puedan tener a su alcance. Se deben planificar los materiales necesarios, las tareas a repartir, los tiempos y los pasos necesarios para la ejecución del proyecto.
- c) **Ejecución o elaboración**
- d) **Evaluación:** Una vez finalizado, los estudiantes deberán reflexionar sobre el trabajo realizado, tanto el resultado obtenido como el proceso seguido.

En este método lo fundamental es desarrollar el sentido crítico de los estudiantes. Ellos serán los que, de forma individualizada (aunque sin descuidar los intereses colectivos), van a desarrollar y elaborar sus propios trabajos. Las materias serán preparadas por los estudiantes, no por el profesor.

1.3.16. Proyectos Investigativos

El proyecto es un documento que especifica qué es lo que el investigador se propone estudiar y cómo tiene planificada la realización del estudio, por lo que siempre debe elaborarse antes de iniciar la investigación. El Proyecto recibe también las denominaciones de “Protocolo” y de “Propuesta”; sin embargo, si entendemos la investigación como un proyecto que debe realizarse, el protocolo puede visualizarse como el documento que resume el proyecto de investigación que se ejecutará.

Es un documento que contiene, con el máximo posible de detalle, precisión y claridad pertinente el plan de investigación científica. Incluye sus aspectos y pasos

fundamentales, colocados en tiempo y espacio. Por lo que podemos afirmar, que el Proyecto de Investigación, constituye el documento base del investigador, cuyas especificaciones le permiten orientarse al ejecutar el trabajo. El contenido debe ser lo suficientemente detallado y completo para que cualquier persona pueda realizar el estudio con resultados semejantes, o evaluar su calidad, su validez y su confiabilidad. Cualquier duda o incoherencia que se encuentre en lo descrito debe someterse a un mayor análisis. A los investigadores que estén iniciándose en estas actividades les aconsejamos someter el proyecto a personas con mayor experiencia en el tema y en su elaboración, a fin de que sus opiniones contribuyan a precisar lo que se desea exponer y realizar. Existe un requisito fundamental que siempre debe preceder a la realización de todo trabajo de investigación: Pensar y Planificar el estudio. Por lo que la fase de Planificación de un Proyecto posee una doble faceta:

- Como proceso dinámico que requiere que el investigador elija entre diferentes alternativas posibles. (es decir piense).
- Como proceso sistemático que debe desarrollar una serie de componentes básicos antes de la puesta en marcha de la investigación. (es decir planificar).

1.3.17. Componentes Básicos del Proyecto de Aprendizaje

Los componentes del Proyecto debemos interrelacionarlos con las fases de Planificación, para facilitar su elaboración y garantizar su calidad, validez y confiabilidad.

Los componentes básicos que nunca deben faltar en la elaboración de un proyecto son la ubicación y profundidad ellos, puede variar dependiendo del fin con que se elabore el documento. Un proyecto puede estar dirigido a:

- Orientar al investigador y a otras personas en el proceso de ejecución del estudio.
- Obtener el apoyo de personas y organismos involucrados en el estudio.
- Obtener la aprobación o financiamiento para su ejecución.

Resumiendo, podemos plantear que los requerimientos para la confección de proyectos, varían según el destino del mismo, y de los organismos o instituciones que aprueban o

financian el proyecto, que dictaminan los requisitos de su presentación, pero siempre tienen que estar implícitos sus componentes básicos.

1.3.18. Algunas consideraciones al elaborar proyectos

- a. Seguir los lineamientos de la institución u organismo a quien se le está presentando el documento.
- b. No olvidar que el proyecto “hablara” por el investigador, por lo que debe hacerse con el mayor esmero y creatividad posible.
- c. Tener en cuenta la instancia evaluadora, quienes son las personas y qué aspectos son relevantes para ellos al valorar un proyecto.
- d. Tener en cuenta los criterios de evaluación utilizados, los que usualmente incluyen: la claridad del problema, la viabilidad y calidad de la propuesta, la relevancia y el mérito científico, la congruencia con las prioridades definidas, los aspectos éticos, garantía de la capacidad administrativa y financiera para manejar el proyecto, garantía de la capacidad técnico científica del investigador o equipo de investigación.
- e. Tomar en consideración las fechas que las distintas instituciones u organismos establecen para la presentación de proyectos.

1.3.19. Utilidades de los Proyectos de Aprendizaje

- a. Para obtener financiamiento.
- b. Documento que permite pasar de la concepción de un problema de investigación a su puesta en marcha.
- c. Ayuda al investigador a definir claramente el problema de investigación y a organizar el estudio de forma factible y eficaz, lo cual aumenta las probabilidades de encontrar una solución correcta al problema planteado.
- d. Facilita la revisión técnica competente y crítica constructiva previa al inicio del estudio.
- e. Asegura que el paso del tiempo o los cambios en el personal no modificarán o limitarán los objetivos especificados. (Conde & Conde, 2004)

La investigación en el campo educativo se relaciona con el desarrollo socio económico en los diferentes contextos internacionales, nacionales, regionales y locales. La necesidad de incorporar los conocimientos adquiridos con la ayuda de los proyectos de investigación coadyuva al mejoramiento de la enseñanza en nuestro país. Investigar en educación, cualquiera que sea el ámbito del complejo mundo educativo, implica no solamente explicar los problemas que le afectan sino entenderlos, mejorarlos y más aún, comprenderlos. Los proyectos investigativos le proporcionan al estudiante una visión más real del tema de estudio, ya que ellos pueden constatar la situación real de problema, fenómeno o asunto a investigar, mediante la recopilación de información, entrevistas y demás técnicas, además aplicaran el método científico para comprobar que sus suposiciones son las correctas, con lo que se fomentara el uso de conocimiento científico y no empírico.

1.3.20. Organizadores Gráficos

Bromtey y otros citados por (Rangel, 2010) señalan que los organizadores gráficos son apropiados para estudiantes de diferente lenguaje. Requiere de la integración de lenguaje y pensamiento para estudiantes con diferentes maneras de aprendizaje. Se enfocan en términos importantes. Distinguen ideas primarias y secundarias y algunos detalles. Ayuda a integrar el conocimiento previo con el nuevo. Enriquece la lectura, escritura y pensamiento. Ayuda a que el estudiante exprese sus emociones y aprendizajes más resaltantes en el proceso. Se recuerda la información permanentemente en forma gráfica.

Los organizadores gráficos se pueden aplicar en todas las áreas del saber, así como también en la resolución de situaciones. Especialmente se recomienda en la actualidad para resolver aspectos de gerencia empresarial y gerencia de la vida. Además desarrolla las habilidades de la inteligencia analítica y la inteligencia creativa, aumenta la productividad, entre otras cosas.

Los organizadores gráficos se han constituido en una alternativa interesante para desarrollar las diversas capacidades, por lo tanto, es necesario que en la escuela se tome en cuenta con mayor seriedad el potencial de cada persona, además de disminuir la deserción escolar. De esto forma, se podrá obtener un resultado óptimo. Al respecto

afirman Sambrano y Steiner citados por (Rangel, 2010) "Si una escuela quiere cambiar, necesita estimular todos los sentidos; usar la multisensorialidad y la singularidad para abrimos al mundo. Los mapas mentales en su concepto de pensamiento irradiante, abren el camino a esa singularidad". Por ello, en las instituciones educativas se debe considerar la enseñanza desde el constructivismo pedagógico que tome las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje como punto de partida para planificar y desarrollar la enseñanza.

El empleo adecuado de representaciones gráficas en la enseñanza por parte del docente propone al estudiante un modo diferente de acercamiento a los contenidos y le facilita el establecimiento de relaciones significativas entre distintos conceptos que conducen a la comprensión del tema que se estudia, a través de esta técnica se puede mejorar el aprendizaje, ya que promueve el poder de análisis y síntesis de los estudiantes, al extraer solo las ideas principales, y palabras claves que estarán contenidas en los organizadores.

1.3.21. Los organizadores gráficos como estrategia didáctica de aprendizaje de la Biología

Los organizadores gráficos son excelente ayuda para resumir la información, considerando las ideas fundamentales y las secundarias, los temas y subtemas y las relaciones entre ellos, lo importante es abarcar la totalidad sin dejar nada suelto en estricta orden de dependencia. Focalizar el propósito de la información, consiste en presentar los aspectos más importantes a los que se va a referir en una disertación, o las ideas básicas de una investigación realizada, de tal forma que la intervención sea corta en tiempo y precisa en definiciones y conceptos, también en esta parte resulta importante indicar la información que aún no se ha podido lograr para una comprensión total de una propuesta. Estos recursos cognitivos también se les denomina organizadores de ideas, la razón es sencilla, son recursos que utilizados con lógica nos permiten la estructuración de mensajes claros y comprensibles.

Los organizadores gráficos representan un apoyo al proceso del pensamiento ya que emplean la visualización de los pensamientos en un perfil gráfico, el cual transfiere la

imagen desde la mente hacia el papel, y permite identificar específicamente lo que se desea a nivel abstracto. (Bravo, 2007)

Una de las técnicas de estudio más útiles para los estudiantes son los organizadores gráficos debido a que este resulta aplicable a todo tipo de contenido, y ayudan a comprender mejor un texto al establecer relaciones visuales entre los conceptos claves de dicho texto y, por ello, permiten “ver” de manera más eficiente las distintas implicaciones de un contenido. Existen muchísimos tipos de organizadores gráficos, además los estudiantes pueden crearlos de acuerdo a su conveniencia, para clarificar sus pensamientos, reforzar, retener y recordar la información, así como para desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior.

1.3.22. Importancia del Uso de Organizadores Gráficos en la Formulación del Problema:

- Son herramientas que ayudan a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad materiales, insumos, grupos de trabajo, tecnologías, métodos y procedimientos, procesos, productos, sistemas de información y comunicación.
- Analiza la frecuencia y el porcentaje de ocurrencia de las causas que pueden afectar a insumos y materiales, un proceso, grupos de trabajo, productos y pueden examinar el cómo, el qué, el dónde, el cuándo y el porqué de la(s) causa(s) de un problema
- Permiten mediante la observación de datos, establecer la relación entre sí de variables para descubrir cuándo un factor es causa de un problema.
- Facilita la organización de la información para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización cuando se trabaja con un problema complejo.
- Identifica todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final, así mismo, permite ver la relación entre un problema, las causas y los métodos para solucionarlo. (Nieto, 2010)

El uso de organizadores gráficos debe ser promovido por los docentes desde los primeros años de educación, ya que son una técnica importante de ayuda para los

estudiantes, estos permiten incentivar el pensamiento racional, lógico, organizado, a través de una lectura consciente del contenido que se desea tratar. Existen gran número de organizadores y para elaborarlos se hace necesaria la creatividad, ya que en su elaboración se pueden utilizar diferentes figuras geométricas, colores, gráficos, etc.

1.3.23. Tipos de Organizadores

Existen varios tipos de organizadores gráficos que se constituyen como técnicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero en esta investigación solamente se hace referencia a los organizadores gráficos que los niños/as de cuarto, quinto, sexto y séptimo de educación básica puedan emplear y que sus autores han permitido ser usados para adquirir conocimientos, cada uno de ellos poseen características propias y comunes, en si llevan a conseguir un excelente resultado en los estudiantes, entre ellos se citan los siguientes:

a) Mapa Conceptual

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Incluyen conceptos, usualmente encerrados en círculos o cajitas de algún tipo, y relaciones entre conceptos indicados por una línea conectiva que enlaza los dos conceptos, son estrategias de aprendizaje desarrollados por Joseph Novak, sobre la base de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

Los mapas conceptuales, son una técnica que cada día se utiliza más en los diferentes niveles educativos, desde preescolar hasta la Universidad, en informes hasta en tesis de investigación, utilizados como técnica de estudio hasta herramienta para el aprendizaje, ya que permite al docente ir construyendo con sus estudiantes y explorar en estos los conocimientos previos y al estudiante organizar, interrelacionar y fijar el conocimiento del contenido estudiado, es decir que el estudiante podrá comprender de la mejor forma el contenido que el maestro explico en clases.

- **Características de un Mapa Conceptual**

Los mapas conceptuales tienen características específicas que los distinguen de otras herramientas de representación de conocimiento. No cualquier grafo con texto en los nodos es un mapa conceptual, y la literatura, así como la web, está llena de diagramas que son referidos erróneamente como mapas conceptuales. Revisamos aquí algunas características claves de los mapas conceptuales. Los mapas conceptuales deben ser simples, y mostrar claramente las relaciones entre conceptos. Van de lo general a lo específico, las ideas más generales o inclusivas, ocupan la parte superior de la estructura y las más específicas y los ejemplos en la parte inferior. Deben ser vistosos, mientras más visual se haga el mapa, la cantidad de materia que se logra memorizar aumenta y se acrecienta la duración de esa memorización.

Los conceptos, que nunca se repiten, van dentro de óvalos y las palabras enlace se ubican cerca de las líneas de relación. Es conveniente escribir los conceptos con letra mayúscula y las palabras de enlace en minúscula, pudiendo ser distintas a las utilizadas en el texto, siempre y cuando se mantenga el significado de la proposición.

Para las palabras enlace se pueden utilizar verbos, preposiciones, conjunciones, u otro tipo de nexos conceptuales, las palabras enlace le dan sentido al mapa hasta para personas que no conozcan mucho del tema. Si la idea principal puede ser dividida en dos o más conceptos iguales estos conceptos deben ir en la misma línea o altura.

Interpretar, comprender e inferir de la lectura realizada desarrollar ideas y conceptos a través de un aprendizaje interrelacionado, pudiendo precisar si un concepto es en sí válido e importante y si hacen falta enlaces. Al utilizarse imágenes y colores, la fijación en la memoria es mucho mayor, dada la capacidad del hombre de recordar imágenes.

- **Elementos**

Para construir los mapas conceptuales, se debe tener claro cuáles son los elementos fundamentales que los componen. Entre estos: Los conceptos, las proposiciones y las palabras de enlace.

- a. **Los conceptos**, según su creador, serían regularidades en los objetos o acontecimientos que se designan mediante un término, ejemplo: animal, planta,

reproducción. Por otra parte, se recomienda que un concepto se escriba una sola vez y se lo incluya dentro de una elipse o rectángulo.

- b. **Las proposiciones**, consisten en la unión de dos o más conceptos, por medio de nexos o palabras de enlace, para formar una unidad de significado.
- c. **Las palabras de enlace**, son términos que sirven para unir los conceptos. Con su uso se establecen los tipos de relaciones posibles entre los conceptos. Para representar las relaciones entre conceptos, trazar líneas entre ellos, unidas mediante las palabras de enlace.

- **Procedimiento para construir**

- a. Primero.- Leer un texto e identificar las palabras que expresan las ideas principales o palabras claves
- b. Segundo.- localiza y subraya las ideas o términos más importantes con las que elabora el mapa
- c. Tercero.- determine la orden de las ideas o claves de esas palabras
- d. Cuarto.- establece las relaciones que existe entre ellas
- e. Quinto.- utiliza correctamente la simbología gráfica (rectángulo, óvalo, polígono) (Nauya, 2011)

- b) **La V de Gowin, o Diagrama UVE**

Es una herramienta para aprender a aprender, diseñada por los mismos creadores de los Mapas Conceptuales. Esta herramienta sirve para propiciar el establecimiento de relaciones entre aspectos conceptuales y metodológicos al estudiar un contenido en particular. Incentiva el meta aprendizaje pues al elaborarla podemos interrelacionar los contenidos conceptuales estudiados con todos aquellos procedimientos que llevamos a cabo para aprender esos conceptos, (Nauya, 2011)

- **Procedimiento para construir la V de Gowin, o Diagrama UVE**

La V de Gowin posee tres partes: la parte izquierda corresponde al Dominio Conceptual, y la parte derecha al Dominio Metodológico; la parte central de la V se utiliza para señalar el inicio de la investigación con una pregunta que establece aquello que se quiere aprender, y en el vértice de la V se colocan todos aquellos fenómenos, acontecimientos y/u objetos que van a ser estudiados.

- a. **Pregunta de Investigación:** Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje. Debe expresar lo que se quiere conocer o aprender.
- b. **Acontecimientos, Objetos y/o Fenómenos a estudiar y/u observar:** Se debe especificar todo aquello que será estudiado y/o observado en relación con la Pregunta de Investigación; los objetos que se utilizan y de qué forma se disponen. La pregunta es de carácter general, mientras que los acontecimientos, objetos y/o fenómenos son específicos de lo que se hará durante la actividad.
- c. **Conceptos Involucrados:** Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
- d. **Procedimiento Realizado:** Se narra y se describen cada uno de los pasos llevados a cabo durante la actividad de aprendizaje o actividad práctica.
- e. **Leyes y/o Principios:** Se describen brevemente o se nombran las leyes y/o principios que rigen el comportamiento del sistema observado; aquellas regularidades que se asocian al fenómeno o acontecimiento estudiado. Se explica cómo sucede el fenómeno, cómo funciona.
- f. **Datos y Transformaciones:** Se reportan los resultados de la actividad realizada. En el caso de actividades prácticas, se colocan los datos obtenidos así como los cálculos realizados, todo debidamente tabulado; también se incluyen gráficos y otras formas de presentación de resultados que se consideren convenientes.
- g. **Teorías:** Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado; ésta es la abstracción mayor de la parte conceptual, y frecuentemente pertenece a o puede

asociarse con alguna rama de la ciencia en la que se enmarca la actividad. Se explica por qué el fenómeno sucede de la forma en que lo hace.

- h. Conclusiones:** Finalmente se señalan de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento (todo lo que se aprendió) y las afirmaciones de valor (para qué sirvió) de la experiencia.

En el Dominio Conceptual cada una de las partes pueden ser sustituidas en su totalidad por un Mapa Conceptual, que además de mostrar las teorías, las leyes, los principios y los conceptos, exprese las relaciones entre estos. Además, en toda la V pueden utilizarse imágenes que ayuden a complementar la información.

c) Diagrama Espina de Pescado

El diagrama de causa-efecto también llamado diagrama de Espina de Pescado, El diagrama de Ishikawa, diagrama de Grandal o diagrama causal, es una forma de organizar y representar las diferentes causas de un problema.

Este diagrama ayuda a graficar las causas del problema que se estudia y analizarlas. Es llamado “Espina de Pescado” por la forma en que se van colocando cada una de las causas o razones que originan un problema. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema. En algunas oportunidades son causas independientes y en otras, existe una íntima relación entre ellas, las que pueden estar actuando en cadena.

Gráficamente está constituida por un eje central horizontal que es conocida como “espina central”. Posee varias flechas inclinadas que se extienden hasta el eje central, en dirección de la boca del pez donde se haya colocado el problema analizado. Cada espina contiene y representa un grupo de causas que inciden en la existencia del problema.

Permite identificar, explorar y representar en grupo y de manera rápida todas las posibles causas de un problema con el fin de descubrir sus raíces. Por otra parte, porque

permite concentrarse en el contenido del problema no en la historia o intereses personales asociados a él. Además al ser una fotografía del problema elaborada con la participación de todos, se convierte en un apoyo para buscar soluciones de manera consensuada.

- **Procedimiento para construir**

- a. Primero definimos claramente el problema que va a ser analizado.
- b. Ya identificado el problema dibujamos en el tablero o papel el esqueleto de la Espina de Pescado y ubicamos en la cabeza del pescado el problema identificado, lo más ¡sencillo y breve posible!
- c. Luego con base en las observaciones, conversaciones y datos recogidos, tratamos entre todos de identificar el mayor número de causas que están contribuyendo a generar este problema. La pregunta ¿Por qué está sucediendo...? es nuestra mejor aliada.
- d. Luego agrupamos las causas en categorías
- e. Para comprender mejor el problema buscamos las subcausas o razones de esas causas principales. Si es necesario construya un diagrama causa-efecto para cada una de las causas Recuerde que se trata de obtener una comprensión más clara y precisa.
- f. Cuando tenemos un panorama suficiente de las causas, las ordenamos en grupos de acuerdo a categorías que podemos crear colectivamente, para facilitar la búsqueda de soluciones.
- g. Una vez ordenadas en grupos, tomamos cada causa y colectivamente proponemos una solución. Esta parte del ejercicio puede hacerse por equipos. Luego podemos hacer una plenaria donde cada grupo presente las soluciones identificadas, aclarando ¿En manos de quién recae la responsabilidad? ¿Es una responsabilidad individual o familiar? ¿Qué tiempo fijamos para ver la solución en marcha? ¿Se puede llegar a

esta solución con ayuda de personas externas a la comunidad? ¿Y en este caso de qué manera? ¿Qué aportes nos pueden hacer a nivel técnico? (FUNDIBEQ, 2013)

i. Mapa mental

El mapa mental según Bromley, "Es un tipo de organizador gráfico que incluye una idea central con hechos de soporte y ejemplos de lo general a lo específico". Un mapa mental es una manera de registrar, organizar y asociar ideas tal y como el individuo las genera en su cerebro para luego evidenciarlas exteriormente. (Lizardo, 2011) sostiene: "Los mapas mentales son la manera más actualizada de expresar los sucesos y procesos que ocurren dentro de nuestro cerebro". Éstos se ubican en la racionalidad práctica, es decir que fomentan el aprendizaje significativo, ya que cada individuo es quien los construye de acuerdo con sus motivaciones e intereses.

