



**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 EDUCACION, MENCIÓN: BIOLOGIA**

**TEMA:**

Elaboración y aplicación de una guía de laboratorio de Biología “Biología Práctica”, basado en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento, aplicado a los estudiantes del segundo año del bachillerato general unificado (BGU) de la unidad educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016.

**AUTOR:**

Luis Salvador Moncayo Molina

**TUTORA:**

Dra. Anita Ríos, M.Sc.

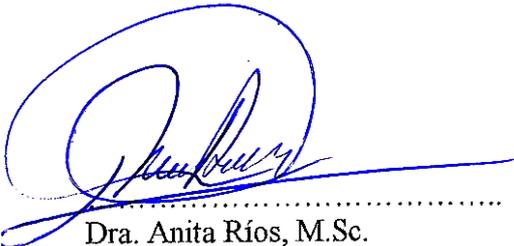
**RIOBAMBA – ECUADOR**

2017

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en Ciencias de la Educación, Mención: Biología, con el tema: “Elaboración y aplicación de una guía de Laboratorio de Biología “Biología Práctica“, basado en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento, aplicado a los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016”, ha sido elaborado por Luis Salvador Moncayo Molina, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



.....  
Dra. Anita Ríos, M.Sc.  
TUTORA

## **AUTORÍA**

Yo, Luis Salvador Moncayo Molina, con cédula de identidad N° 0300885670, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece

Yo, Luis Salvador Moncayo Molina, con cédula de identidad N° 0300885670, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

.....

Ing. Luis Salvador Moncayo Molina

CI: 0300885670

## **AGRADECIMIENTO**

Vaya mi reconocimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, de manera particular al Instituto de Posgrado, centro de formación superior de invaluable logros académicos, apoyo sin el cual no hubiese sido posible terminar mi carrera, cuyos conocimientos y destrezas seguramente los pondré al servicio de mis alumnos, mi familia y la sociedad que así lo requiera.

A la Unidad Educativa “San José de Calasanz” de la ciudad de Cañar, pues sin su colaboración y apoyo no hubiese sido posible desarrollar la presente investigación.

No me cansare en expresar mi más profundo agradecimiento a la Dra. Anita Ríos, guía incondicional de mis acciones profesionales y procesos investigativos, quien desinteresadamente, como es su característica, me ha brindado sus conocimientos y apoyo en cada momento.

**Que Dios les pague.**

**Luis Salvador Moncayo Molina**

**DEDICATORIA**

A mi esposa y a mis hijos.....

**Luis Salvador Moncayo Molina**

**ÍNDICE GENERAL**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	3
1.2.1. Fundamentación. Filosófica	3
1.2.2. Fundamentación Epistemológica	3
1.2.3. Fundamentación Psicológica	4
1.2.4. Fundamentación Pedagógica	6
1.2.5. Fundamentación Legal.	6
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
1.3.1. Guía de Laboratorio	7
1.3.2. Elaboración de Guías de Laboratorio	8
1.3.3. Empleo de equipos, instrumentos y reactivos	9
1.3.4. Uso de la guía en el aprendizaje en el Laboratorio Pedagógico	11
1.3.5. Aprendizaje de la Biología en el Laboratorio Pedagógico	12
1.3.6. Manejo de Técnicas de Laboratorio	13
1.3.7. Rendimiento Académico en el laboratorio	14
1.3.7.1. Adquisición de Habilidades.	15
1.3.7.2. Adquisición de Destreza	15

1.3.7.3.	Adquisición de Competencias	15
1.3.8.	Aprendizaje	16
1.3.9.	Teorías del Aprendizaje	16
1.3.10.	Teorías conductistas (John Broadus Watson, 1878-1958)	18
1.3.11.	Teoría del Aprendizaje por Condicionamiento Operante (Brutus F. Skinner, 1904- 1990)	18
1.3.12.	Aprendizaje por instrucción programada de Skinner	18
1.3.13.	Teorías Cognoscitivas	19
1.3.13.1.	Teoría del aprendizaje social de Albert Bandura	19
1.3.13.2.	Teoría del aprendizaje sociocultural de Vygotski, Lev S.	19
1.3.13.4.	Teoría del aprendizaje de Jean Piaget	20
1.3.14.	Teoría del aprendizaje de David Ausubel	20
1.3.14.1.	Tipos de aprendizaje	21
1.3.14.2.	Teoría de aprendizaje por Recepción (Ausubel 1986, Novak 1979)	23
1.3.14.3.	Teoría de aprendizaje por Descubrimiento (Bruner Jerome, 1980).	25
1.3.15.	Teoría del Aprendizaje significativo (Ausubel, 1986).	29
1.3.15.1.	Tipos de aprendizaje significativo.	30
1.3.15.2.	Condiciones para generar Aprendizaje Significativo	31
1.3.15.3.	El aprendizaje significativo y el aprendizaje heurístico	32
1.3.15.4.	El Aprendizaje significativo a partir de prácticas de laboratorio	32
1.3.15.5.	Criterios e instrumentos de evaluación del Aprendizaje Significativa.	33
CAPÍTULO II		39
2.	METODOLOGIA	39
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	39
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
2.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.	40
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	41
2.5.1.	Población	41
2.5.2.	Muestra	41

2.6.	TECNICAS DE PROCESAMIENTO ESTADISTICO	41
2.7.	HIPÓTESIS	42
2.7.1.	Hipótesis General	42
2.7.2	Hipótesis Específica	42
2.7.2.1.	Operacionalización de las Hipótesis	43
	CAPITULO III	49
3.	LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	49
3.1.	TEMA	49
3.2.	PRESENTACION	49
3.3.	OBJETIVOS	50
3.3.1.	Objetivo General	50
3.3.2.	Objetivos Específicos	50
3.4.	FUNDAMENTACION	51
3.5.	CONTENIDO	52
3.6.	OPERATIVIDAD	56
	CAPÍTULO IV	58
4.	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	58
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	58
4.2.	Resultados de las calificaciones	58
4.3.	Análisis de los resultados del pre-test y post-test aplicados a los estudiantes	72
4.4.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	81
4.4.1.	Comprobación de la Hipótesis 1	81
4.4.2.	Comprobación de la Hipótesis 2	83
4.4.3.	Comprobación de la Hipótesis 3	85
4.4.4.	Comprobación de la Hipótesis General	87
	CAPÍTULO V	75
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1.	CONCLUSIONES	88
5.2.	RECOMENDACIONES	89
	BIBLIOGRAFÍA	90
	ANEXOS	98

Anexo 1. Proyecto (Aprobado)	99
Anexo 2. Aprobación de la solicitud (RECTOR)	125
Anexo 3. Calificaciones por Unidad y Bloque	127
Anexo 5. Evidencias. Fotos de la investigación	139

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>Cuadros</b>	<b>Página</b>
<b>Cuadro N° 1.1.</b>	El Método Científico. 27
<b>Cuadro N° 1.2.</b>	Estrategias e instrumentos de evaluación para favorecer el logro de competencias en el aprendizaje significativo 36
<b>Cuadro N° 2.1.</b>	Población de investigación 41
<b>Cuadro N° 2.2.</b>	Muestra de investigación 41
<b>Cuadro N° 2.3.</b>	Operacionalización de la Hipótesis Específica 1 43
<b>Cuadro N° 2.4.</b>	Operacionalización de la Hipótesis Específica 2 45
<b>Cuadro N° 2.5.</b>	Operacionalización de la Hipótesis Específica 3 47
<b>Cuadro N° 3.1.</b>	Operatividad. Actividades a desarrollar 56
<b>Cuadro N. 4.1.</b>	Cuadro de calificaciones del Boque I, paralelo “A” (Grupo control) 58
<b>Cuadro N 4.2.</b>	Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque I, paralelo “A” (Grupo control) 60
<b>Cuadro N. 4.3.</b>	Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque I, paralelo “B” (Grupo experimental) 62
<b>Cuadro N. 4.4.</b>	Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque II, paralelo “A” (Grupo control) 64
<b>Cuadro N. 4.5.</b>	Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque II, paralelo “B” (Grupo experimental) 66
<b>Cuadro N. 4.6.</b>	Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque III, paralelo “A” (Grupo control) 68
<b>Cuadro N. 4.7.</b>	Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque III, paralelo “B” (Grupo experimental) 70
<b>Cuadro N. 4.8.</b>	Medida de volúmenes 72
<b>Cuadro N. 4.9.</b>	Cálculo de los aumentos del microscopio 73
<b>Cuadro N. 4.10.</b>	Porcentaje de los bioelementos primarios 74
<b>Cuadro N. 4.11.</b>	Elementos metálicos en la hemolinfa de los insectos 75
<b>Cuadro N. 4.12.</b>	Agua en la materia viva. 76
<b>Cuadro N. 4.13.</b>	Porcentaje de agua en muestras orgánicas 77
<b>Cuadro N. 4.14.</b>	Monosacáridos y sus características 78

<b>Cuadro N. 4.15.</b>	Biomoléculas que aportan energía a las células	79
<b>Cuadro N. 4.16.</b>	Diferencia entre tejidos epidérmicos y parenquimáticos	80
<b>Cuadro N. 4.17.</b>	Bloque 1. Nivel de cumplimiento	81
<b>Cuadro N. 4.18.</b>	Bloque 2. Nivel de cumplimiento	84
<b>Cuadro N. 4.19.</b>	Bloque 3. Nivel de cumplimiento	86

## **INDICE DE GRAFICOS**

<b>Gráfico N° 1.1.</b>	Teorías del Aprendizaje	17
<b>Gráfico N° 1.2.</b>	Teoría de Aprendizaje Cognoscitivista	19
<b>Gráfico N° 1.3.</b>	Bloques N° 1. La base de la vida. Biología y Química de la vida.	55
<b>Gráfico N. 3.1.</b>	Bloques N° 2. Bioelementos y Biomoléculas.	55
<b>Gráfico N. 3.3.</b>	Bloques N° 3. Bases Biológicas - Biosíntesis.	55
<b>Gráfico N. 4.1.</b>	Pos-test. Instrumentos para medir volúmenes	72
<b>Gráfico N. 4.2.</b>	Pos-test. Cálculo del aumento de un microscopio	73
<b>Gráfico N. 4.3.</b>	Pos-test. Porcentaje de los bioelementos primarios	74
<b>Gráfico N. 4.4.</b>	Pos-test. Elementos metálicos de la hemolinfa de los insectos	75
<b>Gráfico N. 4.5.</b>	Pos-test. Agua en la materia viva	76
<b>Gráfico N. 4.6.</b>	Pos-test. Porcentaje de agua en muestras orgánicas	77
<b>Gráfico N. 4.7.</b>	Pos-test. Monosacáridos y sus características	78
<b>Gráfico N. 4.8.</b>	Pos-test. Biomoléculas que aportan energía las células	79
<b>Gráfico N. 4.9.</b>	Pos-test. Diferencia entre los tejidos epidérmicos y parenquimáticos	80

## **RESUMEN**

La investigación tiene como objetivo la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGIA PRACTICA” para mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes del segundo (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016. El marco teórico consta de unidades didácticas de acuerdo a las variables y categorías: uso guía de laboratorio, instrumentos, reactivos, aprendizaje de la Biología en un laboratorio, manejo de técnicas de laboratorio, rendimiento académico, teorías del aprendizaje, el aprendizaje significativo a partir de las prácticas de laboratorio. La investigación se de diseño cuasi experimental por disponer de dos grupos control y experimental, tipo aplicativo explicativa, descriptiva y de laboratorio. Se utilizo el método deductivo ya que se partió de la estructura de la guía para comprobar las hipótesis específicas. Los instrumentos empleados contienen quince prácticas distribuido en tres Bloques de seis, cuatro y cinco prácticas cada bloque de acuerdo al contenido curricular de la materia de Biología. Se trabajo con toda la población de 81 estudiantes distribuida en dos paralelos, siendo el “B” al que se aplico guía. Se promediaron las pruebas, el informe de prácticas y la evaluación final de cada unidad. Los datos fueron compilados y procesados en cuadros y gráficos para comprobar las hipótesis específicas. Con la investigación se concluye que la aplicación de la guía de laboratorio, permite desarrollar aprendizaje de la Biología en los estudiantes investigados, por estar estructurada en base a la realidad del estudiante, evidenciadas en los resultados obtenidos.

## ABSTRACT

The objective of this research is to apply the laboratory guide "BIOLOGY PRACTICE" for the learning of biology in the students of the second (BGU) of the San José de Calasanz Educational Unit of the Cañar city during the academic year 2015- 2016. The theoretical framework consists of didactic units according to the categories and variables: the laboratory guide, instruments and reactive, use of the guide in learning in the laboratory, learning of Biology in pedagogical laboratory, handling of laboratory techniques, performance academic, the process of achievement, learning theories, theory of learning by reception and by discovery, types and conditions for generating relevant learning, meaningful learning from laboratory practices. The research is a quasi experimental design because it has two control and experimental groups, of explanatory, descriptive and correlational application type. The deductive method was used and it was based on the structure of the laboratory guide to check the specific hypotheses. The instruments that were used, they are constituted by the application of fifteen laboratory practices based on the curricular content of the subject of Biology distributed in three Blocks of six, four and five practices each block. The "A" parallel (control group, 40 students) and the parallel "B" (experimental group, 41 students) were supplied for the entire population distributed in two parallels, whatever the laboratory guide was applied. Pre-test and post-test were adapted in each practice, which was complemented with the practical report and the final evaluation of each unit. The data were compiled and processed into tables and graphs to definitely test the hypotheses. The research concludes that the application of the laboratory guide "BIOLOGIA PRACTICA", allows developing significant learning of Biology in the students investigated, as a result of its structure that is based on the reality of the student, evidenced in the results obtained.