Por su parte, Peñera al reflexionar sobre el mapa mental considera que: El mapa mental es una expresión del pensamiento irradiante y por tanto, una función natural de la mente humana. Es una poderosa técnica gráfica que nos ofrece una llave maestra para acceder al potencial del cerebro. Se puede aplicar a todos los aspectos de la vida, de modo que una mejoría en el aprendizaje y una mayor claridad de pensamiento puedan reforzar el trabajo del hombre. (Rangel, 2010)

• Características de los mapas mentales

Entre los elementos que caracterizan un mapa mental están los siguientes:

- a. La idea, el asunto o el enfoque principal se simboliza en una imagen central.
- b. Los temas principales irradian de la imagen central como "bifurcaciones".
- c. Las bifurcaciones incluyen una imagen o palabra clave dibujada o impresa en su línea asociada.
- d. Los temas de menor importancia se representan como "ramas" de la bifurcación oportuna.
- e. Las bifurcaciones forman una estructura de nodos conectados.
- f. Se utilizan ambos hemisferios del cerebro (el izquierdo suministra material de información y el derecho se utiliza para la representación gráfica del mapa mental a

diseñar). Esta combinación permitirá la organización y estructuración de los pensamientos con una mejor sintonía, ya que une la información con aquello que se imagina;

- g. expresa al máximo la creatividad, por lo tanto, desarrolla un estilo personal;
- h. genera ideas propias y tiene ideas organizadoras básicas, además, usa palabras claves adecuadas

- **Como elaborar un mapa mental.**

Para desarrollar un mapa mental de cualquier proyecto que tenga en mente, utilice las siguientes instrucciones

- a. El mapa debe estar formado por un mínimo de palabras. Utilice únicamente ideas clave e imágenes.
- b. Inicie siempre desde el centro de la hoja, colocando la idea central (Objetivo) y remarcándolo.
- c. A partir de esa idea central, genere una lluvia de ideas que estén relacionadas con el tema.
- d. Para darle más importancia a unas ideas que a otras (priorizar), use el sentido de las manecillas del reloj.
- e. Acomode esas ideas alrededor de la idea central, evitando amontonarlas.
- f. Relacione la idea central con los subtemas utilizando líneas que las unan.
- g. Remarque sus ideas encerrándolas en círculos, subrayándolas, poniendo colores, imágenes, etc. Use todo aquello que le sirva para diferenciar y hacer más clara la relación entre las ideas.
- h. Sea creativo, dele importancia al mapa mental y diviértase al mismo.
- i. No se limite, si se le acaba la hoja pegue una nueva. Su mente no se guía por el tamaño del papel. (Buzan, 2002)

- j. Organizadores gráficos como instrumento de evaluación**

Se evalúan dos aspectos:

- a. Los conceptos en sí.
- b. El tipo de relaciones entre ellos.

- c. Inclusividad (que se tomen en cuenta todos los conceptos aprendidos).
- d. Jerarquización (que se establezcan niveles y posiciones dependientes entre temas, subtemas, especificaciones, ejemplos, etc.).

Adicionalmente se pueden evaluar aspectos formales como:

- a. Presentación del mapa desde los puntos de vista artístico y técnico.
- b. Profundización en los conceptos desarrollados en el mapa.

Los principales organizadores gráficos que se utilizan en la evaluación

- a. Cuadro sinóptico
- b. Diagramas de flujo (diagramas de Venn)
- c. Diagramas de redes
- d. Gráfico
- e. Mapa
- f. Matriz
- g. Tabla
- h. Organigramas
- i. Líneas de tiempo

1.3.24. Experiencias en el laboratorio

“La realización de experiencias de laboratorio es un elemento fundamental en el proceso enseñanza/aprendizaje de la Física y Química.

Entre los objetivos de estas clases prácticas está:

- a. Proporcionar una formación experimental amplia y general, iniciando a los estudiantes en el trabajo del laboratorio, y
- b. Servir de “visualización” de lo estudiado en las “clases de teoría”. Dentro de estas actividades experimentales, la utilización de películas de corta duración sobre experimentos de Física y Química presenta un importante potencial didáctico, ya

que permite a los estudiantes visualizar -cuantas veces lo deseen- fenómenos físicos o química que han estudiado previamente o que ellos mismos han realizado en el laboratorio”. (Beléndez, 2013)

“Existen muchas variantes que se involucran en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, sin embargo por la experiencia de aula que hemos tenido los ponentes de esta actividad, nos atrevemos a indicar que la clave radica en que el contenido sea significativo para él y la estudiante.

A lo largo de nuestras experiencias concluimos que para que él y la estudiante asimilen el contenido a desarrollar en química, se requiere la aplicación de diferentes estrategias didácticas que le permitan interiorizar el contenido y reconocer su importancia en el mundo que lo rodea.

Una de dichas estrategias metodológicas son las experiencias de laboratorio, actividad indispensable en el desarrollo de cualquier programa de química. Son muchos los factores que interfieren en la elaboración de una experiencia de laboratorio en secundaria (tiempo, reactivos, instrumentos, seguridad, etc.), los cuales debe de considerar el docente cuando planea desarrollar actividades como ésta en el aula. La enseñanza de las ciencias naturales no debe ser un proceso de adiestramiento ni de rutina, sino una integración del estudiante al objeto o tema a aprender”. (Castro, Rodríguez, & Calvo, 2013)

Una experiencia formativa de calidad para los estudiantes, en un laboratorio requiere de instituciones de educación superior comprometidas, de miembros interesados en el éxito de un programa de laboratorio para estudiantes, de la asistencia del personal del laboratorio como técnicos, mecánicos o analistas. De igual manera, la ayuda del personal calificado permitirá a las universidades centrarse en la planeación y la ejecución de objetivos.

1.3.25. El laboratorio como estrategia didáctica para el aprendizaje de la Biología

La práctica de laboratorio se introduce en la educación a propuesta de John Locke, al entender la necesidad de realización de trabajos prácticos experimentales en la

formación de los estudiantes y a finales del siglo XIX ya formaba parte integral del currículo de las ciencias (Cardona, 2013).

La práctica de laboratorio según esta orientación “es una actividad que se organiza y se imparte en tres partes o momentos esenciales: Introducción, Desarrollo y Conclusiones, razón por la cual son consideradas una forma de organizar el proceso para enseñar y para aprender

La práctica de laboratorio tiene como objetivos complementar la enseñanza - aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema de conocimientos, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la teoría de errores empleada para el procesamiento de la base de datos experimental y posterior interpretación de los resultados

Para romper con el paradigma de la “vieja escuela” y abrirle la puerta a nuevas formas de enseñanza en donde el estudiante deje su actitud pasiva y asuma un rol activo y participativo en su aprendizaje es la tarea que todos los docentes debemos asumir desde nuestra práctica diaria.

Las actividades prácticas además se pueden realizar en trabajo colaborativo para que los estudiantes puedan interactuar, opinar, colaborar y argumentar, dado que la formulación de explicaciones alternativas y la argumentación de las ideas son centrales para la formación científica y esto se facilita en el trabajo de pequeños grupos

1.3.26. Estructura de las prácticas de laboratorio

- a. **Título:** Es un término o una expresión que comunica la denominación o la temática a desarrollar, también se puede identificar como nombre de la práctica; que en ocasiones coincide con el objetivo a alcanzar y/o el método para su realización.
- b. **Objetivo(s):** Incluyen reflexiones sobre lo que se pretende conseguir y cómo obtenerlo, en ocasiones expresados en función de conocimientos y no de habilidades. En este tipo de prácticas el objetivo se convierte en una declaración de

lo que el docente quiere conseguir y que le marca claramente al educando la meta a alcanzar sin perderse ni divagar.

- c. **Fundamentación Teórica:** los conceptos relacionados al tema exclusiva y suficiente del contenido de la práctica se manejan a la luz de la corriente elegida, llegando con ello al establecimiento de definiciones conceptuales y operacionales. Las primeras se obtienen de los textos y segundas pueden construirse o adaptarse de otras conocidas, de acuerdo con las necesidades del trabajo, esquemas, imágenes, formulas, diagramas, etc. también se consideran fundamentos teóricos que facilitan el proceso y los objetivos a cristalizar
- d. **Materiales e Instrumentos:** Todos los recursos materiales (equipos, accesorios e instrumentos), incluyendo diseños gráficos del montaje experimental e ilustraciones explicativas
- e. **Desarrollo del experimento (Técnica Operatoria):** Son los procedimientos y/o acciones a desarrollar, las manipulaciones, la cantidad y tipo de mediciones en lo cual se incluyen las medidas de seguridad y protección. Para el contexto de las prácticas de laboratorio la definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador (estudiante) debe realizar para recibir las impresiones sensoriales que indican la existencia de un concepto teórico o para medir una variable
- f. **Conclusiones:** Se entiende cómo el procesar y expresar los resultados experimentales a través de la tabulación de los datos y la realización de los gráficos, incluyendo la interpretación de la Teoría.
- g. El profesor queda satisfecho al escuchar o leer la respuesta “correcta” expresada, absolutamente reproducida textualmente de memoria.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

No experimental, en la investigación se pretende conocer cómo se comporta el efecto causal de la variable independiente en este caso la elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” frente a la otra variable que es el aprendizaje de la Biología.

2.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Explicativa: ya que se usó para explicar el porqué del aprendizaje de la Biología, estableciendo relaciones de causa - efecto, no sólo persigue describir o acercarse al problema, sino que trata de encontrar las causas del porque no existe un aprendizaje adecuado en los estudiantes.

Correlacional: porque sirvió para relacionar las variables tanto dependientes como independientes del problema de investigación propuesta, es decir, tiene como objetivo medir el grado de relación que existe entre dos o más variables, en un contexto particular.

Aplicada: ya que se basó en poner de manifiesto lo teórico y lo práctico, de modo que genere una vinculación entre el saber y el hacer, pretendiendo que toda investigación teórica sea enfocada desde el punto de vista de sus aplicaciones.

Bibliográfica: porque se utilizaron fuentes bibliográficas en la investigación científica donde se exploró lo que ya se había escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema. Esta indagación permite, entre otras cosas, apoyar la investigación que se desea realizar y evitar emprender investigaciones ya realizadas.

2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Para este proceso investigativo, se utilizaron los siguientes métodos:

Inductivo - Deductivo, se utilizó durante el desarrollo de la investigación ya que se fueron indagando las razones que producían el problema, para luego analizarlas y darles solución, además se usó para estructurar los textos que formaron parte de todo el proceso de investigación partiendo de lo individual a lo general, considerando que estos métodos casi siempre se utilizan de forma combinada.

Analítico - Sintético, sirvió para analizar el sustento científico bibliográfico y escoger aquel que podía dar mayor solidez al trabajo realizado, de manera que resultó más conciso y claro para el lector, además se usó para construir los cuadros y gráficos estadísticos.

Método Científico: Se utilizó poniendo en práctica los siguientes pasos, mediante la observación científica se pudo detectar el problema, luego se formuló la hipótesis que consistió en saber si el módulo “El Módulo Biológico” como estrategia didáctica desarrollaba el aprendizaje de la Biología, después se llevó a cabo la experimentación al aplicarlo, recabando datos mediante la observación científica, para así obtener información que llevó a la comprobación de la hipótesis obteniendo resultados positivos, lo que vino a ser la propuesta de teorías.

Método Hipotético - Deductivo: Método que permitió realizar un estudio partiendo de la observación global de los estudiantes del tercer y cuarto semestre respecto al módulo como estrategias didáctica, para cuidadosamente llegar a hechos generales y particulares, en busca de la solución a las dificultades existentes en cuanto al aprendizaje de la Biología; lo que permitió plantear una hipótesis. Además se sustentó en un marco teórico, siguiendo con la elaboración estadística y la comprobación de la hipótesis.

Método Bibliográfico o documental: Se usó para recolectar información para esta investigación y de manera especial sobre la guía de estrategia didácticas y el desarrollo

cognitivo, en varios textos escritos, tesis, libros, revistas, entre otras. Se escogieron los autores más representativos que sustenten la investigación desde varios puntos de vista, para contar con información actualizada.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.4.1. Técnica

Observación científica: Se usó al visualizar el comportamiento de los estudiantes del tercer y cuarto semestre de la Carrera, Biología, Química y Laboratorio, mientras realizaban las distintas actividades programadas.

2.4.2. Instrumento

Fichas de Observación: Estuvo conformada por 20 ítems para poder comprobar la hipótesis que se había planteado

2.5. TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En esta fase de la investigación se realizó el análisis de resultados, mediante la representación en tablas y gráficos estadísticos utilizando el paquete office Excel, estos resultados permitieron visualizar la realidad de la problemática y realizar la inferencia para establecer conclusiones y recomendaciones.

2.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.6.1. Población

En esta investigación se consideró como universo a todos los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

Cuadro N. 2.1 Población

Estratos.	Población.	Porcentaje
Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre	24	100.00%
Total	24	100.00%

Fuente: Secretaría de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo

Elaborado por: Efigenia Sánchez.

2.6.2. Muestra

Para la presente investigación no se muestrea, se utilizó el total de la población finita y manejable.

2.7. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para el procesamiento de los resultados se hizo la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se efectuó un análisis de la información obtenida, se tabuló, y se presentó en tablas y gráficos estadísticos, lo que permitió representar de mejor manera la relación de las ambas variables tanto antes como después, así como de manera general, en la parte inferior de cada gráfico se efectuó el respectivo análisis e interpretación de datos; finalmente se escogió una método estadístico para la comprobación de la hipótesis utilizando el Chi Cuadrado.

2.8. HIPÓTESIS

2.8.1. Hipótesis General

El Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” propicia el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

2.8.2. Hipótesis Específicas

1. La aplicación de proyectos de aprendizaje, desarrolla competencias cognitivas de la Biología, en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
2. Los organizadores gráficos promueven habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
3. Las experiencias en el laboratorio fortalecen la creatividad en el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

CAPÍTULO III
LINEAMIENTOS
ALTERNATIVOS

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. TEMA

Elaboración y aplicación del módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el aprendizaje de la Biología en los estudiantes del tercer y cuarto semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

3.2. PRESENTACIÓN

En el Ecuador la educación superior se encuentra en la mira de todas las autoridades gubernamentales quienes pretenden mejorar la calidad de la educación que reciben los estudiantes universitarios en las diferentes carreras que se ofrecen a nivel nacional. Esto con miras a cambiar la matriz productiva de nuestro país y convertir a los ecuatorianos en profesionales competitivos capaces de contribuir al engrandecimiento del país.

En el caso particular de la Universidad Nacional de Chimborazo las autoridades han tomado conciencia y han visto la necesidad de buscar nuevas metodologías y estrategias para ayudar a que sus estudiantes lleguen a ser profesionales que tengan conocimientos amplios en sus ramas y que estén ampliamente calificados para enfrentarse al mundo laboral.

Se debe tomar en cuenta que un instrumento indispensable que permite que los conocimientos se queden impregnados en la mente de las personas es un módulo que este estructurado de manera que el estudiante encuentre en este una herramienta auxiliar para su aprendizaje, por lo tanto este debe contener información fácil de entender, así como actividades que sirvan de reforzamiento para el mismo. En el caso particular de la Biología, se requiere que los fenómenos que se producen en el medio ambiente puedan ser entendidos y retenidos en la mente del estudiante para que en lo

posterior puedan ser utilizados de manera eficiente, por lo tanto surge la necesidad de proveer instrumentos para lograr este objetivo, sobre todo cuando se están formando futuros docentes, que en un determinado momento se encontraran en las aulas de clase educando a niños y adolescentes.

Tomando en cuenta la necesidad de un correcto de la signatura de Biología se presenta el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” el cual servirá de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia que es tan importante a nivel universitario sobre todo para los estudiantes de esta carrera. Este módulo es un elemento de ayuda que desea guiar tanto a los docentes como a los estudiantes en el desarrollo del aprendizaje de la Biología, por lo tanto con su diseño y aplicación no solo se está contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes a través de una correcta asimilación de conocimientos sino que se está favoreciendo a modernizar la educación de nuestra provincia y del país.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. Objetivo General

Aplicar el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” como estrategia didáctica para propiciar el aprendizaje de la Biología General, con los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

3.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” con fundamentación teórica y científica de Biología para fortalecer el aprendizaje, con los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
- Realizar proyectos para el aprendizaje de Biología con los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
- Utilizar organizadores gráficos para el aprendizaje de Biología con los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

- Realizar prácticas de laboratorio para fortalecer la teoría con la práctica de Biología con los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

3.4. FUNDAMENTACIÓN

2.7.1. Teoría de John Dewey

John Dewey es probablemente famoso por su papel en lo que se llama educación progresiva. La educación progresiva es esencialmente una visión de la educación que hace hincapié en la necesidad de aprender haciendo. Dewey creía que los seres humanos aprenden a través de sus manos. Esto coloca a Dewey en la filosofía educativa del pragmatismo. Los pragmáticos creen que la realidad debe ser experimentada. Desde el punto educativo de Dewey, esto significa que los estudiantes deben interactuar con su entorno con el fin de adaptarse y aprender. Dewey consideró que los profesores y los estudiantes deben aprender juntos. Su punto de vista de la clase estaba profundamente arraigado en los ideales democráticos, los cuales promueven la igualdad de voz entre todos los participantes en la experiencia de aprendizaje.

Enfoque pragmático y democrático de Dewey era verdaderamente centrado en el niño, y pone el énfasis del aprendizaje en las necesidades e intereses del niño. En opinión de Dewey, a los niños se les debe permitir explorar sus entornos. Dewey creía en un plan de estudios interdisciplinario, o un plan de estudios que se centra en la conexión de varios temas, donde se permite a los estudiantes moverse libremente dentro y fuera de las aulas mientras persiguen sus intereses y construyen sus propios caminos para la adquisición y aplicación del conocimiento. El papel del profesor en este escenario sería el de servir más como un facilitador. En opinión de Dewey, el profesor debe observar el interés de los estudiantes, observe las instrucciones que, naturalmente, tienen, y luego servir como alguien que ayuda a desarrollar habilidades para resolver.

El aprender haciendo es el resultado de las experiencias resultantes hacer directamente de las propias acciones, en contraste con el aprendizaje de ver lo que otros realizan, leer las instrucciones de los demás o descripciones, o escuchar instrucciones o conferencias de los demás. Por supuesto, ver, leer y escuchar son las acciones, pero no son del tipo que se utilizan para el aprender haciendo. En la psicología clásica la "experiencia

directa" significaba contacto mental con construcciones que significa contacto sensorial con los objetos para obtener resultados. El aprender haciendo se ha defendido ampliamente y en muchas formas, incluyendo el ensayo y error, el descubrimiento frente a la instrucción, la experiencia práctica frente al aprendizaje de los libros, bajo la dialéctica práctica-teoría-práctica.