Reviewed by: López, Ligia  
Language Center Teacher

## INTRODUCCIÓN

Por la responsabilidad que implica la docencia como formador de las futuras generaciones y conscientes de los cambios vertiginosos que viene sufriendo la sociedad Cañari fruto de una abrumadora globalización y es propia de un profesor responsable la obligación de actualizar sus conocimientos constantemente, buscando nuevas tendencias metodológicas y didácticas que posibiliten ser útil y apoyar al estudiante. Consciente de esta necesidad, la Universidad Nacional del Chimborazo, viene ofreciendo alternativas de apoyo al magisterio ecuatoriano; brindando, entre otras alternativas, maestrías en Ciencias de la Educación, con mención en Biología, como aporte solidario y muy significativo a la solución de los problemas educativos del país.

Con el propósito de aprovechar esta oportunidad, no hemos escatimado esfuerzo alguno para acudir a las aulas de esta, mi alma mater y participar activamente en las clases que sabia y magistralmente nos han sabido dotar de conocimientos y experiencias que al final se volcaran en bien de nuestros educandos.

Siendo uno de los requisitos para obtener el anhelado título de magister, se opto por desarrollar una tesis de grado o investigación que fue encaminada a mejorar el aprendizaje de la asignatura de Biología, investigando la problemática de los estudiantes relacionada con la asignatura y el uso del laboratorio pedagógico muy poco utilizado para este fin y común en muchos establecimientos educativos de la zona. La investigación se enfoca en la Unidad Educativa “San José de Calasanz” de la ciudad de Cañar, institución educativa en la que laboro por treinta años. `

Tradicionalmente viene utilizándose el laboratorio de Biología como una alternativa practica para objetivar los conocimientos teóricos, utilizando la exposición y la demostración. En esta investigación se persigue elevar el nivel de aprendizaje de la Biología mediante la aplicación de la teoría del aprendizaje por descubrimiento.

Con el objeto de ilustrara el desarrollo del informe de investigación, a continuación se describe el avance de cada capítulo:

En el Capítulo I se indagan los antecedentes relacionados con el problema, la fundamentación científica, la fundamentación teórica desarrollada en grandes temas relacionados con las variables.

El Capítulo II contiene el Marco Metodológico, en el cual encontramos el diseño, tipo, métodos, técnicas e instrumentos, que se utilizaron en la presente investigación, así como la población y el procedimiento para el análisis e interpretación de resultados.

En el Capítulo III, tenemos los lineamientos alternativos, encontraremos el tema de la investigación, su presentación, objetivos generales y específicos, la teoría del conocimiento en que se fundamentó la misma, el contenido de la propuesta y la operatividad o proceso que se utilizó al aplicarla.

El Capítulo IV da a conocer la exposición y discusión de los resultados, tanto de las actas de calificaciones como de la ficha de la observación aplicada en esta investigación, el análisis de cada cuadro y gráfico y su respectiva interpretación y la comprobación de la hipótesis utilizando la prueba Z de diferencia de proporciones, comparando los promedios del grupo control y experimental al que se aplicó de la guía de laboratorio.

En el Capítulo V consta las conclusiones a las que se llegó una vez terminada la investigación y por consiguiente las recomendaciones dadas acerca del uso y la aplicación de la guía de laboratorio.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES

Esta investigación se considera original debido a que por primera vez se pretende mejorar los procesos pedagógicos para coadyuvar el aprendizaje de la Biología, con la aplicación de la teoría del aprendizaje por descubrimiento y el uso de un laboratorio pedagógico como recurso del aprendizaje, razón por la que no hay investigaciones similares en la Unidad Educativa investigada, en la Universidad Nacional del Chimborazo, por lo tanto es original y de impacto.

<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Aportacion</b>
Aplicación de la teoría constructivista de Brunner en el aprendizaje de las matemáticas; en el bloque curricular de medida, en los estudiantes del noveno año de educación básica, de la Unidad Educativa Milton Reyes, durante el periodo septiembre - octubre 2014	Sánchez, Narcisa Caiza Ortiz, Diego Edwin	Se incentiva al estudiante a poner en práctica las técnicas de Brunner y relacionarse más con el entorno y así cada día mejorara su conocimiento, permitiendo cumplir con los objetivos planteados al inicio del proceso investigativo, la teoría de Brunner incide satisfactoriamente en el aprendizaje.
Análisis del uso del texto de Biología del Ministerio de Educación y su relación con el aprendizaje en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "A", de la Unidad Educativa "Amelia Gallegos",	Chiriboga, Alex Villa Guaraca, María Teresa	Se concluye que las destrezas con criterio de desempeño planificadas en el textos si contribuyen a la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, y se recomienda utilizarlo correctamente

periodo marzo-julio 2014		
Diseño y aplicación de la metodología de experimental y su relación con el aprendizaje de la Biología general de los estudiantes del tercer semestre de la escuela de ciencias, carrera de Biología, Química y Laboratorio en el período septiembre – octubre 2014	Estrada G, Jesús Lobato Sinaluisa, María Jéssica	Se concluye con la aplicación de un módulo autoinstruccional de Química General con el enfoque constructivista si mejora el nivel de aprendizaje y desarrollara en los estudiantes destrezas y mejorar el rendimiento académico
Estrategia metodológica para el aprendizaje de la biología para los estudiantes de segundo año de bachillerato de Unidad Educativa Dr. Emilio Uzcátegui de la Parroquia de Cebadas, cantón Guamate, período 2014 – 2015	Sánchez Mazón, Efigenia Soe Gualli Pintag, Gloria Alicia Saez Asitimbay, Olga Rebeca	Las estrategias metodológicas contribuyen al aprendizaje de Biología a su vez que estas son herramientas de apoyo pedagógico y fundamental para el desarrollo de una clase dinámica, manteniendo la motivación y predisposición por aprender.
Análisis de la planificación curricular de bioquímica para el desarrollo de los aprendizajes significativos de los estudiantes de cuarto año de la escuela de ciencias. Período 2014-2015.	Mera, Luis Pérez Vayas., Bélgica Carolina	Se recomienda docente aplicar y explicar qué estrategia está utilizando en el tema de estudio, acordes al avance científico y tecnológico.
Aplicación del Método Científico para el Aprendizaje de Bioquímica para los Estudiantes del Cuarto Año de la Carrera de Biología, en el Período Septiembre-Octubre 2014	Sánchez, Efigenia Amaguaya Cando, Myriam Gladys.	Mediante estos medios ayuden a una adecuada comprensión del contenido científico, y fortalecer el proceso de aprendizaje de la Biología.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **1.2.1. Fundamentación Filosófica**

La filosofía le da a las ciencias en el abordaje de sus problemas particulares: Una posición ideológica y partidista, el método y la universalidad, elementos que se convierten en piedra angular de la concepción científica del mundo. Resulta comprensible que si la filosofía es una forma de la conciencia social, una manera de reflexionar acerca de la compleja relación de lo material y lo espiritual, penetra también en aquella esfera donde el pensamiento es más profundo; La Ciencia, no se trata de sumar a la filosofía cada descubrimiento científico sino de hacer ciencia con un criterio filosófico.

El aprendizaje significativo es hoy más que nunca una de las cuestiones que más le preocupa a la ciencia, especialmente a aquellas de carácter pedagógico, aunque no es solo un problema pedagógico sino más bien multisectorial, entenderlo no como un hecho aislado sino como un conjunto de procesos, es el punto de partida para influir en la solución de las múltiples dificultades que se le presentan. Abordar el aprendizaje con un criterio de universalidad significa encontrar los factores que lo condicionan como proceso, así como en qué medida él favorece o entorpece otros fenómenos sociales. Este trabajo pretende incursionar en ese camino acercándonos a una interpretación filosófica del aprendizaje significativo con el objetivo de ayudar en la labor de quienes nos enfrentamos todos los días a la difícil tarea de formar conocimientos, aptitudes y valores en las nuevas generaciones (Castellanos S., 2000)

### **1.2.2. Fundamentación Epistemológica**

La epistemología, entendida como la doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico, ha esclarecido nuestra capacidad de entender cómo aprende el estudiante, a partir, como señalan los especialistas, de las reflexiones sobre la construcción del saber científico. Estos aportes inciden, necesariamente, en la didáctica de las diferentes disciplinas del conocimiento humano. En la postmodernidad aparecen corrientes como el constructivismo, con Jean Piaget como figura principal, quien plantea que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción y reconstrucción de la realidad y se origina en la interacción de las personas; promueve la exploración libre del estudiante dentro de una

estructura dada. El constructivismo presenta variaciones, como el aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje por descubrimiento, entre otros, que le dan un carácter particular a los procesos enseñanza-aprendizaje (Gonzales, M. D. 2010, p. 10).

El aprendizaje significativo ofrece una alternativa para el diseño de estrategias orientadas a aprovechar la estructura cognoscitiva previa del estudiante y su relación con la información nueva. La estructura cognoscitiva se entiende como el conjunto de conceptos e ideas del individuo y la forma como están organizados, no solo en el sentido de saber qué tanta información tiene, sino los significados que le atribuye y el grado de estabilidad.

El método por descubrimiento permite al individuo desarrollar habilidades en la solución de problemas, ejercitar el pensamiento crítico, discriminar lo importante de lo que no lo es, y lo prepara para enfrentar los problemas de la vida.

Pozo (2004) diferencia cinco fases del método por descubrimiento: presentación por parte del profesor de una situación problemática, verificación de los datos recogidos con respecto a la situación, experimentación en torno a dichos datos, organización de la información recogida y explicación de la misma, y reflexión sobre la estrategia de investigación seguida.

Bravo A. (2004) señala la pertinencia de tener en cuenta las epistemologías de los docentes como condición para favorecer cambios didácticos en la enseñanza, por cuanto en el campo educativo existe una relación estrecha entre las epistemologías de los docentes y la forma como se aborda el tema de la investigación en ciencias biológicas desde la academia.

### **1.2.3. Fundamentación Psicológica**

Según Skinner, la ciencia es más que la mera descripción de los eventos tal como ocurren. Es un intento de descubrir orden, de mostrar que ciertos acontecimientos se relacionan con otros por medio de leyes. Usar los métodos de la ciencia en el campo de los asuntos humanos, es asumir que la conducta tiene leyes y está determinada. Para hacer de la psicología una ciencia, hay que adoptar el postulado fundamental de que la conducta humana es un dato que sigue leyes, que es insensible a los actos caprichosos de cualquier agente libre; en otras palabras, que está completamente determinada. Trabajaba sobre un supuesto básico, que había orden en

la conducta y lo que tenía que hacer era descubrirlo, pero tal supuesto no debe confundirse con las hipótesis de una teoría deductiva. (Delprato D. & Bryan D., 2006)

Analizar la conducta en términos mecánicos no hace del hombre una máquina. Las teorías tempranas de la conducta, representaban al hombre como un autómatas, cercano a la noción **4**

de máquina del siglo XIX, pero se ha progresado. El hombre es una máquina en el sentido de que es un sistema complejo que se comporta en función de leyes, pero la complejidad es extraordinaria.

### **1.2.3.1. La conducta y el ambiente.**

Las causas iniciales de la conducta están en el ambiente y permanecen allí. El análisis experimental del comportamiento se orienta directamente hacia las causas antecedentes presentes en el ambiente.

El ambiente hizo su primera gran contribución a lo largo de la evolución de las especies, pero ejerce un tipo de efecto diferente durante la vida del individuo, la combinación de los dos efectos es la conducta que observamos en cualquier momento dado.

Lo que hemos aprendido desde el análisis experimental del comportamiento sugiere que el ambiente desempeña las funciones asignadas previamente a los sentimientos y los estados internos del organismo observados mediante introspección.

La diferencia esencial entre Skinner y la mayoría de los psicólogos que se oponen a su acepción de la conducta como determinada, regida por leyes y controlada, gira en torno a la ubicación de las variables que determinan o controlan. Se opuso a la idea de que las variables críticas para la conducta están dentro del organismo que se comporta. Según su punto de vista hay dos posibles fuentes de control conductual. La primera, el enfoque del individuo autónomo nos lleva a buscar procesos y estructuras mentales dentro del organismo. La segunda alternativa, es examinar el entorno del organismo. Encontró que la primera opción, buscar procesos y estructuras mentales, no conduce a una aproximación científica, en contraste con el trabajo surgido desde la perspectiva ambiental.

#### **1.2.4. Fundamentación Pedagógica**

La educación es el medio que hace posible el desarrollo de los individuos, mejora sus facultades morales, intelectuales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que favorece su desenvolvimiento (Ausubel, et. al., 1990). En el campo educativo se consideran diferentes métodos para favorecer distintos tipos de aprendizaje, según la teoría que se considere como fundamento, la diferenciación de los tipos de aprendizaje, considera diferentes procesos: el aprendizaje repetitivo o memorístico, y el aprendizaje significativo (Martínez y Zea, 2004), bien sea por recepción o por descubrimiento (Bruner, 1980).