3.5. CONTENIDO

El Módulo EL MUNDO BIOLÓGICO contiene ejercicios prácticos para favorecer el aprendizaje de esta importante asignatura, cada actividad consta de tema, objetivo, fundamentación, procedimiento y evaluación. Se utilizaron las técnicas; proyectos de aprendizaje, organizadores gráficos y experiencias de laboratorio, para que el estudiante pueda interiorizar el conocimiento de una manera activa, logrando un aprendizaje significativo. Para una mejor distribución de contenidos, el módulo está dividido en tres unidades una para cada técnica, la mismas que contienen las temáticas que se detallan a continuación:

Proyecto de aprendizaje

- La Biología como ciencia
- Evolución de la Biología
- Tierra primitiva
- Las precélulas
- El microscopio instrumento para la generación de conocimiento

Organizadores gráficos

- Las primeras células
- Niveles de organización de la materia
- Característica de los seres vivos
- Las biomoléculas en los seres vivos
- Los Ácidos nucleicos

Experiencias en el laboratorio

- La célula

- Células procariotas (bacterias)
- Células eucariotas
- Diferencias entre células animales y vegetales
- Membrana celular o plasmática
- Difusión
- Osmosis
- Mitosis
- El ADN
- Proteínas

3.6. OPERATIVIDAD

Cuadro N.3.1 Estrategia Operativa

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	RECURSOS	RESULTADOS	RESPONSABLE
19/01/2014 al 14/03/2014	Proyectos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Despertar en los estudiantes el interés por la investigación realizando actividades grupales y así estimular las destrezas y capacidades de los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultas • Gráficos • Papel • Goma • Tijeras 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa y espontanea de los estudiantes en las investigaciones realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Efigenia Soe Sánchez Mazón
16/03/2014 al 18/04/2014	Organizadores gráficos	<ul style="list-style-type: none"> • Motivar a los estudiantes para que elaboren organizadores correctamente estructurados y así mejorar el aprendizaje de la Biología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tijeras • Papel • Lápiz • Cartulina • Goma 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes que construyen organizadores fáciles de leer, sin faltas de ortografía correctamente jerarquizados y estructurados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efigenia Soe Sánchez Mazón
20/04/2014 al 06/06/2014	Experiencias de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar a los estudiantes para que reproduzcan prácticas de laboratorio sin cometer errores, logrando que los conocimientos adquiridos sean correctamente cimentados 	<ul style="list-style-type: none"> • Microscopio • Porta objetos • Cubre objetos • Caja Petri • Palillos • Gotero, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje activo mediante la reproducción de prácticas de laboratorio, utilizando adecuadamente los instrumentos, equipos de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Efigenia Soe Sánchez Mazón

Fuente: Registro de actividades

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

CAPÍTULO IV
EXPOSICIÓN Y
DISCUSIÓN DE
LOS RESULTADOS

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Ficha de observación aplicada a los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

1. Utiliza proyectos de aprendizaje para incrementar su nivel de conocimiento sobre la Biología como ciencia

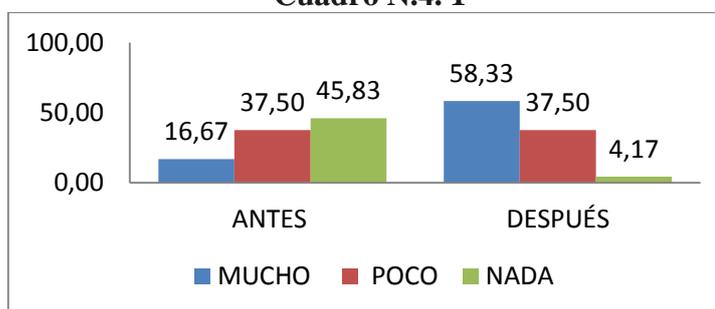
Tabla N.4. 1 Utiliza proyectos de aprendizaje para incrementar el conocimiento

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	4	16.67	14	58.33
Poco	9	37.50	9	37.50
Nada	11	45.83	1	4.17
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 1



Fuente: Tabla N.4.1

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Según el cuadro N.4.1 antes de la aplicación del módulo el 45.83% no conocían nada de la utilización los proyectos de aprendizaje para incrementar el conocimiento, el 37.50% poco y el 16.67% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, el 37.50% poco y el 4.17% nada.

b) Interpretación

Se muestra que antes de la aplicación del módulo que la mayor parte de los estudiantes no habían utilizado proyectos de aprendizaje debido a que los docentes utilizaban la denominada clase magistral, lo que no permitía que los estudiantes participen, sin embargo después de la aplicación se realizaron trabajos en equipo para que los estudiantes aprendan de manera cooperativa, por lo que se puede decir que el módulo favorece la adquisición de conocimientos

2. Identifica los temas de investigación y realiza proyectos de aprendizaje de la evolución de la Biología

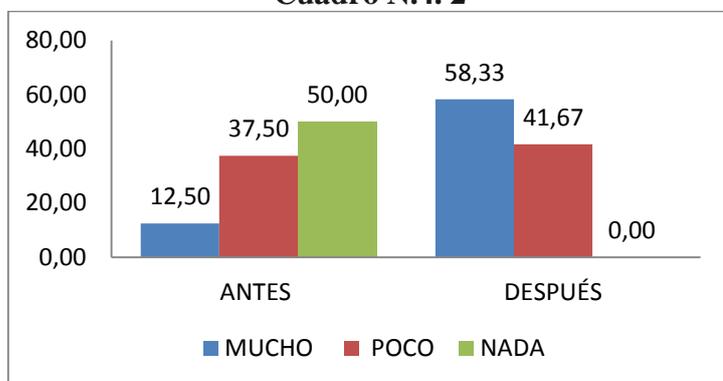
Tabla N.4. 2 Identifica temas de investigación y realiza proyectos

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	14	58.33
Poco	9	37.50	10	41.67
Nada	12	50.00	0	0.00
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 2



Fuente: Tabla N.4.2

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Se aprecia que en el cuadro N.4.2 antes de la aplicación del módulo el 50.00% no conocían nada de identificación de temas de investigación y realización de proyectos la, el 37.50% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho y el 41.67% poco.

b) Interpretación

Se puede ver que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no conocían sobre la identificación de temas de investigación, tenían dificultades para un analizar el entorno y encontrar una temática, esto no permitía escoger y realizar un proyecto de aprendizaje, sin embargo después de la aplicación se pudo observar como poco a poco los estudiantes desarrollaban las capacidades de análisis, síntesis, comparación para obtener temas con facilidad, por lo que su aplicación es recomendable

3. Selecciona y define problemáticas para proyectos de aprendizaje sobre la tierra primitiva.

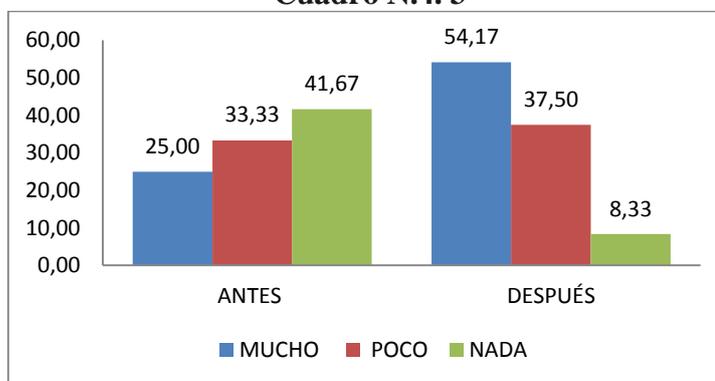
Tabla N.4. 3 Selecciona y define problemáticas para proyectos

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	6	25.00	13	54.17
Poco	8	33.33	9	37.50
Nada	10	41.67	2	8.33
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 3



Fuente: Tabla N.4.3

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede ver en el cuadro N.4.3 antes de la aplicación del módulo el 41.64% no conocían nada de la selección y definición de problemáticas para proyectos de aprendizaje sobre las ciencias auxiliares de la Biología, el 33.33% poco y el 25.00% mucho, sin embargo después el 54.17% conocían mucho, el 37.50% poco y el 8.33% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes tenían problemas para seleccionar y definir el problema, escogían temáticas demasiado grandes o muy pequeñas, no sabían cómo delimitarlas, la redacción era oscura, las palabras no tenían relación, contenía faltas de ortografía, entre otras sin embargo después de la aplicación se pudieron superar muchos de los problemas mencionados ya que al trabajar en grupo los estudiantes mejor preparados ayudaban a los demás y así aprendían todos.

4. Elabora proyectos de aprendizaje de manera coherente sobre el microscopio en la generación de conocimiento

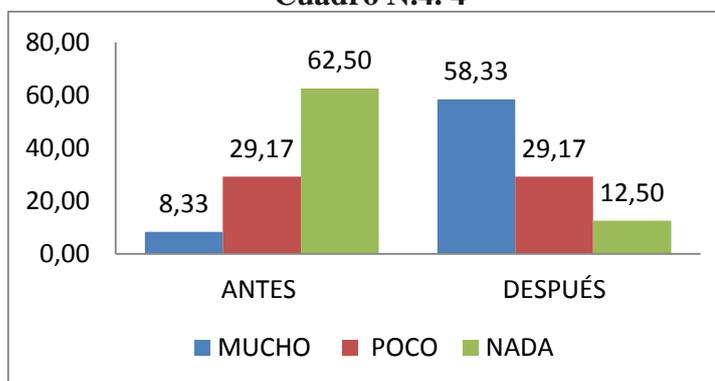
Tabla N.4. 4 Elabora proyectos de aprendizaje de manera coherente

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	2	8.33	14	58.33
Poco	7	29.17	7	29.17
Nada	15	62.50	3	12.50
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 4



Fuente: Tabla N.4.4

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.4 antes de la aplicación del módulo el 62.50% no conocían nada de la redacción de proyectos de aprendizaje de manera coherente sobre el microscopio en la generación de conocimientos, el 29.17% poco y el 8.33% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, el 29.17% poco y el 12.50% nada.

b) Interpretación

La mayor parte de los estudiantes antes de la aplicación del módulo no habían redactado proyectos de aprendizajes, es decir no podían explicar cómo se iba a solucionar la problemática en el ámbito social, económico, cultural, estudiantil, etc. además tenían problemas para determinar los beneficiarios pero después de la aplicación y gracias a las actividades realizadas en grupo, se mejoró la redacción haciendo que los educandos pudieran encontrar ellos mismos las palabras adecuadas para justificar su trabajo.

5. Planifica actividades para proyectos de aprendizaje de manera organizada y secuencial sobre la formación de las precélulas.

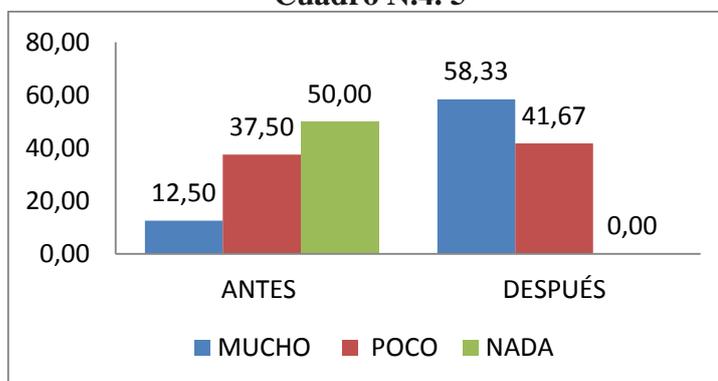
Tabla N.4. 5 Planifica actividades para proyecto de aprendizaje

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	14	58.33
Poco	9	37.50	10	41.67
Nada	12	50.00	0	0.00
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 5



Fuente: Tabla N.4.5

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.5 antes de la aplicación del módulo el 50.00% no conocían nada de planificación de actividades para proyectos de aprendizaje de manera organizada y secuencial, el 37.50% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, y el 41.67% poco

b) Interpretación

Antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no podían planificar de manera organizada y secuencial actividades acertadas para ejecutar el proyecto, con la menor cantidad de inconvenientes y así alcanzar los objetivos trazados de manera efectiva, eficiente y eficaz, sin embargo después de la aplicación se revisaron y pusieron en prácticas estrategias y técnicas que permitieron encontrar el camino más fácil y práctico para la ejecución del proyecto

6. Elabora mapas conceptuales fáciles de interpretar sobre las principales teorías acerca del origen de la vida

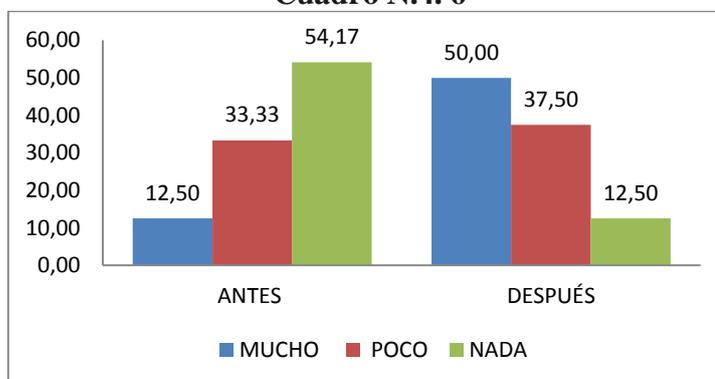
Tabla N.4. 6 Elabora mapas conceptuales fáciles de interpretar

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	12	50.00
Poco	8	33.33	9	37.50
Nada	13	54.17	3	12.50
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 6



Fuente: Tabla N.4.6

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.6 antes de la aplicación del módulo el 54.17% no conocían nada de elaboración de mapas conceptuales fáciles de interpretar sobre las principales teorías acerca del origen de la vida, el 33.33% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 50.00% conocían mucho, el 37.50% poco y el 12.50% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no sabían cómo elaborar mapas conceptuales de fácil interpretación, ya que habían utilizado variedad de organizadores gráficos, a lo largo de su vida estudiantil, pero no conocían los nombres, las características, beneficios, partes, estructura, esquematización, entre otros, por lo tanto resultaba dificultoso la elaboración, sin embargo después de la aplicación pudieron trabajar con los mismos de manera que resulto fácil describir a través de sus propias palabras las particularidades de cada uno.

7. Esquematiza la temática Tierra Primitiva en un diagrama espina de pescado

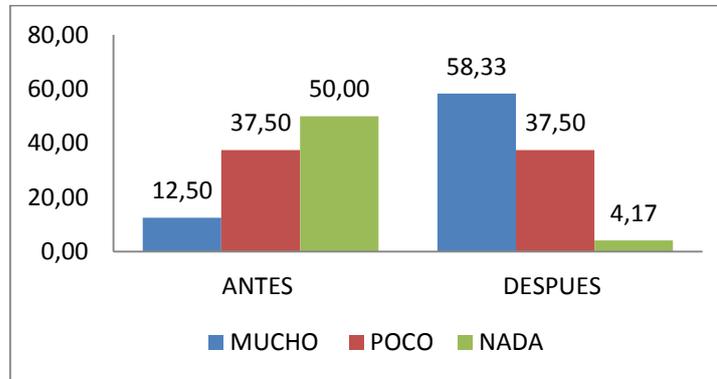
Tabla N.4. 7 Esquematiza temáticas en un diagrama espina de pescado

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	14	58.33
Poco	9	37.50	9	37.50
Nada	12	50.00	1	4.17
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 7



Fuente: Tabla N.4.7

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.7 antes de la aplicación del módulo el 50.00% no conocían nada esquematización de temáticas en un diagrama espina de pescado, el 37.50% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, el 37.50% poco y el 4.17% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no podían esquematizar temáticas en el diagrama de Ishikawa, espina de pescado o de causa efecto, ya que lo habían utilizado muy rara vez por lo tanto, resultaba dificultosa su elaboración, sin embargo después de la aplicación se pudieron construir diagramas en los cuales se realizaba un resumen de las causas y los efectos de una problemática plasmándolos en un organizador gráfico correctamente estructurado, el mismo que podían ser leído sin ningún tipo de problema, presentando una visión global y organizada del problema.

8. Estructura un diagrama de oposición sobre las precélulas organizando la información

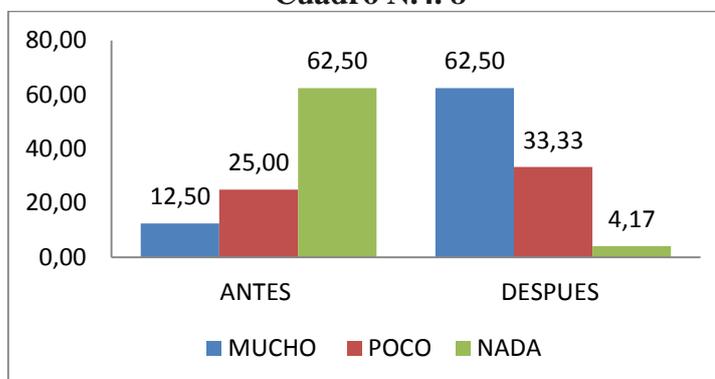
Tabla N.4. 8 Estructura un diagrama de oposición sobre las precélulas

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	15	62.50
Poco	6	25.00	8	33.33
Nada	15	62.50	1	4.17
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 8



Fuente: Tabla N.4.8

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede ver en el cuadro N.4.8 antes de la aplicación del módulo el 62.50% no conocían nada de estructuración de diagramas de oposición sobre las precélulas organizando la información, el 25.00% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 62.50% conocían mucho, el 33.33% poco y el 4.17% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no reconocían un diagrama de oposición, ya que lo habían utilizado en pocas ocasiones por lo tanto, resultaba dificultosa su construcción, sin embargo después de la aplicación se pudieron diseñar diagramas en los cuales se presentaban comparaciones tales como: ventajas y desventajas, lo bueno y lo malo, diferencias y similitudes de un tema, las mismas que eran encontradas después de realizar una lectura activa, usando destrezas tales como el análisis, identificación, y comparación de las características de la temática.

9. Sintetiza información sobre las primeras células en una rueda de atributos

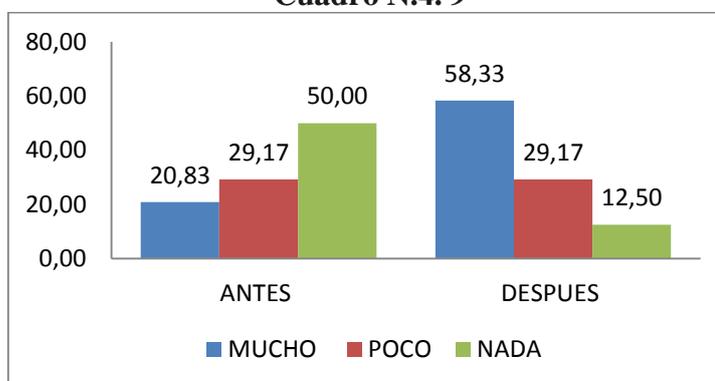
Tabla N.4. 9 Sintetiza información en una rueda de atributos

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	5	20.83	14	58.33
Poco	7	29.17	7	29.17
Nada	12	50.00	3	12.50
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 9



Fuente: Tabla N.4.9

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede ver en el cuadro N.4.9 antes de la aplicación del módulo el 50.00% no conocían nada de sintetizar información sobre primeras células en una rueda de atributos, el 25.00% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 62.50% conocían mucho, el 33.33% poco y el 4.17% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no sintetizaban información en una rueda de atributos, sin embargo después de la aplicación los estudiantes pudieron elaborar centrogamas donde se usaba la imaginación, creatividad, inventiva y buen gusto, para el estudio de la Biología, usando imágenes que representaban las ideas que se querían transmitir, con pocas palabras, que eran fáciles de interpretar para el receptor. lo que demuestra que el uso de organizadores gráficos es útil para el aprendizaje de la Biología.

10. Organiza contenidos sobre las características de los seres vivos en un Diagrama de Gowin

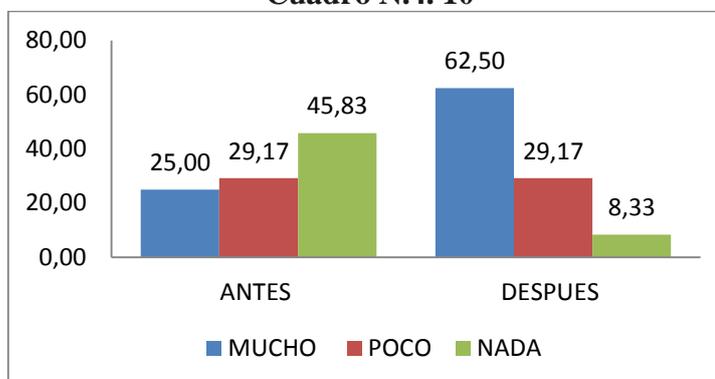
Tabla N.4. 10 Organiza contenidos en un diagrama de Gowin

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	6	25.00	15	62.50
Poco	7	29.17	7	29.17
Nada	11	45.83	2	8.33
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 10



Fuente: Tabla N.4.10

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede ver en el cuadro N.4.10 antes de la aplicación del módulo el 45.83% no conocían nada de organizar contenidos sobre las características de los seres vivos en un diagrama de Gowin, el 29.17% poco y el 25.00% mucho, sin embargo después el 62.50% conocían mucho, el 29.17% poco y el 8.33% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no organizaban los contenidos en un Diagrama de Gowin o V de Gowin, ya que no lo conocían por lo tanto, no sabían cómo elaborarlo, sin embargo después de la aplicación se pudieron diseñar diagramas en los cuales se presentaban un análisis detallado de la temática que nos ayudaba a comprender de mejor manera e identificar los componentes del mismo mediante la completación de la pregunta de investigación, los acontecimientos, los conceptos involucrados, el procedimiento realizado, las leyes o principios, los datos y transformaciones, la teorías y las conclusiones

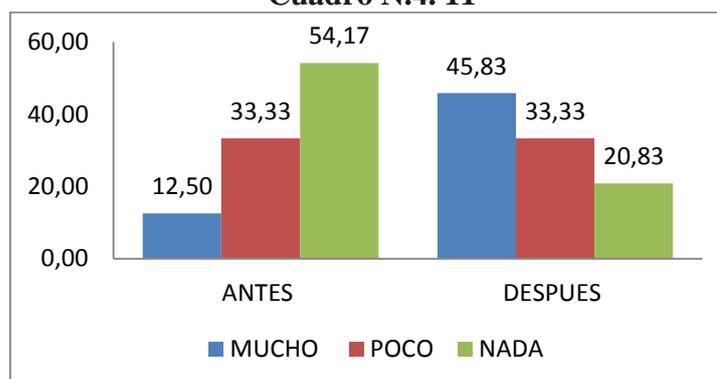
11. Aplica todos los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio sobre las células CUALES

Tabla N.4. 11 Aplica todos los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	11	45.83
Poco	8	33.33	8	33.33
Nada	13	54.17	5	20.83
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.
Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 11



Fuente: Tabla N.4.11
Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.11 antes de la aplicación del módulo el 54.17% no conocían nada respecto a la aplicación de conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio, el 33.33% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 45.83% conocían mucho, el 33.33% poco y el 20.83% nada.

b) Interpretación

Antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no sabían cómo aplicar los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio, ya que muchos de ellos estaban acostumbrados a la memorización de textos técnicos, para aprobar exámenes sin embargo después de la aplicación empezaron a conjugar la práctica con la teoría de manera que pudieron en poco tiempo conocer todos los equipos e instrumentos de laboratorio y manejarlos adecuadamente.