De acuerdo con las teorías cognoscitivas del aprendizaje, la tarea del educador es favorecer entre sus estudiantes el aprendizaje significativo, asociado con niveles superiores de comprensión de la información y ser más resistente al olvido. En este aspecto, el papel del docente es ayudar a transformar los esquemas de pensamiento, que permita al ciudadano la adquisición de un conjunto de competencias básicas, tales como; la capacidad de opinar, participar, cooperar, criticar, crear y producir intelectualmente (Martínez y Zea 2004).

Según lo planteado por Ausubel; Novak, J y Hanesion, H. (2002), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. Por otro lado, Good y Brophy (citado por Escribano G. A., 2013), para que la tarea sea potencialmente significativa, las ideas expresadas simbólicamente deben estar relacionadas con lo que el estudiante conoce o tenga sentido cognitivo para él. Por otro lado, Bruner (1966, citado por Moreira, M. A., 2000, pp. 174-178) plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos.

#### **1.2.5. Fundamentación Legal**

En el Art. 7 lit. b) de la Ley Orgánica de Educación intercultural alude que: "...los estudiantes tienen derecho a recibir una formación integral y científica, que contribuya el pleno desarrollo de su personalidad y capacidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo igualdad de género..." (MINED, 2011, p.47)

En el Art. 27 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), “la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos...”. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011, p. 10)

En los Art. 37 y 38 del Código de la Niñez y la Adolescencia determinan que: “los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad y calidez, se debe desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo...” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011, pp. 29 -30)

El artículo 33 de la Ley de Educación, señala la orientación pedagógica, la cual debe apoyarse en las potencialidades de las personas más que en sus limitaciones, y le proporcionará mecanismos para que adquieran habilidades y destrezas que lo capaciten para alcanzar “la realización de sí mismo y la independencia personal, facilitando su incorporación a la vida de la comunidad y su contribución al progreso del país (MINED, 2011, p. 17)

En el artículo 34 se señala que el Estado debe establecer las políticas que orienten e impulsen la acción docente; la obligación de crear los centros educativos dotados de materiales y equipos de laboratorio y audiovisuales; así como la necesidad de dictar las pautas para la organización y funcionamiento, la elaboración y orientación de los planes y programas, del sistema de evaluación y del régimen de estudio (MINED, 2011, pp. 31-33)

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1. Guía de Laboratorio**

Para Camacho F. (2010, p. 26), una guía de laboratorio es un instructivo básico que tiene como fin, la ejecución sistemática de una acción que permite la interrelación entre la teoría y la práctica.

Las clases prácticas permiten que el estudiante realice actividades controladas en las que debe aplicar a situaciones concretas los conocimientos adquiridos en teoría y, de este modo, afianzarlos y adquirir otros. El alumno pone así en práctica una serie de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio que no sería posible desarrollar en otras modalidades de aprendizaje. Por otra parte, y en función de su tipología y del

planteamiento concreto que adopten, pueden promover tanto el trabajo autónomo como el trabajo en grupo (Aguzzi et al., 2009, pp. 1228-1232).

Todo lo anterior requiere la implementación de un documento de trabajo, la guía de laboratorio, que junto con aspectos relativos a seguridad en el trabajo, sirva de referente para la realización de las actividades, y permita una adecuada coordinación por parte del profesorado implicado en la docencia de las prácticas. La guía que se presenta está destinada al cumplimiento de estas funciones docentes, incluyendo junto con las actividades específicas detalladas, información necesaria tanto de carácter administrativo, como de interés para la seguridad en el laboratorio.

### **1.3.2. Elaboración de Guías de Laboratorio**

Según Aguzzi et al. (2009, p. 1232), el experimento se concibe como la repetición intencionada de un fenómeno, entonces así, la ejecución a través del método experimental de una práctica de laboratorio requiere de un ordenamiento lógico que solo una estructura bien definida de la guía la puede brindar.

En el caso particular de las clases prácticas, además de las tareas y funciones que se desarrollan en las clases teóricas, los docentes deben desarrollar un conjunto de tareas específicas, tanto en el momento de preparación de las clases, como en el desarrollo posterior y evaluación final de los resultados. Han de seleccionar, diseñar y poner a punto las tareas concretas que serán ejecutadas por los estudiantes, elaborar, con frecuencia, un manual de laboratorio y, en su caso, deben coordinar esfuerzos con otros profesores que participan en el desarrollo de las prácticas. Durante las mismas deberán realizar las demostraciones previstas o supervisar su desarrollo. Por último, la evaluación requerirá casi siempre la revisión y valoración de los trabajos presentados por los estudiantes

Todo ello, hace imprescindible plantear anticipadamente y con claridad las técnicas de evaluación así como los criterios de calificación y, en particular, cuál será su valoración y ponderación en el conjunto de la evaluación de la materia. En este sentido, resulta imprescindible que los trabajos prácticos no se planteen sólo como una actividad de aprendizaje sin valor para la nota (Alonso, T. J., 2012, p.58).

El docente de Biología, Química y Ciencias Naturales debe estructurar una guía en base a consideraciones tales como:

- La edad de los estudiantes con los que va a trabajar.
- Los equipos, materiales y reactivos de laboratorio a su alcance.
- El número de estudiantes por equipo de trabajo.
- El tiempo estimado para la práctica y otros.
- Las condiciones de bioseguridad del medio.
- El tipo de reactivos y acides o basicidad de los mismos.

Para Alonso, T. J. (2012, p. 61), una guía de laboratorio tiene como estructura básica los siguientes parámetros: Datos Informativos (normas de Bioseguridad, normas de comportamiento en el laboratorio, descripción y uso de materiales, equipos y reactivos)

1. Tema.
2. Introducción
3. Objetivos.
4. Materiales y Reactivos.
5. Procedimiento.
6. Gráficos
8. Conclusiones
9. Recomendaciones
10. Estudio Adicional.
11. Bibliografía.

### **1.3.3. Empleo de equipos, instrumentos y reactivos**

El material que se presenta en la guía definitiva de prácticas de Biología “Biología Práctica”, se clasifico en aparatos y utensilios. Los aparatos se clasificaron de acuerdo a los métodos que estos utilizan en: Aparatos basados en métodos mecánicos y en aparatos basados en métodos electrométricos.

Los utensilios a su vez se clasificaron de acuerdo a su uso en: Utensilios de sostén, utensilios de uso específico, utensilios volumétricos y en utensilios utilizados como recipientes o simplemente recipientes. Para facilitar la comprensión e identificación del instrumental de

laboratorio esté se agrupo de acuerdo a su clasificación y de acorde a ello se va detallando uno por uno.

Utensilios de sostén. Son utensilios que permiten sujetar algunas otras piezas de laboratorio.

Utensilios de uso específico. Son utensilios que permiten realizar algunas operaciones específicas, como por ejemplo una cuchara de deflagración.

Utensilios volumétricos. Son utensilios que permiten medir volúmenes de sustancias líquidas, como una pipeta.

Utensilios usados como recipientes. Son utensilios que permiten contener sustancias que pueden ser materiales o reactivos. Es necesario considerar el tipo y coloración del material.

Aparatos. Son instrumentos que permiten realizar algunas operaciones específicas, aparatos basados en medios electromecánicos como el potenciómetro.

Para la correcta manipulación de los productos peligrosos es imprescindible que el usuario sepa identificar los distintos riesgos intrínsecos a su naturaleza, a través de la señalización con los símbolos de peligrosidad respectivos.

Los símbolos de riesgo o peligrosidad son pictogramas o representaciones impresas en fondo anaranjado, utilizados en rótulos o informaciones de productos químicos. Éstos sirven para advertir sobre la peligrosidad o riesgo de un producto. La etiqueta es, en general, la primera información que recibe el usuario y es la que permite identificar el producto en el momento de su utilización.

Todo recipiente que contenga un producto químico peligroso debe llevar, obligatoriamente, una etiqueta bien visible en su envase que, redactada en el idioma oficial del Estado, contenga: - Nombre de la sustancia o del preparado. Incluido, en el caso de los preparados y en función de la peligrosidad y de la concentración de los distintos componentes, el nombre de alguno(s) de ellos. Nombre, dirección y teléfono del fabricante o importador.

#### **1.3.4. Uso de la guía en el aprendizaje en el Laboratorio Pedagógico**

Investigaciones recientes en didáctica de las ciencias ponen de manifiesto la importancia de la aplicación de conocimientos teóricos en el trabajo de laboratorio, eliminando la visión de los laboratorios tipo receta de cocina asociada con el estilo de educación tradicional (Rodríguez P., 2008, p. 28). Actualmente se favorecen los estilos alternativos constructivistas como el indagativo y la resolución de problemas, considerándose que los estudiantes deben aplicar métodos y procedimientos científicos para resolver problemas en el laboratorio, en vez de simplemente limitarse a aprender técnicas y métodos.

En este sentido, Caballero (2003, p. 137) señala la utilidad de la teoría Ausubeliana en la interpretación del aprendizaje significativo en el laboratorio a través de la resolución de problemas, considerando la integración del conocimiento declarativo y el procedimental, aunque es poco el uso que se le ha dado en este ambiente de aprendizaje. Sin embargo se debe resaltar los enfoques instruccionales que permiten la construcción de un marco teórico integrado al metodológico para abordar el trabajo de laboratorio.

Para Caamaño (2005). El hecho de ofrecer al estudiante situaciones novedosas, donde sienta libertad para la interacción con los elementos que está conociendo, estimula el aprendizaje y el enriquecimiento por iniciativa propia. Por otro lado, el aprender por medio de la interacción y experimentación proporciona seguridad y confianza en la capacidad de pensar de forma creativa; este punto se evidenció en el taller a partir de la segunda práctica de laboratorio, en la cual los estudiantes se desenvolvían con mayor confianza en el manejo de instrumentos e incluso en el desarrollo de las secuencias de los protocolos, sin requerir, en la mayoría de los casos, de supervisión directa de los asistentes de práctica, donde era notoria la capacidad de los estudiantes para discernir sobre los resultados obtenidos. De allí, que este método, permite al estudiante su aprendizaje considerando el pensamiento constructivista, de forma tal que, logra organizar en su pensamiento el conocimiento que adquiere durante el aprendizaje.

Para lograr el aprendizaje significativo en la fase práctica del taller, se siguieron las etapas de la inferencia de acuerdo a Díaz A., Hernández F. (2015), focalización del problema, experimentación, contraste de resultados y aplicación del nuevo conocimiento; las cuales fueron guiadas por los asistentes de la práctica en su papel de docentes, manteniendo la

participación de los estudiantes. De esta manera, el estudiante realiza un proceso similar al que ejercen los científicos en su trabajo cotidiano, el cual ha sido responsable del desarrollo de la ciencia a través de la historia. Al igual que ellos, el estudiante aborda un problema, plantea una hipótesis, desarrolla procedimientos para probar esa hipótesis, corrige, desecha o afirma su hipótesis y elabora conclusiones en base a ella.

Según Gil Pérez y Valdés Castro (2005, pp. 93-102), al aplicar esta estrategia durante el aprendizaje por descubrimiento no sólo se estimula el aprendizaje específico de la Biología, sino que también se introduce el desarrollo del lenguaje, ya que el estudiante requiere expresar sus ideas de forma oral y escrita en modo claro y ordenado, y no como conceptos aislados. Igualmente, al requerir la comprensión y la ejecución de procedimientos para el desarrollo de una investigación, el estudiante desarrolla su capacidad de análisis y de comprensión de la información, tanto de textos, imágenes, gráficos, tablas y esquemas, entre otros. Esto proporciona mayor seguridad en la comprensión de los contenidos y confianza en su capacidad para enfrentar los problemas planteados en la guía práctica (De Ulloa A., 2013)

En cuanto a las ventajas para el docente, la aplicación permite el establecimiento de una comunicación bidireccional con el estudiante. Adicionalmente, el docente se motiva a la búsqueda de materiales adecuados para dirigir las estrategias de aprendizaje por descubrimiento, dedica mayor tiempo para la programación a las actividades. Lo que repercute a su vez sobre los estudiantes, porque al enriquecer las experiencias se favorece el desarrollo de sus estructuras cognitivas.

### **1.3.5. Aprendizaje de la Biología en el Laboratorio Pedagógico**

Los lineamientos curriculares del nuevo Bachillerato Ecuatoriano, determinan que el estudio de la Biología para segundo año de Bachillerato permite reconocer la relación entre la ciencia y la vida cotidiana, todos los elementos que conforman la naturaleza son parte de las interacciones y transformaciones que ocurren en la biósfera. Dada la necesidad de especialización del conocimiento se da inicio a la Biología como una ciencia que lleva a comprender los diversos procesos, evidenciar leyes y principios que están en estrecha relación con la vida (Ecuador, M. D. 2011, p. 14).

Al respecto Galagovsky, L. R. (2004, p. 229) opinan que el aprendizaje de la Biología contribuye enormemente con el desarrollo personal del estudiante en dos aspectos, el primero, referido a su capacidad de pensamiento lógico - científico, curiosidad, creatividad y actitud crítica; mientras que el segundo se refiere a la comprensión de la vida como un conjunto de sistemas integrados que se dirigen hacia un equilibrio dinámico. Frente a esto, el aprendizaje de la Biología permite la práctica de valores como la tolerancia, el respeto ante opiniones diversas en relación a teorías o principios científicos, la valoración del trabajo en equipo entre otros aspectos importantes que configuran la dimensión de socialización que caracteriza esta etapa del desarrollo de los estudiantes.