12. Reproduce las prácticas de laboratorio con células procariotas de manera correcta

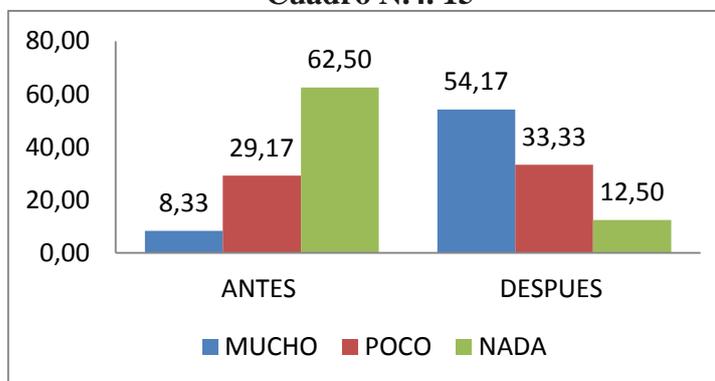
Tabla N.4. 12 Prácticas de laboratorio con células procariotas

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	2	8.33	13	54.17
Poco	7	29.17	8	33.33
Nada	15	62.50	3	12.50
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 15



Fuente: Tabla N.4.15

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.12 antes de la aplicación del módulo el 62.50% no conocían nada respecto reproducción de prácticas de laboratorio, el 29.17% poco y el 8.33% mucho, sin embargo después el 54.17% conocían mucho, el 33.33% poco y el 12.50% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no habían tenido mayores experiencias con prácticas relacionadas con células procariotas, esto debido a que muchos de ellos tuvieron un leve acercamiento en algún momento de su vida estudiantil por lo tanto no estaban en la capacidad de identificar adecuadamente los diferentes tipos de bacterias, así como sus partes bajo el microscopio, es así que se vio la necesidad de reforzar este punto.

13. Utiliza correctamente equipos e instrumentos durante las prácticas de laboratorio con células eucariotas

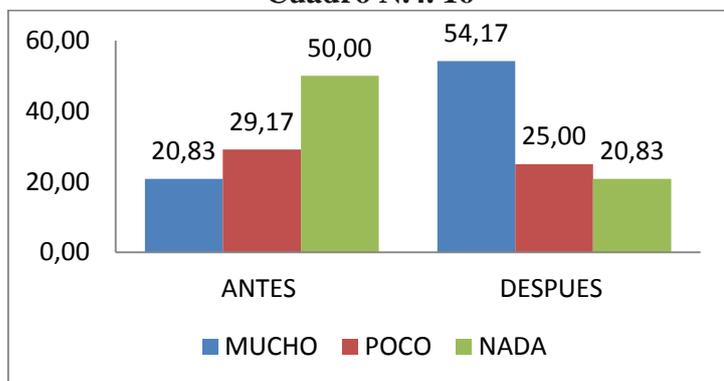
Tabla N.4. 13 Prácticas de laboratorio con células eucariotas

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	5	20.83	13	54.17
Poco	7	29.17	6	25.00
Nada	12	50.00	5	20.83
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 16



Fuente: Tabla N.4.16

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.13 se puede ver que antes de la aplicación del módulo el 50.00% no conocían nada respecto a como utilizar correctamente equipos e instrumentos durante las prácticas de laboratorio con células eucariotas, el 29.17% poco y el 20.83% mucho, sin embargo después el 54.17% conocían mucho, el 25.00% poco y 20.83% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes habían realizado pocas prácticas relacionadas con células eucariotas por lo tanto tenían dificultades al momento de identificar las partes, características y organelos de los distintos tipos de células que se les presentaban bajo el microscopio, por ende se vio la necesidad de ampliar y retroalimentar esta temática, obteniéndose buenos resultados luego de la respectiva aplicación.

14. Realiza prácticas de laboratorio con células animales y vegetales cumpliendo con las indicaciones dadas

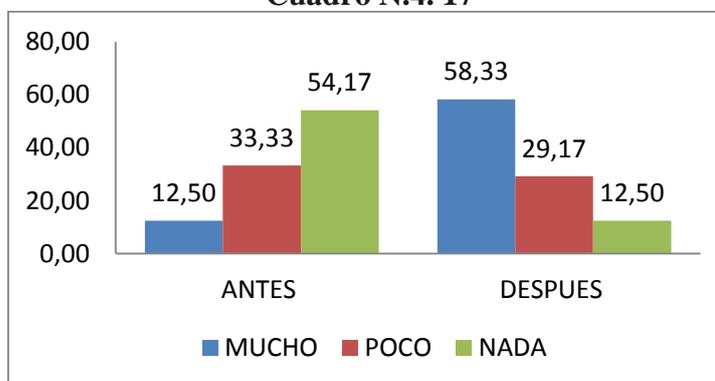
Tabla N.4. 14 Prácticas de laboratorio con células animales y vegetales

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	14	58.33
Poco	8	33.33	7	29.17
Nada	13	54.17	3	12.50
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 17



Fuente: Tabla N.4.17

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.14 se puede ver que antes de la aplicación del módulo el 54.17% no conocían nada respecto a cómo realizar prácticas de laboratorio con células animales y vegetales cumpliendo con las indicaciones dadas, el 33.33% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, el 29.17% poco y 12.50% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes habían realizado pocas prácticas relacionadas con células animales y vegetales por lo tanto tenían dificultades al momento de identificar las partes de ambas, para encontrar sus diferencias y similitudes, cuando se les presentaban bajo el microscopio, sin embargo después de la aplicación pudieron mejorar sus destrezas de identificación y comparación

15. Utiliza normas de seguridad en las prácticas de laboratorio relacionadas a la Difusión

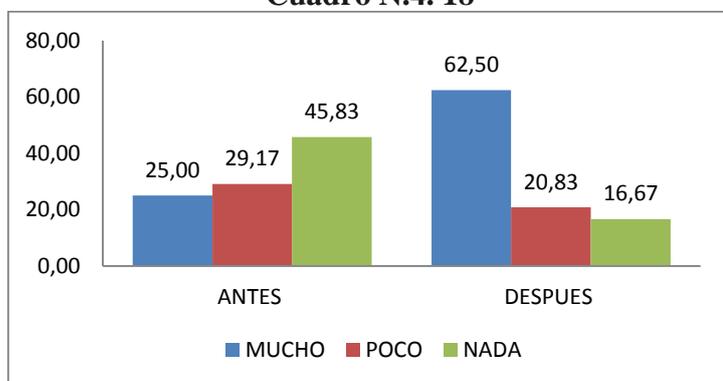
Tabla N.4. 15 Prácticas de laboratorio relacionadas con la difusión

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	6	25.00	15	62.50
Poco	7	29.17	5	20.83
Nada	11	45.83	4	16.67
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 18



Fuente: Tabla N.4.18

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.15 se puede ver que antes de la aplicación del módulo el 45.83% no conocían nada respecto a utilizar normas de seguridad en las prácticas de laboratorio relacionadas a la difusión, el 29.14% poco y el 25.00% mucho, sin embargo después el 62.50% conocían mucho, el 20.83% poco y 16.67% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes habían realizado escasas prácticas relacionadas a la difusión, por lo tanto se vio la necesidad de fortalecer esta temática sin embargo durante la aplicación, se llevaron a cabo actividades que ayudaron al mejoramiento de los conocimientos en los educandos, de manera que estuvieran en la capacidad de replicar la prácticas sin ninguna dificultad.

16. Describe detalladamente todos los pasos realizados durante la práctica relacionada con la ósmosis

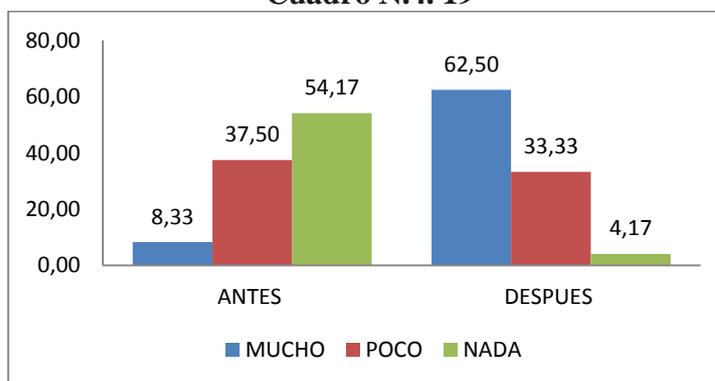
Tabla N.4. 16 Prácticas de laboratorio relacionadas con la ósmosis

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	2	8.33	15	62.50
Poco	9	37.50	8	33.33
Nada	13	54.17	1	4.17
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 19



Fuente: Tabla N.4.19

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Según el cuadro N.4.16 se puede ver que antes de la aplicación del módulo el 54.17% no conocían nada respecto a describir detalladamente todos los pasos realizados durante la práctica relacionada con la ósmosis, el 37.50% poco y el 8.33% mucho, sin embargo después el 62.50% conocían mucho, el 33.33% poco y 4.17% nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes habían efectuado escasas prácticas relacionadas a la osmosis, por lo tanto era necesario mejorar el conocimiento que se tenía en relación al tema, sin embargo gracias a la aplicación, los futuros laboratoristas pudieron realizar con sus propias manos actividades de manera que el conocimiento se quedó impregnado en mente, de forma que ellos puedan utilizarlo en el futuro.

17. Expone conclusiones y argumentos basados en los resultados obtenidos de prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis

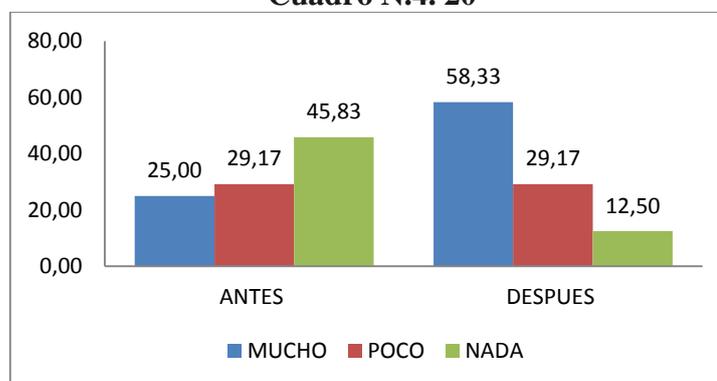
Tabla N.4. 17 Prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	6	25.00	14	58.33
Poco	7	29.17	7	29.17
Nada	11	45.83	3	12.50
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 20



Fuente: Tabla N.4.20

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede apreciar en el cuadro N.4.17 antes de la aplicación del módulo el 45.83% no conocían nada respecto exponer conclusiones y argumentos basados en los resultados obtenidos de prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis, el 29.17% poco y el 25.00% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, el 29.17% poco y 12.50% nada.

b) Interpretación

Antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes habían realizado pocas prácticas relacionadas a la fotosíntesis, por lo tanto existía la necesidad de incrementar el conocimiento en dicha práctica, siendo una de las mejores formas la utilización del aprendizaje activo, que gracias a la conjugación de teoría y práctica logra un aprendizaje significativo, que es indispensable para que los educandos se puedan desenvolver adecuadamente en su vida profesional.

18. Organiza todo el material necesario para realizar la práctica de laboratorio sobre la membrana plasmática

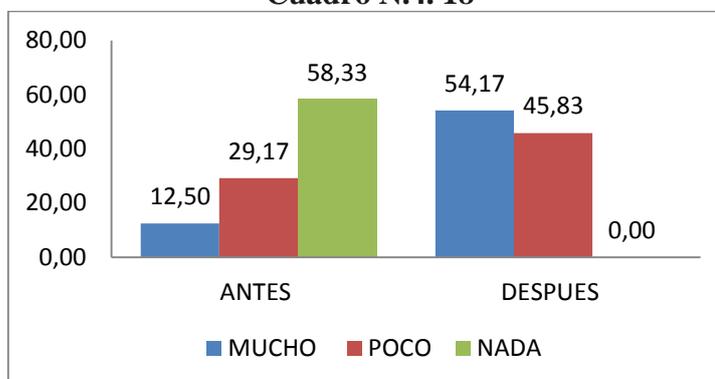
Tabla N.4. 18 Organiza todo el material necesario para realizar la práctica

Aplicación	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	3	12.50	13	54.17
Poco	7	29.17	11	45.83
Nada	14	58.33	0	0.00
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 18



Fuente: Tabla N.4.12

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede apreciar en el cuadro N.4.18 antes de la aplicación del módulo el 58.33% no conocían nada respecto a organizar todo el material necesario para realizar la práctica de laboratorio sobre la membrana plasmática, el 29.17% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 54.17% conocían mucho y el 45.83% poco

b) Interpretación

En el grafico se muestra que antes de la aplicación del módulo los estudiantes no organizaban el material necesario para la práctica con anterioridad lo que causaba retrasos al no poder seguir la secuencia de actividades programadas pero gracias al trabajo de la docente se logró que lo estudiantes se vuelvan más ordenados, esto disminuyo los inconvenientes que tenían con respecto a este aspecto, lo que en un futuro les ayudará en su vida diaria.

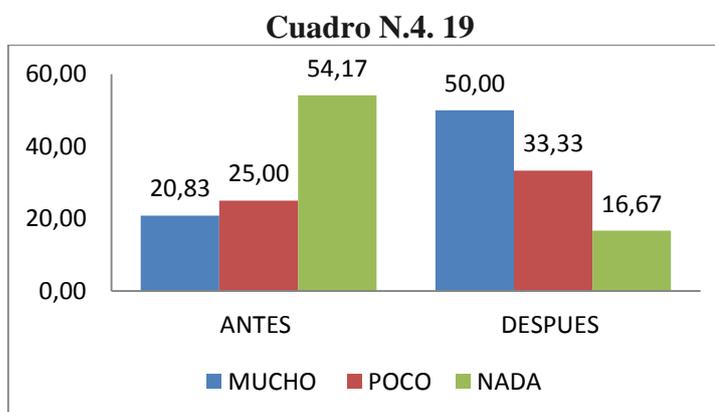
19. Responde acertadamente a las preguntas que se le realiza sobre el experimento de lípidos y grasas

Tabla N.4. 19 Responde acertadamente a las preguntas sobre el experimento

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	5	20.83	12	50.00
Poco	6	25.00	8	33.33
Nada	13	54.17	4	16.67
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón



Fuente: Tabla N.4.13

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede apreciar en el cuadro N.4.19 antes de la aplicación del módulo el 54.17% no conocían nada sobre responder acertadamente las preguntas que se le realiza sobre el experimento de lípidos y grasas, el 29.17% poco y el 12.50% mucho, sin embargo después el 54.17% conocían mucho y el 45.83% poco

b) Interpretación

En el grafico se ve que antes de la aplicación del módulo los estudiantes no respondían acertadamente a las preguntas que les hacía el docente con respecto a las prácticas de laboratorio ya que no tomaban apuntes y en la mayoría de los casos estaban distraídos pero gracias a las actividades planteadas poco a poco empezaron a mostrar mayor interés haciendo que sus conocimientos sean adquiridos de mejor forma porque ponían de parte con sus cinco sentidos.

20. Comprueba los resultados de la práctica de laboratorio de las proteínas con los compañeros

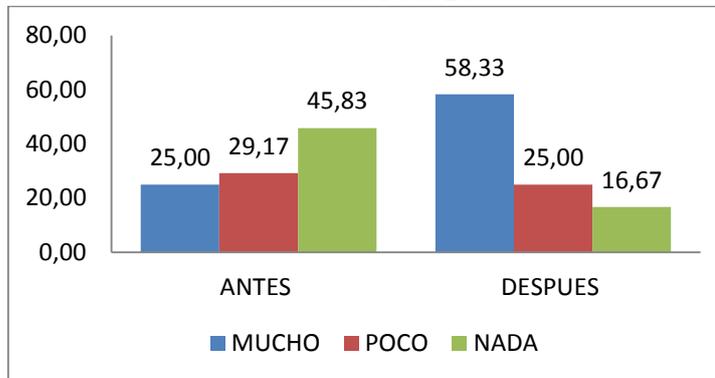
Tabla N.4. 20 Comprueba los resultados de la práctica de laboratorio

Aplicación \ Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	6	25.00	14	58.33
Poco	7	29.17	6	25.00
Nada	11	45.83	4	16.67
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 14



Fuente: Tabla N.4.14

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

Como se puede apreciar en el cuadro N.4.19 antes de la aplicación del módulo el 45.83% no conocían nada sobre comprobar los resultados de la práctica de las proteínas con los compañeros, el 29.17% poco y el 25.00% mucho, sin embargo después el 58.33% conocían mucho, el 25.00% poco y el 16.67% nada

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes no comprobaban las respuestas de los experimentos con sus compañeros, pero después de la aplicación se vio como trabajan de manera mancomunada ya que se llevaron a cabo actividades en equipo, de forma que le logró el fortalecimiento del aprendizaje de la Biología.

Tabla N.4. 21 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°1

No.	Ítems	ANTES						TOTAL	DESPUÉS					
		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%
1	Utiliza proyectos de aprendizaje para incrementar su nivel de conocimiento sobre la Biología como ciencia	3	12.5	8	33.33	13	54.17	100	12	50	9	37.5	3	12.5
2	Identifica temas de investigación y realiza proyectos de aprendizaje de las Ramas de la Biología	3	12.5	9	37.5	12	50	100	14	58.33	9	37.5	1	4.17
3	Selecciona y define problemáticas para proyectos de aprendizaje sobre las ciencias auxiliares de la Biología	3	12.5	6	25	15	62.5	100	15	62.5	8	33.33	1	4.17
4	Redacta proyectos de aprendizaje de manera coherente sobre el microscopio en la generación de conocimiento	5	20.83	7	29.17	12	50	100	14	58.33	7	29.17	3	12.5
5	Planifica actividades para proyectos de aprendizaje de manera organizada y secuencial sobre el método científico en la investigación Biológica	6	25	7	29.17	11	45.83	100	15	62.5	7	29.17	2	8.33

Fuente: Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Tabla N.4. 22 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°2

No.	Ítems	ANTES						TOTAL	DESPUÉS					
		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%
1	Elabora mapas conceptuales fáciles de interpretar sobre las principales teorías acerca del origen de la vida	4	16.67	9	37.5	11	45.83	100	14	58.33	9	37.5	1	4.17
2	Esquematiza la temática Tierra Primitiva en un diagrama espina de pescado	3	12.5	9	37.5	12	50	100	14	58.33	10	41.67	0	0
3	Estructura un diagrama de oposición sobre las precélulas organizando la información	6	25	8	33.33	10	41.67	100	13	54.17	9	37.5	2	8.33
4	Sintetiza información sobre las primeras células en una rueda de atributos	2	8.33	7	29.17	15	62.5	100	14	58.33	7	29.17	3	12.5
5	Organiza contenidos sobre las características de los seres vivos en un Diagrama de Gowin	3	12.5	9	37.5	12	50	100	14	58.33	10	41.67	0	0

Fuente: Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Tabla N.4. 23 Resumen de la Ficha para la Hipótesis N°3

No.	Ítems	ANTES						TOTAL	DESPUÉS					
		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%
1	Aplica todos los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio sobre las células	11	3	12.50	8	33.33	13	54.17	100.00	11	45.83	8	33.33	5
2	Reproduce las prácticas de laboratorio con células procariotas de manera correcta	12	3	12.50	7	29.17	14	58.33	100.00	13	54.17	11	45.83	0
3	Utiliza correctamente equipos e instrumentos durante las prácticas de laboratorio con células eucariotas	13	5	20.83	6	25.00	13	54.17	100.00	12	50.00	8	33.33	4
4	Realiza prácticas de laboratorio con células animales y vegetales cumpliendo con las indicaciones dadas	14	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	14	58.33	6	25.00	4
5	Utiliza normas de seguridad en las prácticas de laboratorio relacionadas a la Difusión	15	2	8.33	7	29.17	15	62.50	100.00	13	54.17	8	33.33	3
6	Describe detalladamente todos los pasos realizados durante la práctica relacionada con la ósmosis	16	5	20.83	7	29.17	12	50.00	100.00	13	54.17	6	25.00	5
7	Expone conclusiones y argumentos basados en los resultados obtenidos de prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis	17	3	12.50	8	33.33	13	54.17	100.00	14	58.33	7	29.17	3
8	Organiza todo el material necesario para realizar la práctica de laboratorio sobre la membrana plasmática	18	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	15	62.50	5	20.83	4
9	Responde acertadamente a las preguntas que se le realiza sobre el experimento de lípidos y grasas	19	2	8.33	9	37.50	13	54.17	100.00	15	62.50	8	33.33	1
10	Comprueba los resultados de la práctica de laboratorio de las proteínas con los otros compañeros	20	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	14	58.33	7	29.17	3

Fuente: Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Tabla N.4. 24 Resumen de los resultados

No .	ANTES						TOTAL	DESPUÉS						TOTAL
	MUCHO	%	POCO	%	NADA	%		MUCHO	%	POCO	%	NADA	%	
1	4	16.67	9	37.50	11	45.83	100.00	14	58.33	9	37.50	1	4.17	100.00
2	3	12.50	9	37.50	12	50.00	100.00	14	58.33	10	41.67	0	0.00	100.00
3	6	25.00	8	33.33	10	41.67	100.00	13	54.17	9	37.50	2	8.33	100.00
4	2	8.33	7	29.17	15	62.50	100.00	14	58.33	7	29.17	3	12.50	100.00
5	3	12.50	9	37.50	12	50.00	100.00	14	58.33	10	41.67	0	0.00	100.00
6	3	12.50	8	33.33	13	54.17	100.00	12	50.00	9	37.50	3	12.50	100.00
7	3	12.50	9	37.50	12	50.00	100.00	14	58.33	9	37.50	1	4.17	100.00
8	3	12.50	6	25.00	15	62.50	100.00	15	62.50	8	33.33	1	4.17	100.00
9	5	20.83	7	29.17	12	50.00	100.00	14	58.33	7	29.17	3	12.50	100.00
10	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	15	62.50	7	29.17	2	8.33	100.00
11	3	12.50	8	33.33	13	54.17	100.00	11	45.83	8	33.33	5	20.83	100.00
12	3	12.50	7	29.17	14	58.33	100.00	13	54.17	11	45.83	0	0.00	100.00
13	5	20.83	6	25.00	13	54.17	100.00	12	50.00	8	33.33	4	16.67	100.00
14	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	14	58.33	6	25.00	4	16.67	100.00
15	2	8.33	7	29.17	15	62.50	100.00	13	54.17	8	33.33	3	12.50	100.00
16	5	20.83	7	29.17	12	50.00	100.00	13	54.17	6	25.00	5	20.83	100.00
17	3	12.50	8	33.33	13	54.17	100.00	14	58.33	7	29.17	3	12.50	100.00
18	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	15	62.50	5	20.83	4	16.67	100.00
19	2	8.33	9	37.50	13	54.17	100.00	15	62.50	8	33.33	1	4.17	100.00
20	6	25.00	7	29.17	11	45.83	100.00	14	58.33	7	29.17	3	12.50	100.00

Fuente: Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

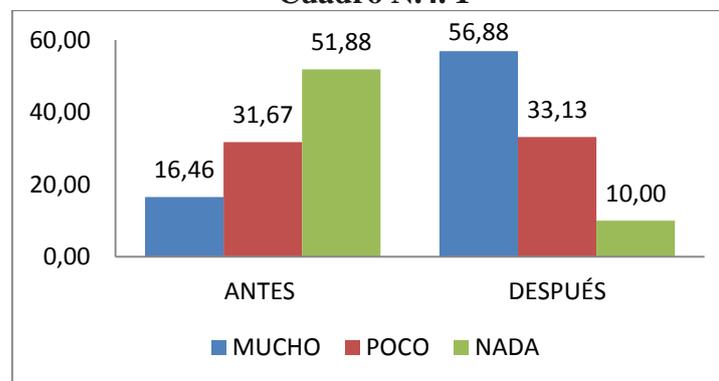
Tabla N.4. 25 Resumen de los datos

Aplicación Escala de valores	Antes		Después	
	F	%	F	%
Mucho	79	16.46	273	56.88
Poco	152	31.67	159	33.13
Nada	249	51.88	48	10.00
Total	24	100.00	24	100.00

Fuente: Ficha de Observación.

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

Cuadro N.4. 1



Fuente: Tabla N.4.25

Elaborado por: Efigenia Soe Sánchez Mazón

a) Análisis

En el cuadro N.4.25 se puede observar que antes de la aplicación del módulo el 51.88% de los ítems que representan 249 tuvieron como respuesta nada, 31.67% que corresponde a 152 dijeron que poco, y el 16.46% que corresponde a 79 manifestaron que mucho. Mientras que después de la aplicación el 56.88% que corresponde a 273 respondieron que mucho, el 33.13% que corresponde a 159 dijeron que poco y el 10.00% que corresponde a 48 dijeron que nada.

b) Interpretación

Se puede apreciar que antes de la aplicación del módulo la mayor parte de los estudiantes contestaron nunca a las preguntas que se les efectuaron, ya que ellos no estaban preparados para plantear, organizar, ejecutar y evaluar proyectos de aprendizaje relacionados con la asignatura de Biología. Se encontraron graves vacíos en cuanto a organizadores gráficos, mal estructurados, incomprensibles, incoherentes, y de difícil interpretación. Además en cuanto a las prácticas de laboratorio se vio la necesidad de fortalecer varias temáticas. Sin embargo después de la aplicación se pudo notar un incremento en los conocimientos de los futuros laboratoristas, ya que las actividades que se realizaron de dos formas: en primer lugar de manera grupal lo que permitió que se efectuó una construcción del conocimiento entre pares lo que es muy enriquecedor, y en segundo lugar se llevó a cabo de manera activa lo que permitió que los educandos con sus propias manos, conjuguen la teoría con la práctica, esto con el objetivo de mejorar la calidad educativa de la asignatura mediante un aprendizaje significativo.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1

La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

a. Modelo Lógico

H₀ La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos no desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

H₁ La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

b. Modelo Estadístico

media aritmética

varianza

desviación estándar

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

En el empleo de las diversas fórmulas se utilizó la siguiente simbología:

SIMBOLOGÍA

χ_c^2 = “Chi” cuadrado calculado
χ_t^2 = “Chi” cuadrado teórico
Σ = Sumatoria

IC = intervalo de confianza
f_o = frecuencia observada
f_e = frecuencia esperada
α = nivel de significación
GL=grados de libertad

a. Nivel de Significación

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Intervalo de confianza IC= 95%

b. Zona de Rechazo

Columnas 6, Filas 6

GL= (Columnas-1) (Filas-1)

GL= (6-1) (6-1)

GL= (5) (5)

GL= 25

Chi tabulada en tabla de distribución $\chi^2_t = 37.65$

c. Regla de Decisión

Si $\chi^2_c > \chi^2_t$ Acepta la H_1 y rechazo H_0

Si $\chi^2_c \leq \chi^2_t$ Acepto H_0 y rechazo H_1

d. Cálculo de las frecuencias esperadas

$$fe = \frac{(Total\ o\ marginal\ de\ renglón)(Total\ o\ marginal\ de\ columna)}{N}$$

e. Cálculo del Chi Cuadrado χ^2

No.	Antes					
	Mucho	%	Poco	%	Nada	%
1	4	16.67	9	37.50	11	45.83
2	3	12.50	9	37.50	12	50.00
3	6	25.00	8	33.33	10	41.67
4	2	8.33	7	29.17	15	62.50
5	3	12.50	9	37.50	12	50.00
6	3	12.50	8	33.33	13	54.17
	21		50		73	
Después						
	Mucho	%	Poco	%	Nada	%
1	14	58.33	9	37.50	1	4.17
2	14	58.33	10	41.67	0	0.00
3	13	54.17	9	37.50	2	8.33
4	14	58.33	7	29.17	3	12.50
5	14	58.33	10	41.67	0	0.00
6	12	50.00	9	37.50	3	12.50
	81		54		9	

Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Sánchez Mazón Efigenia

Tabla General

BLOQUES LÓGICOS	Adquirido		En proceso		Iniciado		TOTAL
ANTES	21		50		73		
	51		52		41		144
DESPUÉS	81		54		9		144

	51	52	41	
	102	104	82	288

$$f_E = \frac{(102)(144)}{288} = 51$$

$$f_E = \frac{(104)(144)}{288} = 52$$

$$f_E = \frac{(82)(144)}{288} = 41$$

fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
21.00	51.00	-30.00	900.00	17.65
50.00	52.00	-2.00	4.00	0.08
73.00	41.00	32.00	1024.00	24.98
81.00	51.00	30.00	900.00	17.65
54.00	52.00	2.00	4.00	0.08
9.00	41.00	-32.00	1024.00	24.98
			X²	85.40

f. Chi tabulada x_t^2

Para encontrar x_t^2 se debe recurrir a la tabla de distribución de x^2

Entonces tenemos que GL=25 y el nivel de significación $\alpha = 0.05$; en la tabla de distribución del Chi cuadrado que equivale a 37.65 por lo tanto;

El modelo estadístico del x^2 nos dice:

$x_c^2 > x_t^2 = H_0$ se rechaza y H_1 se acepta

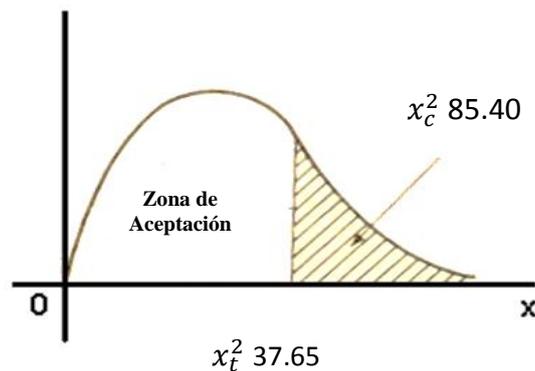
$x_c^2 \leq x_t^2 = H_0$ se acepta y H_1 se rechaza

g. Decisión

El valor de x_c^2 es de 85.40 y el valor de x_t^2 es de 37.65, y de acuerdo a lo establecido por el modelo estadístico se rechaza H_0 y se acepta H_1 es decir:

La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

h. Representación Gráfica



$$x_c^2 > x_t^2 = H_0 \text{ se rechaza y } H_1 \text{ se acepta}$$

4.2.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2

Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

a. Modelo Lógico

H₀ Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” no desarrollan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

H₁ Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

b. Modelo Estadístico

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

En el empleo de las diversas fórmulas se utilizó la siguiente simbología:

SIMBOLOGÍA

χ_c^2 = “Chi” cuadrado calculado
χ_t^2 = “Chi” cuadrado teórico
Σ = Sumatoria
IC = intervalo de confianza
f_o = frecuencia observada

f_e = frecuencia esperada
α = nivel de significación
GL=grados de libertad

a. Nivel de Significación

Nivel de significación $\alpha = 0.05$

Intervalo de Confianza IC= 95%

b. Zona de Rechazo

Columnas 6, Filas 7

GL= (Columnas-1) (Filas-1)

GL= (6-1) (7-1)

GL= (5) (6)

GL= 30

La Chi Tabulada leída en la tabla de distribución $\chi^2_t = 43.77$

c. Regla de Decisión

Si $\chi^2_c > \chi^2_t$ Acepta la H_1 y rechazo H_0

Si $\chi^2_c \leq \chi^2_t$ Acepto H_0 y rechazo H_1

d. Cálculo de las frecuencias esperadas

$$f_e = \frac{(Total\ o\ marginal\ de\ renglón)(Total\ o\ marginal\ de\ columna)}{N}$$

e. Cálculo del Chi Cuadrado χ^2

No.	Antes					
	Mucho	%	Poco	%	Nada	%
1	3	12.50	9	37.50	12	50.00
2	3	12.50	6	25.00	15	62.50
3	5	20.83	7	29.17	12	50.00
4	6	25.00	7	29.17	11	45.83
5	3	12.50	8	33.33	13	54.17
6	3	12.50	7	29.17	14	58.33
7	5	20.83	6	25.00	13	54.17
	28		50		90	
Después						
	Mucho	%	Poco	%	Nada	%
1	14	58.33	9	37.50	1	4.17
2	15	62.50	8	33.33	1	4.17
3	14	58.33	7	29.17	3	12.50
4	15	62.50	7	29.17	2	8.33
5	11	45.83	8	33.33	5	20.83
6	13	54.17	11	45.83	0	0.00
7	12	50.00	8	33.33	4	16.67
	94		58		16	

Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Sánchez Mazón Efigenia Soe

Tabla General

BLOQUES LÓGICOS	Adquirido	En proceso	Iniciado	TOTAL
ANTES	28	50	90	
	61	54	53	168
61	94	58	16	
	61	54	53	168
	122	108	106	336

$$f_E = \frac{(122)(168)}{336} = 61$$

$$f_E = \frac{(108)(168)}{336} = 54$$

$$f_E = \frac{(106)(168)}{336} = 53$$

fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
28.00	61.00	-33.00	1089.00	17.85
50.00	54.00	-4.00	16.00	0.30
90.00	53.00	37.00	1369.00	25.83
94.00	61.00	33.00	1089.00	17.85
58.00	54.00	4.00	16.00	0.30
16.00	53.00	-37.00	1369.00	25.83
			X²	87.96

f. Chi tabulada χ^2

Para encontrar χ^2 se debe recurrir a la tabla de distribución de χ^2

Entonces tenemos que GL=30 y el nivel de significación $\alpha = 0.05$; en la tabla de distribución del Chi cuadrado que equivale a 43.77 por lo tanto;

El modelo estadístico del χ^2 nos dice:

$\chi^2_c > \chi^2_t = H_0$ se rechaza y H_1 se acepta

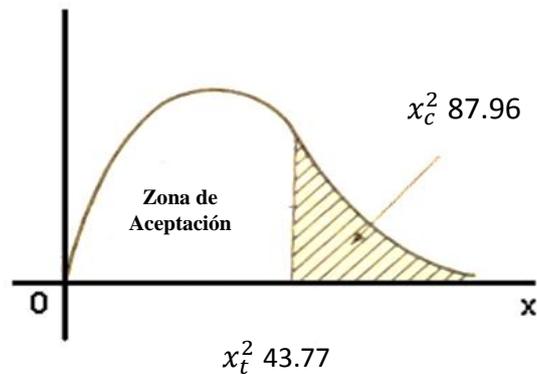
$\chi^2_c \leq \chi^2_t = H_0$ se acepta y H_1 se rechaza

g. Decisión

El valor de x_c^2 es de 87.96 y el valor de x_t^2 es de 43.77, y de acuerdo a lo establecido por el modelo estadístico se rechaza H_0 y se acepta H_1 es decir:

Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

h. Representación Gráfica



$x_c^2 > x_t^2 = H_0$ se rechaza y H_1 se acepta

4.2.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 3

Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalece el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

c. Modelo Lógico

H₀ Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” no fortalece el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

H₁ Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalece el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

d. Modelo Estadístico

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

En el empleo de las diversas fórmulas se utilizó la siguiente simbología:

SIMBOLOGÍA

χ_c^2 = “Chi” cuadrado calculado
χ_t^2 = “Chi” cuadrado teórico
Σ = Sumatoria
IC = intervalo de confianza
f_o = frecuencia observada

f_e = frecuencia esperada
α = nivel de significación
GL=grados de libertad

e. Nivel de Significación

Nivel de significación $\alpha = 0.05$

Intervalo de Confianza IC= 95%

f. Zona de Rechazo

Columnas 6, Filas 7

GL= (Columnas-1) (Filas-1)

GL= (6-1) (7-1)

GL= (5) (6)

GL= 30

La Chi Tabulada leída en la tabla de distribución $\chi^2_t = 43.77$

g. Regla de Decisión

Si $\chi^2_c > \chi^2_t$ Acepta la H_1 y rechazo H_0

Si $\chi^2_c \leq \chi^2_t$ Acepto H_0 y rechazo H_1

h. Cálculo de las frecuencias esperadas

$$fe = \frac{(Total\ o\ marginal\ de\ renglón)(Total\ o\ marginal\ de\ columna)}{N}$$

i. Cálculo del Chi Cuadrado χ^2

No.	Antes					
	Mucho	%	Poco	%	Nada	%
1	6	25.00	7	29.17	11	45.83
2	2	8.33	7	29.17	15	62.50
3	5	20.83	7	29.17	12	50.00
4	3	12.50	8	33.33	13	54.17
5	6	25.00	7	29.17	11	45.83
6	2	8.33	9	37.50	13	54.17
7	6	25.00	7	29.17	11	45.83
	30		52		86	
	Después					
	Mucho	%	Poco	%	Nada	%
1	14	58.33	6	25.00	4	16.67
2	13	54.17	8	33.33	3	12.50
3	13	54.17	6	25.00	5	20.83
4	14	58.33	7	29.17	3	12.50
5	15	62.50	5	20.83	4	16.67
6	15	62.50	8	33.33	1	4.17
7	14	58.33	7	29.17	3	12.50
	98		47		23	

Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Sánchez Mazón Efigenia Soe

Tabla General

BLOQUES LÓGICOS	Adquirido	En proceso	Iniciado	TOTAL
ANTES	30 64	52 49.5	86 54.5	168
61	98 64	47 49.5	23 54.5	168
	128	99	109	336

$$f_E = \frac{(128)(168)}{336} = 64$$

$$f_E = \frac{(99)(168)}{336} = 49.5$$

$$f_E = \frac{(109)(168)}{336} = 54.5$$

fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
30.00	64.00	-34.00	1156.00	18.06
52.00	49.50	2.50	6.25	0.13
86.00	54.50	31.50	992.25	18.21
98.00	64.00	34.00	1156.00	18.06
47.00	49.50	-2.50	6.25	0.13
23.00	54.50	-31.50	992.25	18.21
			X²	72.79

j. Chi tabulada x_t^2

Para encontrar x_t^2 se debe recurrir a la tabla de distribución de x^2

Entonces tenemos que GL=30 y el nivel de significación $\alpha = 0.05$; en la tabla de distribución del Chi cuadrado que equivale a 43.77 por lo tanto;

El modelo estadístico del x^2 nos dice:

$x_c^2 > x_t^2 = H_0$ se rechaza y H_1 se acepta

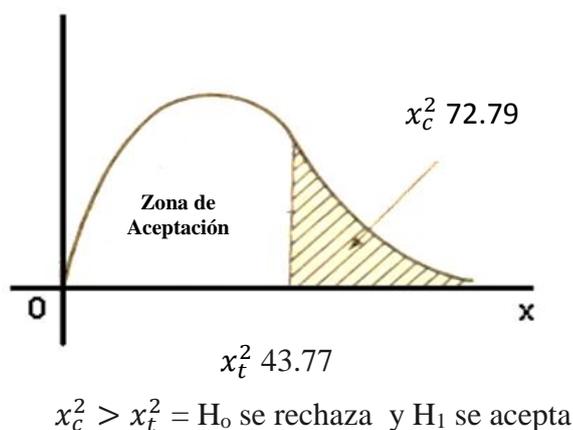
$x_c^2 \leq x_t^2 = H_0$ se acepta y H_1 se rechaza

k. Decisión

El valor de x_c^2 es de 72.79 y el valor de x_t^2 es de 43.77, y de acuerdo a lo establecido por el modelo estadístico se rechaza H_0 y se acepta H_1 es decir:

Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalece el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

1. Representación Gráfica



4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Una vez comprobadas las tres Hipótesis Específicas queda comprobada por inferencia la Hipótesis General que indica.

El Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” propiciará el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se aplicó el módulo El Mundo Biológico el mismo que sirvió para fortalecer los conocimientos de la asignatura de Biología entre los estudiantes de tercer y cuarto semestre. Se pudo apreciar como de una manera progresiva, se incrementaban el interés y la atención hacia la asignatura, esto se logró mediante la comparación entre antes y después de la aplicación, lo que confirma que esta herramienta puede ser de gran ayuda para la labor docente.
- Mediante los proyecto de aprendizaje se desarrolló a los educandos para que lleven a cabo las actividades de manera cooperativa, trabajando de manera mancomunada ayudándose entre todos. Se pudo observar que aquellos estudiantes que sabían más apoyaban a aquellos que mostraban dificultades, así se establecieron sentimientos de amistad, confraternidad y solidaridad.
- A través de los organizadores gráficos se promovió a los estudiantes a organizar, esquematizar, ubicar, identificar, analizar, sintetizar, grandes cantidades de contenido, y transformarlas en representaciones gráficas, correctamente estructuras que se podían leer y estudiar con facilidad, siendo esto de gran ayuda al hacer que los contenidos de Biología se vuelvan más claros y sencillos.
- Mediante las prácticas de laboratorio los estudiantes se fortalecieron los conocimientos que ya habían adquirido con anterioridad, de manera que se obtuvo un aprendizaje significativo, el mismo que es indispensable para que estos futuros profesionales se puedan desenvolver eficientemente en el campo laboral, ya que la sociedad demanda la formación de educadores de calidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del presente módulo ya que se ha comprobado que es un instrumento de ayuda para el docente, ya que tiene la enorme responsabilidad de educar a nuestros adolescentes, esta guía contiene actividades novedosas que permiten que el estudiante estimule sus destrezas mentales las mismas que serán de mucha utilidad durante su vida.
- El uso de los proyectos de aprendizaje es recomendable, sobre todo cuando se requiere trabajar con temáticas que son amplias, al hacerlo de manera grupal, se obtienen mejores resultados, esto debido a los múltiples beneficios de la actividades cooperativas en las cuales todos los estudiantes construyen su conocimiento, al mismo tiempo que se desarrollan valores, habilidades y destrezas
- Para obtener mejores resultados de aprendizaje se recomienda el uso de organizadores gráficos, ya que permiten que el estudiante plasme sus ideas, pensamientos, reflexiones, conclusiones sobre el tema tratado de manera gráfica, al mismo tiempo que desarrolla su creatividad, inventiva e imaginación, por lo que resultan de mucha utilidad en la labor diaria al interior del aula de clase.
- En la actualidad el papel del docente, es el de facilitador del conocimiento por lo tanto se recomienda el uso de prácticas de laboratorio, que permiten que el estudiante reproduzca los experimentos realizados de manera ordenada y correcta, fortaleciendo su memoria, atención, concentración, mejorando su expresión oral y escrita indispensable para que pueda exponer sus puntos de vista al resto de sus compañeros.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, M. (2012). Los siete saberes según Edgar Morin. Quito.
- Anchatuña, A., & Oña, M. (2011). “Implementación y Elaboración de Material Didáctico para el área de Matemática del Tercer Año de Educación Básica, con el propósito de mejorar el Proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de la Escuela Fiscal Mixta “Rafael . Cotopaxi: Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas.
- Barriga, A. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. México : IISUE.
- Blázquez, F. (2001). Sociedad de la información y educacación. Mérida: TAJO GUADIANA, Artes Gráficas.
- Bravo, L. (2007). Los Organizadores Gráficos, su uso e influencia En el desarrollo del pensamiento sistémico de los Estudiantes del Décimo Año de Educación Básica del Colegio Eloy Alfaro de Bahía de Caraquez del Cantón Sucre, en el Período Lectivo 2007. Portoviejo: Universidad Tecnológica Equinoccial, Maestría de Educación y Desarrollo Social .
- Buzan, T. (2002). Cómo crear Mapas Mentales . España: Mateu Cromo Artes Gráficas, S.A.
- Cahuana, A. (2010). “La Disgrafía en el Proceso Enseñanza Aprendizaje en Lenguaje y Comunicación en la Escuela “José Luis Urquizo Chango” de la Parroquia Quisapincha, Cantón Ambato, Provincia Tungurahua, Periodo Lectivo 2009 – 2010”. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.
- Cardona, F. (2013). Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica . Santiago de Cali- Colombia: Universidad del Valle .
- Celis, L. (2013). Interpretación de la Definición Etimológica de la Filosofía. México: Universidad Abierta y a Distancia de México.
- Conde, E., & Conde, A. (2004). El proyecto de investigación. Cuba: Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Faustino Pérez Hernández".
- Cutiupala, M., & Cutiupala, R. (2007). Planificación Estratégica para el Mejoramiento de la Gestión Administrativa de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Corazón de la Patria” de la Parroquia Lizarzaburu, Cantón, Riobamba, Provincia de Chimborazo, para el Quinquenio 2007-2012. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar, Departamento de Postgrado, Maestría en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales.
- Diez, S., Madera, L., Castro, S., Perez, J., Rangel, A., & Barrera, L. (2013). Cognitivismo. España: Universidad Oberta de Catalunya.