### **1.3.6. Manejo de Técnicas de Laboratorio**

Para Carrillo, (2002, p. 37), el manejo de técnicas de laboratorio implica la destreza en el uso y manipulación de equipos, materiales y reactivos dentro de un lugar físico que se encuentra especialmente dotado de estos elementos, en orden de satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión claro está. También es muy común que los colegios, universidades o cualquier otro reducto académico cuenten con un laboratorio en el cual se dictarán clases prácticas u otros trabajos exclusivamente con fines educativos y de investigación.

La característica fundamental que observará cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con estricta finalidad que ningún agente externo pueda algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados.

La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida de la que hablamos (pág.48).

Al respecto, Ciencia (2008, p. 17) Existe una importante diversidad de laboratorios, siendo el docente en Biología y Química la persona más idónea para que a través de una adecuada formación académica, maneje con solvencia el instrumental a su haber tales como: material específico, que puede ser de vidrio, de porcelana, de madera y demás. Concomitante con

aquello debe tener gran capacidad de asimilar aprendizajes significativos ya que la evolución y sofisticación que la mayoría de laboratorios han logrado en los últimos años tiene que ver con la creciente preocupación del ser humano por ir controlando distintas opciones o alternativas para paliar las afecciones que pululan y abundan en la humanidad, pero que claro, requieren de una maquinaria y material cada día más desarrollado para avanzar siempre y todos los días un paso más.

### **1.3.7. Rendimiento Académico en el laboratorio**

El rendimiento académico en el laboratorio hace referencia a la evaluación del conocimiento teórico-práctico adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Barragán, D. (2009, p.31) “Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada”.

En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que se expresa lo que éste ha aprendido y ha adquirido a lo largo del proceso formativo.

También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud. Existen distintos factores que inciden en el rendimiento académico. Desde la dificultad propia de algunas asignaturas, hasta la gran cantidad de exámenes que pueden coincidir en una fecha, pasando por la amplia extensión de ciertos programas educativos, son muchos los motivos que pueden llevar a un alumno a mostrar un pobre rendimiento académico (Aguzzi, et al, 2009, pp. 37-39).

Barragán, D. (2009, p.43) considera que para una adecuada definición de objetivos es necesario expresarlos en términos objetivables: acompañándolos con información acerca del nivel de complejidad de las operaciones mentales implicadas en su logro; la situación educativa en que va a ser trabajado; indicadores para la evaluación de su consecución.

Los objetivos no constituyen un elemento independiente dentro del proceso educativo, sino que forman parte muy importante durante todo el proceso, ya que son el punto de partida para seleccionar, organizar y conducir los contenidos, introduciendo modificaciones durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, además de que son la guía para determinar

qué enseñanza y cómo enseñarlo, nos permiten determinar cuál ha sido el progreso del estudiante y facilitar al docente la labor de determinar cuáles aspectos deben ser reforzados con su grupo de estudiantes.

#### **1.3.7.1. Adquisición de Habilidades**

Según De Zubiría, J. (2006, p. 51), es el grado de competencia de un sujeto concreto frente a un objetivo determinado. Es decir, en el momento en el que se alcanza el objetivo propuesto en la habilidad. Es la destreza para ejecutar una cosa o capacidad y disposición para negociar y conseguir los objetivos a través de unos hechos en relación con las personas, bien individualmente o bien grupalmente.

Existen habilidades de carácter general como razonamiento verbal, razonamiento matemático, formación de conceptos y memoria, que son muy importantes, pero no han sido tan relevantes cuando se trata de desarrollar prácticas de laboratorio eficientemente.

#### **1.3.7.2. Adquisición de Destrezas**

La palabra destreza se construye por substantivación del adjetivo diestro. Una persona diestra en el sentido estricto de la palabra es una persona cuyo dominio reside en el uso de la mano derecha. Diestro tiene también la acepción de referirse a toda persona que manipula objetos con gran habilidad (Salinas, J. 2005, p. 151)

La destreza es entonces también una habilidad específica que utiliza o puede utilizar un aprendiz para aprender, cuyo componente fundamental es cognitivo. Además, la capacidad esta formada por un conjunto de destrezas practicas en el laboratorio de Biología.

#### **1.3.7.3. Adquisición de Competencias**

Para Catalano, A., M. (2004), competencia es: "una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio".

Según Spencer, L. M. y Spencer, S. M. (1993), competencia: "características subyacentes de las personas que indican formas de comportarse o pensar, generalizables de una situación a otra, y que se mantienen durante un tiempo razonablemente largo". Carpio, J. A. y Serrano, R. (2001, p. 18) señalan que son: "conjuntos de patrones de conducta, que la persona debe llevar a un cargo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones".

Se puede concluir que las competencias son características permanentes de la persona, se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo, están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, tienen una relación causal con el rendimiento laboral, es decir, no están solamente asociadas con el éxito, sino que se asume que realmente lo causan y pueden ser generalizadas en más de una actividad.