- Dirección General de Educación Media Superior. (2012). Programa de estudios de la Materia de Biología General. Mexico: SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR.
- Doménech, F. (2000). La enseñanza y el aprendizaje en la Situación Educativa. España.
- FUNDIBEQ. (2013). Diagrama Causa y Efecto . España .
- Herrera, Á. (2009). El constructivismo en el aula. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas.
- Játiva, E., & Imbaquingo, L. (2012). “Estudio de la metodología que utilizan los docentes en el aprendizaje de electricidad y magnetismo en el Noveno Año de Educación Básica del Instituto “Luis Ulpiano de la Torre” de Cotacachi y el Colegio “Plutarco Cevallos” de la Parroquia de Quiroga en . Ibarra: Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencia y Tecnología.
- Lizardo, G. (2011). Los mapas mentales como estrategia para la enseñanza de la célula. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Martín, A., & otros. (2000). Las Matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos. España: Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas y de Nivola Libros y Ediciones S.L.
- Meza, J., Macías, D., Ponce, R., & Delgado, J. (2011). Mejoramiento de los Métodos y Técnica en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje Mediante la Creación e Implementación de una Sala de Tenis de Mesa en la FEUE, de la Universidad Técnica de Manabí en el Periodo 2010 – 2011. Portoviejo, Manabí: Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.
- Muyulema, D., & Zula, G. (2012). Análisis Relacional de la Metodología utilizada por los Docentes con el Aprendizaje Significativo de los Futuros Maestros de la Escuela de Ciencias, Especialidad Biología, Química y Laboratorio, de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tec. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.
- Nauya, M. (2011). Los Organizadores Gráficos y su Incidencia en la Lectura de los Niños y Niñas de Cuarto, Quinto, Sexto y Séptimo Año de Educación Básica de la Escuela “Patria” ubicada en la, Parroquia Cebadas, Provincia Chimborazo, Período Lectivo 2010-2011. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.
- Núñez, J. (2002). La ciencias y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no ebería olvidar. Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y la Recreación .

- Rangel, C. (2010). Los organizadores gráficos como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de inglés en la II etapa de Educación Básica . San Cristóbal - Táchira : Universidad de Los Andes .
- Schmidt, S. (2006). El Aprender haciendo viene de John Dewey . INACAP Corporación.
- Suárez, E., Miquilema, E., & Quintero, J. (2006). Uso de las tecnologías de información y comunicación en la difusión de la enseñanza de la lengua. Zulia- Venezuela: Universidad del Zulia.
- Toaquiza, L. (2012). “Elaboración y Aplicación de un Manual de Actividades Recreativas de Razonamiento Lógico Matemático para los Estudiantes del Sexto Año de Educación Básica de la Escuela José Mejía Lequerica, En la Provincia de Pichincha Cantón Mejía, Parroquia Machachi Du. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Woolfolk, A. (1999). Psicología Educativa. Mexico: Prentice Hall.
- Yukavetsky, G. (2003). La elaboración de un módulo instruccional . Humacao : Universidad de Puerto Rico .

WEBGRAFÍA

- Beléndez, A. (2013). Experiencias de Física, Demostraciones y Prácticas de Laboratorio. Recuperado el 01 de Septiembre de 2013, de http://www.dfists.ua.es/experiencias_de_fisica/presentacion.html
- Castro, W., Rodríguez, N., & Calvo, A. (2013). Experiencias de laboratorio para el aprendizaje de la Química. Recuperado el 05 de Septiembre de 2013, de <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/WagnerCastro.pdf>
- Nieto, M. (2010). Utilización de Organizadores Gráficos en la Formulación del Problema. Recuperado el 01 de Septiembre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/38111566/Utilizacion-de-Organizadores-Graficos-en-la-Formulacion-del-problema-de-Investigacion>
- Subsecretaría de Educación Básica y Normal. (2002). La Enseñanza de la Biología. Recuperado el 28 de Mayo de 2013, de http://benv.edu.mx/EduSec/5semes/telesecundaria/enza_biol.pdf
- Universidad Politecnica de Valencia. (2013). Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de <http://www.upv.es/miw/infoweb/vece/info/GC.PDF>

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN: BIOLOGÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

AUTORA

EFIGENIA SOE SÁNCHEZ MAZÓN

RIOBAMBA - ECUADOR

2013

1. TEMA:

Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2013.

2. PROBLEMATIZACIÓN:

2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación.

La investigación se desarrollará en la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, ubicada en la avenida Eloy Alfaro y 10 de Agosto en el Barrio La Dolorosa de la Parroquia Maldonado del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo. Institución de educación superior con la visión de coadyuvar al desarrollo cultural a través de generar procesos académicos cualitativos, basados en conocimientos científicos y tecnológicos, en la práctica de los valores humanísticos, morales, culturales y sociales, capaces de involucrarse en los cambios estructurales que la sociedad requiere, encaminados a la solución de los problemas y al aporte en el desarrollo del País.

2.2 Situación Problemática.

La educación en sí, es el proceso mediante el cual se transmiten los conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar de persona a persona. Así, a través de la educación, las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo desde los diferentes puntos de vista y además crear nuevos paradigmas, y esto no se puede lograr si el conocimiento que se imparte no queda grabado en la mente del educando razón por la cual es necesario el uso de estrategias didácticas innovadoras.

En la actualidad a nivel mundial es común escuchar que estamos en la sociedad del conocimiento y auto aprendizaje, porque el hombre de hoy es un sujeto más informado, debido a los diferentes medios tecnológicos que influyen en esta sociedad, los mismo que permiten al individuo estar al tanto de todos los sucesos que ocurren en el planeta y del mundo en general. Pero esta información no llega a todos por igual, debido a los diferentes circunstancias ya sean políticas, socioculturales, económicas, entre otras que imposibilita el avance del conocimiento.

Con respecto a Latinoamérica la enseñanza ha sido derivada a un segundo o un tercer plano generalmente por los gobiernos de turno y no por los estados, produciéndose una decadencia de la educación ya sea por las políticas de los gobiernos o por el implemento de reformas curriculares que se apartan totalmente de nuestro contexto social, produciendo un desnivel en la educación de los pueblos he ahí la imperiosa necesidad de un cambio educativo.

En la actualidad la educación ecuatoriana se encuentra en una etapa de transformación con el propósito de acoplarse a los cambios mundiales, al avance de las tecnologías con el fin de combatir los métodos tradicionales que en cierta forma afecta a la educación de los estudiantes.

En el proceso educativo, concretamente en la enseñanza de la Biología en el tercer y cuarto semestre de la Carrera de Biología Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, se ha desarrollado de manera tradicional, sin la utilización de recursos didácticos, tecnológicos, poco conocimiento de modelos pedagógicos, lo cual refleja la baja calidad del aprendizaje.

El aprendizaje de la Biología es elemental y requerido para el desarrollo de la sociedad actual y fundamental del currículo de la carrera. Sin embargo su aprendizaje presenta dificultades y desinterés por la no utilización de métodos y técnicas que estén acorde con la asignatura y la tecnología existente, además falta que el aprendizaje sea más activo y agradable para los estudiantes.

Actualmente no existe una herramienta dinámica y práctica que permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje para optimizar la calidad de la educación de la

Biología y de esta forma contrarrestar el desinterés, por lo que es necesario implementar un Módulo como estrategia didáctica "EL MUNDO BIOLÓGICO" para el Aprendizaje de la Biología, fomentando el potencial imaginativo, reflexivo, valorativo, crítico e investigativo en los estudiantes.

Con la implementación de este proyecto facilitara y encontrara toda la información requerida, además contará con actividades, prácticas que fortalezca el aprendizaje de la Biología ya que es una ciencia muy dinámica donde continuamente surgen problemas y preguntas de interés tanto científico como social.

2.3 Formulación del problema.

¿Cómo la elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” ayuda al Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2013?

2.4 Problemas derivados.

1. ¿Cómo la elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrollara aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio?
2. ¿De qué forma los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas para reforzar el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio?
3. ¿Cómo las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” refuerzan el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio?

3. JUSTIFICACIÓN

Es importante que la Educación Superior responda a las necesidades y expectativas de los estudiantes para que adquieran conciencia de sus propios procesos para aprender y maximizar la calidad educativa, propiciando una interacción de alto nivel, así como también el desarrollo de habilidades para pensar y aprender a aprender, promoviendo el aprendizaje integral. Por esta razón este módulo de aprendizaje es un recurso didáctico está diseñado para lograr el desarrollo de habilidades y destrezas de diverso orden.

La utilidad que presenta éste proyecto se muestra por medio de la implementación de una propuesta concreta en el ámbito de la didáctica con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes del tercer y cuarto semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, para lo cual se elaborará un recurso pedagógico que contiene proyectos investigativos, como también guías prácticas para las experiencias en el laboratorio, que integra diferentes estrategias y conocimientos a través de la participación activa tanto del docente como del estudiante, con el propósito de desarrollar actividades que serán evaluadas y retroalimentadas permanentemente. El módulo promueve, además, la meta cognición del proceso de aprendizaje de la Biología.

Este trabajo investigativo es innovador, ya que he podido apreciar que la Biología y Química contribuyen enormemente con el desarrollo personal del estudiante al incentivar su capacidad de pensamiento lógico científico, curiosidad, creatividad y actitud crítica, además promueve la comprensión de la vida, por lo tanto su estudio es la base de casi todas las profesiones.

La presente investigación, es factible ya que se cuenta con bibliografía suficiente y requerida, los recursos económicos necesarios financiados por el investigador, además el tiempo establecido en el cronograma para la elaboración del proyecto y sobre todo el apoyo de las autoridades de Universidad Nacional de Chimborazo, por lo que su realización está debidamente garantizada para cumplir la propuesta tanto en el ámbito científico como pedagógico.

Se justifica la presente investigación por su originalidad ya que no se han realizado previamente estudios cuya temática sea la elaboración y aplicación del Módulo como

estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” ayuda al Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

Con este trabajo se beneficiará a los estudiantes de la carrera de Biología, Química y Laboratorio y fuera de ella, ya que facilitará el adquirir los conocimientos de la Biología y generar verdaderos aprendizajes, mejorando así la cultura de la educación.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Elaborar y aplicar el Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

4.2 Objetivos Específicos

1. Elaborar y aplicar el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos, para desarrollar aprendizajes de Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
2. Determinar de qué manera la realización de organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas en el fortalecimiento del aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
3. Explicar cómo las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” refuerza el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

5. FUNDAMENTACIONES

5.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES:

En la biblioteca de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo; no se han encontrado temas relacionados con la propuesta de investigación de nombre: Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica "EL MUNDO BIOLÓGICO" para el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

El tema propuesto está dirigido a los estudiantes de nivel superior siendo esta la principal particularidad de esta investigación, sobre el tema se encontró bibliografía y numerosos documentos de internet que describen como lograr un adecuado aprendizaje de la Biología, por lo que se hace factible esta investigación siendo novedosa e innovadora.

5.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

5.2.1 Fundamentación Epistemológica.

La epistemología como tal es una disciplina que estudia cómo se genera y se valida el conocimiento científico en las diferentes épocas, es decir, explica cómo aprende el estudiante.

“Este trabajo se fundamenta en el pensamiento del conocimiento Edgar Morín (1999) quien nos dice: Ante el aluvión de informaciones es necesario discernir cuáles son las informaciones clave. Ante el número ingente de problemas es necesario diferenciar los que son problemas clave. Pero, ¿cómo seleccionar la información, los problemas y los significados pertinentes? Sin duda, desvelando el contexto, lo global, lo multidimensional y la interacción compleja. Como consecuencia la educación debe promover una "inteligencia general" apta para referirse al contexto, a lo global, a lo

multidimensional y a la interacción compleja de los elementos. Esta inteligencia general se construye a partir de los conocimientos existentes y de la crítica de los mismos. Su configuración fundamental es la capacidad de plantear y de resolver problemas”. (Albornoz, 2012)

La aspiración de la Educación Superior en nuestro país, es formar profesionales de altísima calidad que pueden competir con sus semejantes tanto a nivel nacional como en otros países, sin embargo esto se logrará solamente a través del mejoramiento constante del proceso enseñanza-aprendizaje, y de todos los componentes que forman parte del proceso educativo, solo así se puede fomentar el desarrollo de las habilidades y el conocimiento de los estudiantes.

5.2.2 Fundamentación Pedagógica.

“La orientación de la investigación en éste ámbito tiene un enfoque constructivista según Piaget en el intercambio con el medio el sujeto va construyendo tanto sus conocimientos como sus estructuras cognitivas y estas no son producto exclusivo de los factores internos o ambientales sino de la propia actividad del sujeto” (Martín & otros, 2000)

El concepto del docente como mero transmisor de conocimientos ha sido sustituido por el de “facilitador” del aprendizaje, en esta definición se incluye indudablemente la función de facilitar a los estudiantes la formación para que aprendan a aprender por sí mismos, para lo cual necesitan estar en contacto con el medio que les rodea, ya que es de ahí de donde obtienen el conocimiento, resulta imprescindible que la construcción del conocimiento tenga un carácter social, y útil; ya que aunque cada individuo tiene que construir sus conocimientos por sí mismo y de acuerdo a su importancia y utilidad, este proceso no puede desprenderse de su fuerte componente social.

“Constructivista ya que, para Ausubel el aprendizaje significativo se produce cuando los conocimientos son relacionados de modo no arbitrario, sino sustancial, por quien aprende con lo que él ya sabe, especialmente con algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos. No obstante, para que se produzca el aprendizaje significativo, la persona debe estar dispuesta a establecer esa relación sustancial entre el material nuevo

y su estructura cognitiva, así como el material que se vaya a aprender debe ser potencialmente significativo para ella”. (Muyulema & Zula, Análisis Relacional de la Metodología utilizada por los Docentes con el Aprendizaje Significativo de los Futuros Maestros de la Escuela de Ciencias, Especialidad Biología, Química y Laboratorio, de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tec, 2012)

El aprendizaje significativo es aprender a través de la acción, por lo tanto profesores como estudiantes han de buscar y crear situaciones en el aula en las que unos y otros encuentren tiempo para la reflexión. El estudio ha de ser un campo que permita esta reflexión personal, que no es otra cosa que procurar que las cosas se hagan de un modo más efectivo

5.2.3 Fundamentación Sociológica.

La sociología que estudia al hombre en su medio social y natural o biológico, permitirá identificar el sistema complejo de relaciones que definirán un desarrollo humano positivo o negativo. Es así como en el proceso educativo, el énfasis está centrado en el proceso de cómo ha de aprender, generándose un comportamiento humano integrado como conducta social frente a una situación de aprendizaje. Por lo tanto la educación no es un hecho social cualquiera, la función de la educación es la integración de cada persona en la sociedad, así como el desarrollo de sus potencialidades individuales la convierte en un hecho social central con la suficiente identidad e idiosincrasia como para constituir el objeto de una reflexión sociológica específica, tal como menciona, Colcha, C., & Quinzo, L. (2011).

“Este trabajo se basó en la teoría cognoscitivista social de Bandura citado por Woolfolk, A. (1999) que permitirá establecer la importancia del medio contextual donde se desarrolla el estudiante con necesidades educativas especiales para el desarrollo cognitivo.

Es así que Bandura analiza que “buena parte del aprendizaje humano se da en el medio social dentro de interacciones recíprocas de conducta, variables ambientales y factores personales de la cognición”. Y cuando nosotros buscamos desarrollar identidades a

partir de la historia; indiscutiblemente estamos adentrándonos dentro de la cultura en el medio contextual”.

La formación del estudiante como ente social es importante, ya que nos ayuda a analizar e interpretar la influencia de su cultura (costumbres, tradiciones, creencias familiares) en su formación integral. El ser un humano es un individuo que puede pensar por sí mismo, pero él depende de la sociedad, pues es esta la que lo provee todo lo necesario para poder subsistir, por lo cual aun cuando el hombre puede ser solitario para procurar proteger su propia existencia y satisfacer sus deseos personales y así poder desarrollar su capacidades naturales, es en gran medida un ser social, al intentar ganar el reconocimiento y afecto de la sociedad, para compartir, confrontar y mejorar sus condiciones de vida, por lo tanto es un ser social solo por ser parte de ella y regirse por las normas que este conjunto de individuos ha establecido, por lo tanto estas habilidades inciden positivamente en el desarrollo del presente trabajo debido a que los estudiantes hacen uso de la socialización al desarrollar, proyectos investigativos y experiencias de laboratorio entre otras actividades encaminadas a cumplir un fin en común.

5.2.4. Fundamentación Legal.

Esta investigación ha sido planteada tomando en considerando los Artículos 26, 350 de la Constitución Política del Ecuador que dicen:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, la familia y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art.350.-El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Considerando el Artículo 3, 4, 8 de la Ley Orgánica de la Educación Superior del Ecuador

Art. 3.- Fines de la Educación Superior.- La educación superior de carácter humanista, cultural y científica constituye un derecho de las personas y un bien público social que, de conformidad con la Constitución de la República, responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos.

Art. 4.- Derecho a la Educación Superior.- El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder a una formación académica y profesional con producción de conocimiento pertinente y de excelencia.

Art. 8.- Serán Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines:

- a. Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;
- b. Fortalecer en las y los estudiantes un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico;
- c. Contribuir al conocimiento, preservación y enriquecimiento de los saberes ancestrales y de la cultura nacional;
- d. Formar académicos y profesionales responsables, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático, y a estimular la participación social;
- e. Aportar con el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo previsto en la Constitución y en el Plan Nacional de Desarrollo;
- f. Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional;
- g. Constituir espacios para el fortalecimiento del Estado Constitucional, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico; y,

- h. Contribuir en el desarrollo local y nacional de manera permanente, a través del trabajo comunitario o extensión universitaria.

5.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.3.1. Aprendizaje Significativo de David Paul Ausubel

De acuerdo a la teoría propuesta por David Paul Ausubel denominada aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante . Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el estudiante se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante. Maldonado, M. (2011).

Para poder enseñar de una manera más eficiente a los estudiantes, en todas las asignaturas y especialmente en el área de Biología, es indispensable realizar un diagnóstico de lo que conocen con la finalidad de saber desde qué punto se deben impartir los nuevos conocimientos, para de esta manera tener un inicio más adecuado, ya que si no se conoce con exactitud su capacidad, se crean vacíos que difícilmente pueden ser llenados y que en lo posterior causaran problemas, por lo tanto la teoría

propuesta por Ausubel promueve, tener un punto de partida para que el docente trabaje , ya que esto facilita la adquisición de mejores y nuevos conocimientos, ayuda de sobremanera el trabajo del docente, así mismo también el nivel de aprovechamiento de los estudiantes incrementa, al sentirse seguros de lo que saben, de lo que hacen y de lo que dicen.

5.3.2. Los Tipos de Conocimientos de Piaget

“Piaget distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico-matemático y social.

- **El conocimiento físico** es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera). Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el niño manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso, etc.
- **El conocimiento lógico-matemático** es el que no existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes.
- **El conocimiento social**, puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste

conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.). Algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen, etc. El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc.” Santamaría, S. (2013).

Las investigaciones de Piaget han proporcionado a los estudiosos de la educación una gran ayuda, ya que mediante sus estudios realizados en niños durante años, ha podido identificar tres tipos de conocimientos, que son válidos para todas las edades, en los cuales los maestros deben trabajar y así obtener un desarrollo integral de los estudiantes, por lo tanto es deber de las instituciones educativas integrar en sus currículos asignaturas que estén encaminadas a desarrollar estos conocimientos, siendo una ciencia sumamente importante la Biología en donde es indispensable que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos físicos, lógicos, matemáticos, sociales entre otros para desarrollar un aprendizaje más adecuado.

5.3.3. Enseñanza

“Según Beatty (1995): la esencia de la enseñanza está en la transmisión de información mediante la comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares, de mayor o menor grado de complejidad y costo.

Tiene como objetivo lograr que en los individuos quede, como huella de tales acciones combinadas, un reflejo de la realidad objetiva de su mundo circundante que, en forma de conocimiento del mismo, habilidades y capacidades, lo faculten y, por lo tanto, le permitan enfrentar situaciones nuevas de manera adaptativa, de apropiación y creadora de la situación particular aparecida en su entorno. El proceso de enseñanza consiste, fundamentalmente, en un conjunto de transformaciones sistemáticas de los fenómenos en general, sometidos éstos a una serie de cambios graduales cuyas etapas se producen y suceden en orden ascendente, de aquí que se la deba considerar como un proceso progresivo y en constante movimiento, con un desarrollo dinámico en su transformación continua”. (Anchatuña & Oña, 2011)

Con la educación se trata de formar hombres y mujeres que sean capaces de vivir en plenitud y con dignidad, asumiendo responsablemente su condición ciudadana, por lo tanto es deber de los docentes el apoyarse en técnicas, estrategias y métodos para lograr que el conocimiento quede impregnado en la mente de los estudiantes que se convertirán en los futuros profesionales.

“Bruer. J. (1995); nos dice que la enseñanza tiene como objetivo lograr que en los individuos quede, como huella de tales acciones combinadas, un reflejo de la realidad objetiva de su mundo circundante que, en forma de conocimiento del mismo, habilidades y capacidades, lo faculten y, por lo tanto, le permitan enfrentar situaciones nuevas de manera adaptativa, de apropiación y creadora de la situación particular aparecida en su entorno. Este proceso se perfecciona constantemente como una consecuencia obligada del quehacer cognoscitivo del hombre, respecto al cual el mismo debe ser organizado y dirigido. En su esencia, tal quehacer consiste en la actividad dirigida al proceso de obtención de los conocimientos y a su aplicación creadora en la práctica social”. (Játiva & Imbaquingo, 2012)

En un profesional de la educación, ha de considerarse una especial inclinación, amor y confianza en la tarea transcendental de educar, de transmitir parte importante de sí mismo a los demás con fines de servicio. Se trata, en suma, de lo que muchos entienden por vocación, aunque este término se preste a distintas matizaciones. Es imprescindible que el profesor posea cualidades específicas de su profesión, es decir que tenga amor por enseñar a los demás.

“La enseñanza se la ha de considerar estrecha e inseparablemente vinculada a la educación y, por lo tanto, a la formación de una concepción determinada del mundo y también de la vida. No debe olvidarse que los contenidos de la propia enseñanza determinan, en gran medida, su efecto educativo; que la enseñanza está de manera necesaria, sujeta a los cambios condicionados por el desarrollo histórico-social, de las necesidades materiales y espirituales de las colectividades; que su objetivo supremo ha de ser siempre tratar de alcanzar el dominio de todos los conocimientos acumulados por la experiencia cultural”. (Woolfolk, 1999)

Al enseñar el docente no solamente está transmitiendo información, sino también su punto de vista, es decir nadie enseña porque si, la enseñanza tiene un objetivo, lo que sí queda claro es que no enseñamos porque sí, sino para producir cierto cambio en otra u otras personas. Es decir enseñar es una actividad humana que pretende tener consecuencias sobre otro ser humano.

5.3.4. Aprendizaje

“Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora o el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información. El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores”. (Toaquiza, 2012)

El estudiante es una persona integral que emplea recursos intelectuales, sociales, emocionales y físicos, no es simplemente una máquina cognitiva o metacognitiva de procesamiento de información, sabiendo esto, es necesario que el docente utilice todo lo que este a su mano, para que, lo que está exponiendo en el aula de clase, lo que está tratando de transmitir, se quede en la mente de los estudiantes, y que con el pasar del tiempo se conviertan en conocimientos útiles que puedan utilizar, a lo largo del tiempo en su vida cotidiana.

“Al aprendizaje se le puede considerar como un proceso de naturaleza extremadamente compleja caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad. El aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que atestiguan, de manera concreta, los procesos.

Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que lleva a cabo en su interior el sujeto que aprende (teorías constructivistas). No debe olvidarse que la mente del educando, su sustrato material neuronal, no se comporta solo como un sistema de fotocopiado humano que sólo reproduce en forma mecánica, más o menos exacta y de forma instantánea, los aspectos de la realidad objetiva que se introducen en el referido soporte receptor neuronal.

El aprendizaje, por su esencia y naturaleza, no puede ser reducido y mucho menos explicarse en base de lo planteado por las llamadas corrientes conductistas o asociacionistas y las cognitivas. No puede ser concebido como un proceso de simple asociación mecánica entre los estímulos aplicados y las respuestas provocadas por estos, determinadas tan solo por las condiciones externas imperantes, ignorándose todas aquellas intervenciones, realmente mediadoras y moduladoras, de las numerosas variables inherentes a la estructura interna, principalmente del subsistema nervioso central del sujeto cognoscente, que aprende”. (Meza, Macias, Ponce, & Delgado, 2011)

Hace mucho tiempo los educadores se dieron cuenta que cuando una persona adquiere experiencia práctica, esto permanece por más tiempo en su cerebro, es decir que cuando el estudiante se concentra, realiza una actividad con el deseo de aprender, y realmente pone los nuevos conocimientos y habilidades en práctica puede ser una de las mejores maneras de mejorar el aprendizaje. Para lograr que los estudiantes aprendan de manera significativa se debe llamar su atención y encontrar la forma de motivarlos mediante actividades innovadoras que no sean tediosas o repetitivas, y que mejor manera que hacerlo mediante actividades prácticas e interactivas.

De acuerdo con Pérez Gómez (1992) el aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas. El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, etc.), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. A veces, el

aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida.

Existe un factor determinante a la hora que un individuo aprende y es el hecho de que hay algunos estudiantes que aprenden ciertos temas con más facilidad que otros, para entender esto, se debe trasladar el análisis del mecanismo de aprendizaje a los factores que influyen, los cuales se pueden dividir en dos grupos : los que dependen del sujeto que aprende (la inteligencia, la motivación, la participación activa, la edad y las experiencia previas) y los inherentes a las modalidades de presentación de los estímulos, es decir, se tienen modalidades favorables para el aprendizaje cuando la respuesta al estímulo va seguida de un premio o castigo, o cuando el individuo tiene conocimiento del resultado de su actividad y se siente guiado y controlado por una mano experta (Cahuana, 2010)

Una forma efectiva para obtener un buen aprendizaje y lograr que el educando sea más eficaz es utilizar el aprendizaje relacional, es decir hacer una asociación entre el conocimiento nuevo y el conocimiento anteriormente adquirido. Parte del aprendizaje que el ser humano realiza se asienta en el mundo que nos rodea y se basa en la reflexión que hacemos de nuestros actos pasado, por otra parte efectuamos la construcción de nuestras acciones futuras sobre la reflexión que hacemos de nuestro aprendizaje anterior, por lo tanto no es suficiente enseñar a los estudiantes nuevos conceptos, sino es necesario que el estudiante haga una conexión de las nuevas ideas con las anteriormente adquiridas, poniéndolas en práctica y relacionándolas con otras.

5.3.5 El Módulo de Aprendizaje

Un módulo es una propuesta organizada de los elementos o componentes instructivos para que él o la estudiante desarrollen los aprendizajes específicos en torno a un determinado tema. Los elementos o componentes instructivos básicos que un módulo debe incluir son:

- Los objetivos de aprendizaje
- Los contenidos a adquirir
- Las actividades que el estudiante ha de realizar

- La evaluación de conocimientos o habilidades

Los módulos didácticos proporcionan al estudiante un cambio de actitud ya que generan estímulos visuales y auditivos que facilitan la internalización de la enseñanza que le proporciona, mediante las actividades adecuadas, a su vez es un material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el proceso enseñanza-aprendizaje de la Biología.

5.3.5.1. Procesos para la construcción de Módulos de Aprendizaje

A la hora de diseñar un módulo de aprendizaje es necesario plantearse, primero, una panorámica global de las partes principales que conforman dicho módulo para pasar, posteriormente, a la elaboración de cada parte por separado y, de vez en cuando, volver a la visión de conjunto con la intención de enriquecerlo y ampliarlo

Por tanto, los pasos a realizar son:

a) Análisis de la situación inicial:

Perfil del estudiante al que va dirigido:

- Nivel de estudios.
- Prerrequisitos: conocimientos, habilidades y actitudes que posee el estudiante relevantes para el estudio del módulo.
- Intereses y expectativas del estudiante.

Aspectos pedagógicos y didácticos:

- ¿Qué modelo, o estrategias, de enseñanza-aprendizaje subyace al módulo?
- b) Selección de las competencias que se quieren conseguir en el estudiante a través del módulo:
- ¿Qué competencias genéricas queremos trabajar con el estudiante?
 - ¿Qué competencias específicas vamos a trabajar?

c) Selección de los contenidos a trabajar, diferenciando entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. No es necesario elegir un solo tipo de contenido, ni tampoco es imprescindible trabajar los 3 tipos.

- **Conceptuales:** Hechos, datos y conceptos (leyes, teoremas). Un concepto se adquiere cuando se “es capaz de dotar de significado a un material o a una información que se presenta”; se trata de traducir el concepto a nuestras propias palabras.
- **Procedimentales:** Un procedimiento es “un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta”, por consiguiente hablar de procedimientos implica el aprendizaje de un “saber hacer”, con un propósito claramente definido y que se espera realizar de manera ordenada. Es algo práctico.
- **Actitudinales:** Son tendencias, o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas, a evaluar de un modo determinado un objetivo, una persona, suceso o situación y actuar en consonancia en dicha evaluación. Los contenidos actitudinales se clasifican en valores, actitudes y normas.

d) Según el contenido, realización de un esquema, o mapa, de la estructura del módulo, secuenciando y ordenando los distintos objetivos de aprendizaje y de acoplamiento que sean necesarios para la configuración final del módulo.

En el esquema debe contemplarse:

- Introducción al módulo.
- Explicación del contenido (conceptual, procedimental y/o actitudinal).
- Actividad práctica.
- Resumen.
- Evaluación.

e) Búsqueda de la existencia de algún objetivo (bien de aprendizaje o de acoplamiento) ya creado que se adapte al esquema anterior y que se pueda utilizar.

- f) Creación de los objetivos no existentes.
- g) Configuración final del módulo: ensamblaje.
- h) Puesta en práctica del módulo.
- i) Evaluación y redefinición.” (Universidad Politecnica de Valencia, 2013)

Los módulos de aprendizaje son un instrumento que los docentes de las instituciones educativas de nivel secundario, superior utilizan para empaquetar y presentar contenido, así como para permitir a los profesores organizar los materiales de un curso en un índice. Este instrumento pretende apoyar a los estudiantes para que adquieran los conocimientos que serán de utilidad a lo largo de su formación profesional. Estas herramientas le permitirán construir su aprendizaje de forma significativa mediante procesos lectores, razonamiento, comprensión crítica, memoria, solución de problemas, creatividad, argumentación oral y escrita, a la vez, será capaz de ordenar y desarrollar su pensamiento activando sus procesos cognitivos básicos (atención, analogía, clasificación, inferencia, motivación).

5.3.6. Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas tienen mucho que ver con el concepto de aprender a aprender, para su correcta aplicación requiere que el docente asimile la composición mental de sus estudiantes. Dado que la didáctica contempla tanto las estrategias de enseñanza como de aprendizaje, vamos aclarar la definición para cada caso.

5.3.6.1. Estrategias de Aprendizaje

Estrategias para aprender, recordar y usar la información. Consiste en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. La responsabilidad recae sobre el estudiante (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etc.) Los estudiantes pasan por procesos como reconocer el nuevo conocimiento, revisar sus conceptos previos sobre el mismo, organizar y restaurar ese conocimiento previo, ensamblarlo con el nuevo y asimilarlo e interpretar todo lo que ha ocurrido con su saber sobre el tema.

5.3.6.2. Estrategias de Enseñanza

Son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. A saber, todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos. El énfasis se encuentra en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía verbal o escrita. Las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos. Organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender.

Algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes son:

Objetivos o propósitos de aprendizaje	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante. Generación de expectativas apropiadas en los estudiantes.
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductorio y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, videos, etc.)
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo). También existen otras figuras retóricas que pueden servir como estrategia para

	acercar los conceptos.
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Pistas tipográficas y discursivas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Uso de estructuras textuales	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico. Díaz, F., & Hernández, g. (1999), para realizar una clasificación de las estrategias precisamente basándose en el momento de uso y presentación. Las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente.

- a. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.
- b. Las estrategias coninstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubre funciones como: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías y otras.

- c. Las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas, mapas conceptuales.

Ahora bien, uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de la historia, es la de enseñar a los estudiantes a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. Aprender de una manera estratégica, según los estudios de Díaz y Hernández, implica que el estudiante:

- a. Controle sus procesos de aprendizaje.
- b. Se dé cuenta de lo que hace.
- c. Capte las exigencias de la tarea y responda consecuentemente.
- d. Planifique y examine sus propias realizaciones, pudiendo identificar aciertos y dificultades.
- e. Emplee estrategias de estudios pertinentes para cada situación.
- f. Valore los logros obtenidos y corrija sus errores

Así pues, en lo que respecta a las estrategias de aprendizaje en términos generales, una gran parte de las definiciones coinciden en los siguientes puntos:

- a. Son procedimientos.
- b. Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.
- c. Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- d. Son más que los "hábitos de estudio" porque se realizan flexiblemente.
- e. Pueden ser abiertas (públicas) o reservadas (privadas).
- f. Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre en asocio con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier estudiante. Diversos autores

concuerdan con la necesidad de distinguir entre varios tipos de conocimiento que poseemos y utilizamos durante el aprendizaje:

- a. **Procesos cognitivos básicos:** Se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información como atención, percepción, codificación, almacenamiento y recuperación, etc.
- b. **Base de conocimientos:** Se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos, el cual está organizado en forma de un reticulado jerárquico (constituido por esquemas) llamado también "conocimientos previos".
- c. **Conocimiento estratégico:** Este tipo de conocimiento tiene que ver directamente con lo que hemos llamado aquí estrategias de aprendizaje. Brown lo describe como saber cómo conocer.
- d. **Conocimiento metacognitivo:** se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas.

Estos autores presentan algunas estrategias de aprendizaje, las cuales clasifican en función de qué tan generales o específicas son, del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen (asociación o reestructuración), de su finalidad, del tipo de técnicas particulares, etc. Díaz, F., & Hernández, G. (1999).

Hasta hace poco tiempo la única ayuda de la que disponían los estudiantes para estudiar y hacerse de un gran bagaje de conocimientos, era utilizar la memoria de manera mecánica y aquellos estudiantes que no disponían de ella tenían que abandonar sus estudios, por suerte en la actualidad los docentes disponen de una serie de recursos encaminados a favorecer el aprendizaje por parte de los educandos. Estas estrategias educativas facilitan y desarrollan los diversos tipos de procesos del aprendizaje, gracias a ellas, se puede llevar a cabo la organización, procesamiento y retención de aquella

información que se quiere potenciar y como tal favorecer la construcción de un aprendizaje significativo.

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (apoyo al repaso)	<ul style="list-style-type: none"> • Subrayar • Destacar • Copiar
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra clave • Rimas • Imágenes mentales • Parafraseo
	Organización	Procesamiento complejo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de inferencias • Resumir • Analogías • Elaboración conceptual
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir pistas • Búsqueda directa

5.3.7. Proyectos Investigativos

El proyecto es un documento que especifica qué es lo que el investigador se propone estudiar y cómo tiene planificada la realización del estudio, por lo que siempre debe elaborarse antes de iniciar la investigación. El Proyecto recibe también las denominaciones de “Protocolo” y de “Propuesta”; sin embargo, si entendemos la investigación como un proyecto que debe realizarse, el protocolo puede visualizarse como el documento que resume el proyecto de investigación que se ejecutará.

Es un documento que contiene, con el máximo posible de detalle, precisión y claridad pertinente el plan de investigación científica. Incluye sus aspectos y pasos fundamentales, colocados en tiempo y espacio. Por lo que podemos afirmar, que el Proyecto de Investigación, constituye el documento base del investigador, cuyas especificaciones le permiten orientarse al ejecutar el trabajo. El contenido debe ser lo suficientemente detallado y completo para que cualquier persona pueda realizar el estudio con resultados semejantes, o evaluar su calidad, su validez y su confiabilidad. Cualquier duda o incoherencia que se encuentre en lo descrito debe someterse a un mayor análisis. A los investigadores que estén iniciándose en estas actividades les aconsejamos someter el proyecto a personas con mayor experiencia en el tema y en su elaboración, a fin de que sus opiniones contribuyan a precisar lo que se desea exponer y realizar. Existe un requisito fundamental que siempre debe preceder a la realización de todo trabajo de investigación: Pensar y Planificar el estudio. Por lo que la fase de Planificación de un Proyecto posee una doble faceta:

- Como proceso dinámico que requiere que el investigador elija entre diferentes alternativas posibles. (es decir piense).
- Como proceso sistemático que debe desarrollar una serie de componentes básicos antes de la puesta en marcha de la investigación. (es decir planificar).

5.3.7.1. Componentes Básicos del Proyecto.

Los componentes del Proyecto debemos interrelacionarlos con las fases de Planificación, para facilitar su elaboración y garantizar su calidad, validez y confiabilidad.

Fases de Planificación	Componentes
Conceptualización del problema de investigación.	Definición y justificación del problema Estado de los conocimientos Marco o Modelo Teórico. Hipótesis y Objetivos.
Elección de una metodología de investigación.	Tipo o diseño de Estudio.
Planificación Operativa	
• Población de estudio	Universo. Fuente de sujetos. Criterios de selección. Tipo de muestreo. Tamaño de la Muestra.
• Variables de Estudio.	Selección. Definición funcional. Definición operativa.
• Recogida de Datos.	Fuentes de información. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Calidad de los instrumentos. Organización del trabajo de campo.
• Estrategia de Análisis.	Procesamiento de los datos. Plan de Análisis. Test estadísticos previstos.
• Organización.	Cronograma. Presupuesto. Aspectos legales.

Los componentes básicos nunca deben faltar en la elaboración de un Proyecto su ubicación y la profundidad con que se describe cada uno de ellos, puede variar dependiendo del fin con que se elabore el documento. Un proyecto puede estar dirigido a:

- Orientar al investigador y a otras personas en el proceso de ejecución del estudio.
- Obtener el apoyo de personas y organismos involucrados en el estudio.

- Obtener la aprobación o financiamiento para su ejecución.

Resumiendo, podemos plantear que los requerimientos para la confección de proyectos, varían según el destino del mismo, y de los organismos o instituciones que aprueban o financian el proyecto, que dictaminan los requisitos de su presentación, pero siempre tienen que estar implícitos sus componentes básicos.

5.3.7.2. Algunas consideraciones al elaborar Proyectos

- a. Seguir los lineamientos de la institución u organismo a quien se le está presentando el documento.
- b. No olvidar que el proyecto “hablara” por el investigador, por lo que debe hacerse con el mayor esmero y creatividad posible.
- c. Tener en cuenta la instancia evaluadora, quienes son las personas y qué aspectos son relevantes para ellos al valorar un proyecto.
- d. Tener en cuenta los criterios de evaluación utilizados, los que usualmente incluyen: la claridad del problema, la viabilidad y calidad de la propuesta, la relevancia y el mérito científico, la congruencia con las prioridades definidas, los aspectos éticos, garantía de la capacidad administrativa y financiera para manejar el proyecto, garantía de la capacidad técnico científica del investigador o equipo de investigación.
- e. Tomar en consideración las fechas que las distintas instituciones u organismos establecen para la presentación de proyectos.

5.3.7.3. ¿Para qué sirve un Proyecto de Investigación?

- a. Para obtener financiamiento.
- b. Documento que permite pasar de la concepción de un problema de investigación a su puesta en marcha.
- c. Ayuda al investigador a definir claramente el problema de investigación y a organizar el estudio de forma factible y eficaz, lo cual aumenta las probabilidades de encontrar una solución correcta al problema planteado.
- d. Facilita la revisión técnica competente y crítica constructiva previa al inicio del estudio.

- e. Asegura que el paso del tiempo o los cambios en el personal no modificarán o limitarán los objetivos especificados. (Conde & Conde, 2004)

La investigación en el campo educativo se relaciona con el desarrollo socio económico en los diferentes contextos internacionales, nacionales, regionales y locales. La necesidad de incorporar los conocimientos adquiridos con la ayuda de los proyectos de investigación coadyuvan al mejoramiento de la enseñanza en nuestro país. Investigar en educación, cualquiera que sea el ámbito del complejo mundo educativo, implica no solamente explicar los problemas que le afectan sino entenderlos, mejorarlos y más aún, comprenderlos. Los proyectos investigativos le proporcionan al estudiante una visión más real del tema de estudio, ya que ellos pueden constatar la situación real de problema, fenómeno o asunto a investigar, mediante la recopilación de información, entrevistas y demás técnicas, además aplicaran el método científico para comprobar que sus suposiciones son las correctas, con lo que se fomentara el uso de conocimiento científico y no empírico.

5.3.7. Organizadores Gráficos

Bromtey y otros (1995) señalan que los organizadores gráficos son apropiados para estudiantes de diferente lenguaje. Requiere de la integración de lenguaje y pensamiento para estudiantes con diferentes maneras de aprendizaje. Se enfocan en términos importantes. Distinguen ideas primarias y secundarias y algunos detalles. Ayuda a integrar el conocimiento previo con el nuevo. Enriquece la lectura, escritura y pensamiento. Ayuda a que el estudiante exprese sus emociones y aprendizajes más resaltantes en el proceso. Se recuerda la información permanentemente en forma gráfica.

Los organizadores gráficos se pueden aplicar en todas las áreas del saber, así como también en la resolución de situaciones. Especialmente se recomienda en la actualidad para resolver aspectos de gerencia empresarial y gerencia de la vida. Además desarrolla las habilidades de la inteligencia analítica y la inteligencia creativa, aumenta la productividad, entre otras cosas.

Los organizadores gráficos se han constituido en una alternativa interesante para desarrollar las diversas capacidades, por lo tanto, es necesario que en la escuela se tome en cuenta con mayor seriedad el potencial de cada persona, además de disminuir la deserción escolar. De esto forma, se podrá obtener un resultado óptimo. Al respecto afirman Sambrano y Steiner (2003): "Si una escuela quiere cambiar, necesita estimular todos los sentidos; usar la multisensorialidad y la singularidad para abrimos al mundo. Los mapas mentales en su concepto de pensamiento irradiante, abren el camino a esa singularidad". Por ello, en las instituciones educativas se debe considerar la enseñanza desde el constructivismo pedagógico que tome las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje como punto de partida para planificar y desarrollar la enseñanza. (Rangel, 2010)

El empleo adecuado de representaciones gráficas en la enseñanza por parte del docente propone al estudiante un modo diferente de acercamiento a los contenidos y le facilita el establecimiento de relaciones significativas entre distintos conceptos que conducen a la comprensión del tema que se estudia, a través de esta técnica se puede mejorar el aprendizaje, ya que promueve el poder de análisis y síntesis de los estudiantes, al extraer solo las ideas principales, y palabras claves que estarán contenidas en los organizadores.

5.3.7.1.Utilidad de los organizadores gráficos

Los organizadores gráficos son excelente ayuda para resumir la información, considerando las ideas fundamentales y las secundarias, los temas y subtemas y las relaciones entre ellos, lo importante es abarcar la totalidad sin dejar nada suelto en estricta orden de dependencia.

“Focalizar el propósito de la información, consiste en presentar los aspectos más importantes a los que se va a referir en una disertación, o las ideas básicas de una investigación realizada, de tal forma que la intervención sea corta en tiempo y precisa en definiciones y conceptos, también en esta parte resulta importante indicar la información que aún no se ha podido lograr para una comprensión total de una propuesta”.

Estos recursos cognitivos también se les denomina organizadores de ideas, la razón es sencilla, son recursos que utilizados con lógica nos permiten la estructuración de mensajes claros y comprensibles.

Los organizadores gráficos representan un apoyo al proceso del pensamiento ya que emplean la visualización de los pensamientos en un perfil gráfico, el cual transfiere la imagen desde la mente hacia el papel, y permite identificar específicamente lo que se desea a nivel abstracto (Bravo, 2007)

Una de las técnicas de estudio más útiles para los estudiantes son los organizadores gráficos debido a que este resulta aplicable a todo tipo de contenido, y ayudan a comprender mejor un texto al establecer relaciones visuales entre los conceptos claves de dicho texto y, por ello, permiten “ver” de manera más eficiente las distintas implicaciones de un contenido. Existen muchísimos tipos de organizadores gráficos, además los estudiantes pueden crearlos de acuerdo a su conveniencia, para clarificar sus pensamientos, reforzar, retener y recordar la información, así como para desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior.

5.3.7.2.Importancia del Uso de Organizadores Gráficos en la Formulación del Problema:

- Son herramientas que ayudan a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad materiales, insumos, grupos de trabajo, tecnologías, métodos y procedimientos, procesos, productos, sistemas de información y comunicación.
- Analiza la frecuencia y el porcentaje de ocurrencia de las causas que pueden afectar a insumos y materiales, un proceso, grupos de trabajo, productos y pueden examinar el cómo, el qué, el dónde, el cuándo y el porqué de la(s) causa(s) de un problema
- Permiten mediante la observación de datos, establecer la relación entre sí de variables para descubrir cuándo un factor es causa de un problema.
- Facilita la organización de la información para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización cuando se trabaja con un problema complejo.

- Identifica todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final, así mismo, permite ver la relación entre un problema, las causas y los métodos para solucionarlo. (Nieto, 2010)

El uso de organizadores gráficos debe ser promovido por los docentes desde los primeros años de educación, ya que son una técnica importante de ayuda para los estudiantes, estos permiten incentivar el pensamiento racional, lógico, organizado, a través de una lectura consciente del contenido que se desea tratar. Existen gran número de organizadores y para elaborarlos se hace necesaria la creatividad, ya que en su elaboración se pueden utilizar diferentes figuras geométricas, colores, gráficos, etc.

5.3.7.3. Tipos de Organizadores

Existen varios tipos de organizadores gráficos que se constituyen como técnicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero en esta investigación solamente se hace referencia a los organizadores gráficos que los niños/as de cuarto, quinto, sexto y séptimo de educación básica puedan emplear y que sus autores han permitido ser usados para adquirir conocimientos, cada uno de ellos poseen características propias y comunes, en si llevan a conseguir un excelente resultado en los estudiantes, entre ellos se citan los siguientes: Mapa Conceptual, Diagrama Espina de Pescado, Mapa Mental, etc.

5.3.8. Experiencias en el laboratorio

“La realización de experiencias de laboratorio es un elemento fundamental en el proceso enseñanza/aprendizaje de la Biología. Entre los objetivos de estas clases prácticas está:

- a. Proporcionar una formación experimental amplia y general, iniciando a los estudiantes en el trabajo del laboratorio, y
- b. Servir de “visualización” de lo estudiado en las “clases de teoría”. Dentro de estas actividades experimentales, la utilización de películas de corta duración sobre experimentos de Física y Química presenta un importante potencial didáctico, ya que permite a los estudiantes visualizar -cuantas veces lo deseen- fenómenos físicos

o química que han estudiado previamente o que ellos mismos has realizado en el laboratorio”. (Beléndez, 2013)

“Existen muchas variantes que se involucran en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, sin embargo por la experiencia de aula que hemos tenido los ponentes de esta actividad, nos atrevemos a indicar que la clave radica en que el contenido sea significativo para él y la estudiante. A lo largo de nuestras experiencias concluimos que para que él y la estudiante asimilen el contenido a desarrollar en química, se requiere la aplicación de diferentes estrategias didácticas que le permitan interiorizar el contenido y reconocer su importancia en el mundo que lo rodea. Una de dichas estrategias metodológicas son las experiencias de laboratorio, actividad indispensable en el desarrollo de cualquier programa de química.

Son muchos los factores que interfieren en la elaboración de una experiencia de laboratorio en secundaria (tiempo, reactivos, instrumentos, seguridad, etc.), los cuales debe de considerar el docente cuando planea desarrollar actividades como ésta en el aula. La enseñanza de las ciencias naturales no debe ser un proceso de adiestramiento ni de rutina, sino una integración del estudiante al objeto o tema a aprender”. (Castro, Rodríguez, & Calvo, 2013). Una experiencia formativa de calidad para los estudiantes, en un laboratorio requiere de instituciones de educación superior comprometidas, de miembros interesados en el éxito de un programa de laboratorio para estudiantes, de la asistencia del personal del laboratorio como técnicos, mecánicos o analistas. De igual manera, la ayuda del personal calificado permitirá a las universidades centrarse en la planeación y la ejecución de objetivos.

5. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis General

El Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” propiciará el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

6.2 Hipótesis Específicos:

- a. La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
- b. Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.
- c. Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalece el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

7.1 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 1.

La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Variable Independiente Proyectos investigativos	Un proyecto de investigación es un procedimiento científico destinado a recabar información y formular hipótesis sobre un determinado fenómeno social o científico	Procedimiento científico Recabar información Formular hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de datos • Tabulación de datos • Resultados finales 	Técnica: Encuesta Instrumento Cuestionario
Variable de Dependiente Aprendizajes	Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia.	Adquisición de conocimientos Habilidades Valores Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación, Asimilación, Profundización. • Analizar, Sintetizar, Discernir, Clasificar, • Resumir, Conceptuar, Describir, entre otras. • Críticos, Creativos, respeto • Organización, Trabajo en equipo, Disposición. 	Técnica: Encuesta Instrumento Cuestionario

7.2 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 2.

2. Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” desarrollan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA INSTRUMENTO E
Variable Independiente Los organizadores gráficos	Los organizadores gráficos son técnicas activas de aprendizaje por las que se representan los conceptos en esquemas visuales.	Técnicas activas Esquemas de organización	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual, • Rueda de atributos, • Cadena de secuencias, • Diagrama jerárquico, entre otros. 	Técnica: Encuesta Instrumento Cuestionario
Variable Dependiente Habilidades y destrezas	La Habilidad es la capacidad adquirida por el hombre, de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos tanto en el proceso de actividad teórica como práctica, Cañedo, C. (2008). El significado de destreza reside en la capacidad o habilidad para realizar algún trabajo, primariamente relacionado con trabajos físicos o manuales.	Capacidades adquiridas Conocimientos y hábitos	<ul style="list-style-type: none"> • Describir, Fijar, Guiar, Organizar, Concluir, Analizar, Sintetizar, entre otras. 	Técnica: Encuesta Instrumento Cuestionario

7.3 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 3.

3. Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalece el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA INSTRUMENTO E
Variable Independiente Las experiencias en el laboratorio	La práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen, y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios, garantizando el trabajo individual en la ejecución de la práctica, Eumed. Net (2008)	Instructivos Habilidades Métodos de la investigación Medios de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Guías prácticas de laboratorio • Analizar, Sintetizar, Discernir, Clasificar, Resumir, Conceptuar, Describir, entre otras. • Método Experimental, analítico, sintético, inductivo, deductivo, entre otros • Materiales de laboratorio, Diapositivas, videos, fotos, pizarra, maquetas, entre otros 	Técnica: Encuesta Instrumento Cuestionario
Variable Dependiente Aprendizajes	Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia.	Adquisición de conocimientos Habilidades Valores Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación, Asimilación, Profundización. • Analizar, Sintetizar, Discernir, Clasificar, Resumir, Conceptuar, Describir, entre otras. • Críticos, Creativos, respeto • Organización, Trabajo en equipo, Disposición. 	Técnica: Encuesta Instrumento Cuestionario

8. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de Investigación.

8.1.1 Es explicativa: ya que trata de explicar el porqué del aprendizaje de la Biología, estableciendo relaciones de causa - efecto, es decir que no sólo persigue describir o acercarse al problema, sino que trata de encontrar las causas del porque no existe un aprendizaje adecuado en los estudiantes.

8.1.2 Es correlacional: porque relaciona las variables tanto dependientes como independientes del problema de investigación propuesta, es decir, tiene como objetivo medir el grado de relación que existe entre dos o más variables, en un contexto particular.

8.1.3 Es aplicada: porque se basa en poner de manifiesto lo teórico y lo práctico, de modo que genere una vinculación entre el saber y el hacer, pretendiendo que toda investigación teórica sea enfocada desde el punto de vista de sus aplicaciones.

8.1.4 Es bibliográfica: porque constituye la principal fuente de investigación en la investigación científica donde se explora qué se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema. Esta indagación permite, entre otras cosas, apoyar la investigación que se desea realizar y evitar emprender investigaciones ya realizadas.

8.1.5 Es longitudinal, porque se compara los datos obtenidos en los diferentes momentos o tiempos de la población investigada con el fin de evaluar sus cambios.

8.2 Diseño de la investigación.

8.2.1 Es no experimental, en la investigación se pretende conocer cómo se comporta el efecto causal de la variable independiente en este caso la elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” frente a la otra variable que es el aprendizaje de la Biología.

8.3 Población

En esta investigación se considera como universo a todos los estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

Cuadro 1.1: Población

Estratos.	Población.
Estudiantes del tercer semestre de la Carrera, Biología, Química y Laboratorio, de la Universidad Nacional de Chimborazo	14
Estudiantes del cuarto semestre de la Carrera, Biología, Química y Laboratorio, de la Universidad Nacional de Chimborazo	12
Total	28

Elaborado por: Efigenia Sánchez.

8.4 Muestra

Para la presente investigación no se muestrea, se utilizará el total de la población por ser poco numerosa, fácil y manejable.

2.9. Métodos de Investigación.

Para este proceso investigativo, se utilizarán los siguientes métodos:

El inductivo - deductivo, se utilizará para estructurar textos que formarán parte de todo el proceso de investigación partiendo de lo individual a lo general.

El analítico - sintético, para analiza textos y realizar resúmenes.

El hipotético– deductivo, porque se han formulado hipótesis que orientan la investigación y con los resultados se determinará la validez de la investigación propuesta.

De todos los métodos enunciados para este proyecto, el de mayor relevancia es el Método **Inductivo-Deductivo**, considerando que estos métodos casi siempre se utilizan de forma combinada, este método, durante el desarrollo de la investigación será utilizado en la fase de la revisión de la bibliografía existente sobre módulo de biología con el fin de verificar los resultados del aprendizaje de la Biología.

2.10. Técnicas de procedimientos para análisis de resultados.

La obtención de toda la información que se requiere para el desarrollo del presente proyecto se aplicará las siguientes técnicas:

Encuestas: Se aplicará esta técnica a los estudiantes del tercer y cuarto semestre de la carrera, Biología, Química y Laboratorio, de la Universidad Nacional de Chimborazo, para obtener información necesaria sobre los problemas que se presentan en los procesos de aprendizaje

2.11. Técnicas de procedimientos para análisis de resultados.

En esta fase de la investigación es el análisis de resultados, mediante la representación en tablas y gráficos estadísticos utilizando el paquete office Excel, estos resultados permitirán visualizar la realidad de la problemática y realizar la inferencia para establecer conclusiones y recomendaciones.

9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

9.1. Recursos Humanos:

Categoría	Función	Número	Responsable
Estudiantes	Sujetos de experimentación	28	Profesor investigador
Investigador	Facilitador-Investigador	1	Profesor investigador

Elaborado: Lic. Efigenia Sánchez

9.2. Recursos Financieros:

Recursos	Número	Valor Unitario	Valor Total	Responsable
Resmas de papel	2	\$ 3.60	\$ 9.80	Investigador
Recargas de tinta	3	\$ 3.50	\$ 10.50	Investigador
Transporte	30	\$ 1.00	\$ 25.00	Investigador
Anillados	3	\$ 2.00	\$ 6.00	Investigador
Solicitudes, derechos	10	\$ 3.50	\$ 35.00	Investigador
Impresiones de informes, proyectos y otros.	1000	\$ 0.05	\$ 50.00	Investigador
Internet	6 meses	\$ 22.00	\$ 132	Investigador
Gastos extras	1	\$ 300.00	\$ 300.00	Investigador
TOTAL			\$ 568.30	Investigador

10. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Mayo	Junio	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación del tema.																																		
Elaboración del Proyecto de tesis de maestría																																		
Defensa del Proyecto																																		
Elaboración del marco teórico																																		
Aplicación de instrumentos de recolección de datos																																		
Elaboración del módulo																																		
Discusión de resultados																																		
Elaboración del informe final																																		
Entrega de tesis final																																		
Defensa de la tesis																																		

11. MATRIZ LÓGICA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
<p>¿Cómo la elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” puede propiciar el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014?</p>	<p>Elaborar y aplicar el Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para propiciar el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.</p>	<p>El Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” propicia el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.</p>
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICA
<p>1. La Elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos, puede desarrollar aprendizajes de Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>	<p>1. Elaborar y aplicar el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos, para desarrollar aprendizajes de Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>	<p>1. La elaboración y aplicación del Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” en base a proyectos investigativos desarrolla aprendizajes de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>
<p>2. ¿De qué forma los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” puede reforzar habilidades y destrezas para reforzar el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio?</p>	<p>2. Determinar de qué manera la realización de organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” refuerzan habilidades y destrezas en el fortalecimiento del aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>	<p>2. Los organizadores gráficos contenidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” refuerzan habilidades y destrezas en el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>
<p>3. ¿Cómo las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalecen el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio?</p>	<p>3. Explicar cómo las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalece el aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>	<p>3. Las experiencias en el laboratorio, incluidos en el Módulo “EL MUNDO BIOLÓGICO” fortalecen el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.</p>

Anexo N.2 Instrumento de recolección de datos

Fichas aplicadas a los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Tema: Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

Fecha: _____

Proyectos de aprendizaje

Ítems	Antes			Después		
	Mucho	Poco	Nada	Mucho	Poco	Nada
1. Utiliza proyectos de aprendizaje para incrementar su nivel de conocimiento sobre la Biología como ciencia						
2. Identifica temas de investigación y realiza proyectos de aprendizaje de las Ramas de la Biología						
3. Selecciona y define problemáticas para proyectos de aprendizaje sobre las ciencias auxiliares de la Biología						
4. Redacta proyectos de aprendizaje de manera coherente sobre el microscopio en la generación de conocimiento						
5. Planifica actividades para proyectos de aprendizaje de manera organizada y secuencial sobre el método científico en la investigación Biológica						

Observaciones: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Tema: Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

Fecha: _____

Organizadores Gráficos

Ítems	Antes			Después		
	Mucho	Poco	Nada	Mucho	Poco	Nada
1. Elabora mapas conceptuales fáciles de interpretar sobre las principales teorías acerca del origen de la vida						
2. Esquematiza la temática Tierra Primitiva en un diagrama espina de pescado						
3. Estructura un diagrama de oposición sobre las precelulas organizando la información						
4. Sintetiza información sobre las primeras células en una rueda de atributos						
5. Organiza contenidos sobre las características de los seres vivos en un Diagrama de Gowin						

Observaciones: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Tema: Elaboración y aplicación del Módulo como estrategia didáctica “EL MUNDO BIOLÓGICO” para el Aprendizaje de la Biología en los Estudiantes del Tercer y Cuarto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2014.

Fecha: _____

Prácticas de Laboratorio

Ítems	Antes			Después		
	Mucho	Poco	Nada	Mucho	Poco	Nada
1. Aplica todos los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio sobre las células						
2. Reproduce las prácticas de laboratorio con células procariotas de manera correcta						
3. Utiliza correctamente equipos e instrumentos durante las prácticas de laboratorio con células eucariotas						
4. Realiza prácticas de laboratorio con células animales y vegetales cumpliendo con las indicaciones dadas						
5. Utiliza normas de seguridad en las prácticas de laboratorio relacionadas a la Difusión						
6. Describe detalladamente todos los pasos realizados durante la práctica relacionada con la ósmosis						
7. Expone conclusiones y argumentos basados en los resultados obtenidos de prácticas de laboratorio relacionadas con la fotosíntesis						
8. Organiza todo el material necesario para realizar la práctica de laboratorio sobre la membrana plasmática						
9. Responde acertadamente a las preguntas que se le realiza sobre el experimento de lípidos y grasas						
10. Comprueba los resultados de la práctica de laboratorio de las proteínas con los otros compañeros						

Observaciones: _____

Anexo N. 3 Tabla de Distribución del Chi Cuadrado (χ^2)

TABLA A-4 Distribución chi cuadrada (χ^2)										
Grados de libertad	Área a la derecha del valor crítico									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.566	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.042	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.257	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.954	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

De Donald B. Owen, *Handbook of Statistical Tables*. © 1962 Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA. Reimpreso bajo permiso del editor.

Grados de libertad

- $n - 1$ para intervalos de confianza o pruebas de hipótesis con desviación estándar o varianza
- $k - 1$ para experimentos multinomiales o bondad de ajuste con k categorías
- $(r - 1)(c - 1)$ para tablas de contingencia con r renglones y c columnas
- $k - 1$ para la prueba de Kruskal-Wallis con k muestras