### **1.3.8. Aprendizaje**

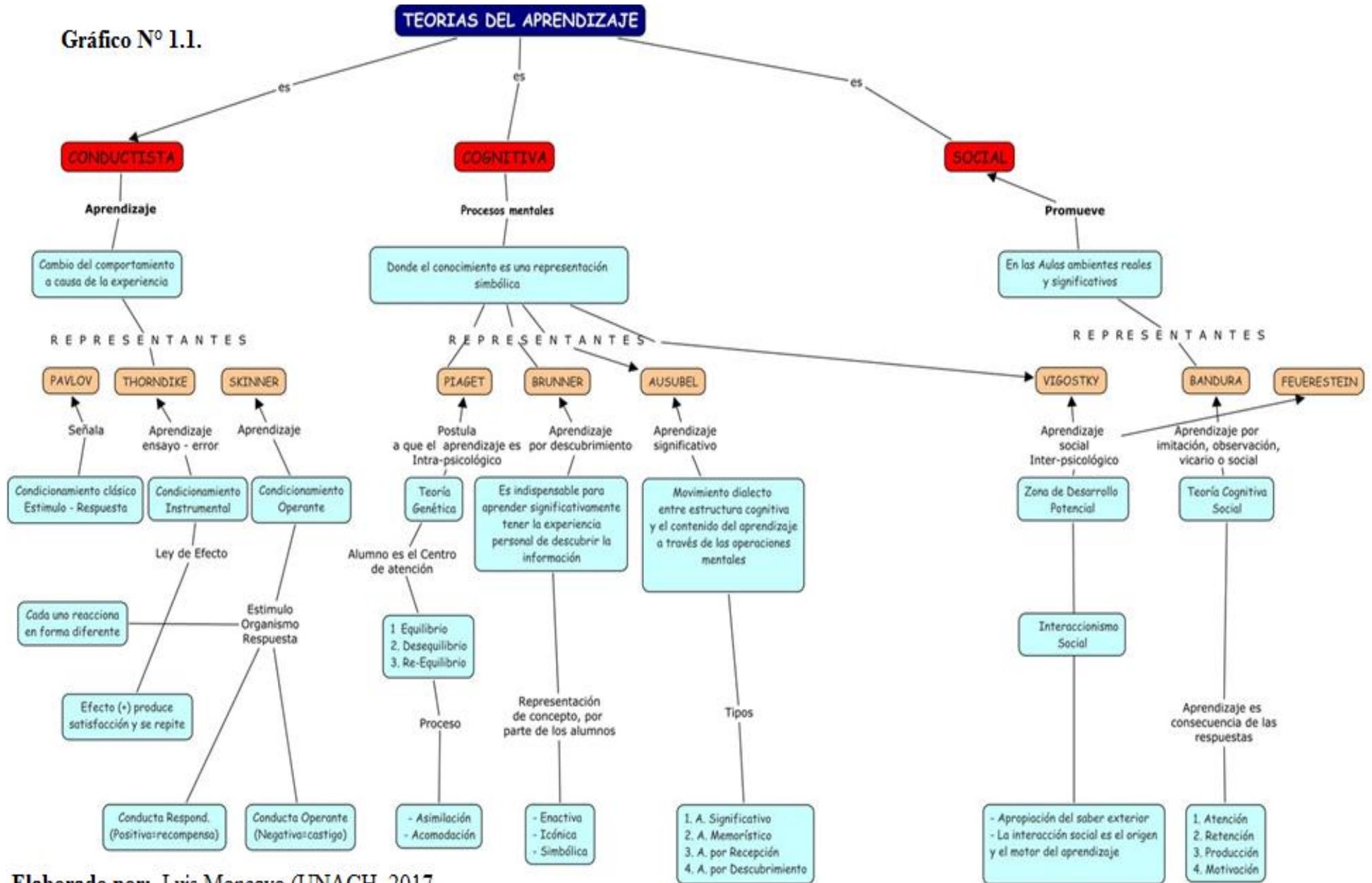
Uno de los grandes desafíos de la educación y específicamente del facilitador del aprendizaje, es cómo hacer para que el aprendiz o participante en el proceso educativo logre aprender. En este proceso están presentes dos elementos claves de toda planeación didáctica, la enseñanza y el aprendizaje.

El aprendizaje es un mecanismo complejo que afecta y pone en juego diversos aspectos de la persona. Es un proceso que tiene lugar dentro de un sistema de comunicación con ciertas finalidades; es una acción que se realiza en forma constante a lo largo de la vida, no solo en situaciones de enseñanza formal y por tanto, todo lo que una persona siente, piensa o hace lo ha aprendido de alguna forma.

### **1.3.9. Teorías del Aprendizaje**

Las teorías del aprendizaje pretenden describir los procesos mediante los cuales es posible comprender, predecir y controlar el comportamiento del alumno, elaborando a su vez estrategias de aprendizaje y tratando de explicar cómo el ser humano accede al conocimiento, su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

Gráfico N° 1.1.



Elaborado por: Luis Moncayo (UNACH, 2017)

### **1.3.10. Teorías conductistas (John Broadus Watson, 1878-1958)**

Según (Burton, 2004) tiene sus fundamentos en el aprendizaje demandado, el aprendizaje operante, y el aprendizaje observacional. El aprendizaje es fundamentalmente un cambio de conducta. Este cambio se produce por medio de estímulos y respuestas que se relacionan de acuerdo con principios mecánicos. Los estímulos son agentes ambientales que actúan sobre un organismo, ya sea para lograr que responda o para incrementar las posibilidades de que emita una respuesta de determinado tipo. Las respuestas, corresponden a los efectos.

### **1.3.11. Teoría del Aprendizaje por Condicionamiento Operante (Brutus F. Skinner, 1904- 1990)**

Para Skinner, la naturaleza de las consecuencias determina la probabilidad de que la conducta vuelva a ocurrir. Es decir que el aprendizaje no depende tanto de los estímulos que se presentan (como en el condicionamiento clásico) sino de las consecuencias que se derivan de la conducta, o sea del refuerzo. Dicho con otras palabras, si nuestra conducta tiene como consecuencia una recompensa (un reforzamiento positivo), entonces se incrementa la probabilidad de que se vuelva a presentar la misma conducta. Pero tiene como consecuencia un castigo, entonces disminuye la probabilidad de que vuelva a ocurrir dicha respuesta. En resumen, el condicionamiento operante es el tipo de aprendizaje en que la probabilidad de ocurrencia de la conducta depende de sus consecuencias (Skinner, 1953).

### **1.3.12. Aprendizaje por instrucción programada de Skinner**

Skinner, hace énfasis en el comportamiento, en lo exterior, en lo observable. El conocimiento se origina fuera del sujeto y como una copia de la realidad. Se proporciona retroalimentación inmediata a las respuestas de los alumnos a través de los reforzadores. Para Skinner, la instrucción programada es una manera de presentar a los estudiantes los materiales educativos paso por paso. Se le presenta al alumno una pequeña cantidad de información y se le pide que responda a una pregunta o a un problema. Un componente estímulo, que presenta la información, un componente de respuesta consistente en un lugar en donde responde el aprendiz y un componente de confirmación en el cual el estudiante es retroalimentado o conoce los resultados (Bigge, M., 2010).

### 1.3.13. Teorías Cognoscitivas

Grafico N° 1.2.



Elaborado por: Luis Moncayo (UNACH, 2017)

#### 1.3.13.1. Teoría del aprendizaje social de Albert Bandura

Bandura afirma que los niños aprenden observando la conducta modelada por los demás, e imitándola. Afirma que la conducta es aprendida y que el ambiente influye en el desarrollo, pero rechazan la postura mecanicista de que la conducta es modificada como respuesta a los estímulos en un proceso en el que no participa la mente. La teoría del aprendizaje social hace hincapié en el papel que la cognición y las influencias ambientales juegan en el desarrollo. Considera que los seres humanos somos criaturas pensantes con cierta capacidad de autodeterminación, y no sólo robots que muestran la respuesta (Shunk, D., 1997).

#### 1.3.13.2. Teoría del aprendizaje sociocultural de Vygotski, Lev S.

Para Vygotski el medio social es muy importante para el aprendizaje, piensa que lo integran tanto los factores sociales como los factores personales. Él piensa que el entorno social

influye en la cognición por medio de sus instrumentos, es decir sus objetos culturales (autos, máquinas) y su lenguaje e instituciones sociales (iglesias, escuelas) El cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente (Abedul, 2015, p. 23). Vygotski señala que el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual (Bigge, M., 2010)

#### **1.3.13.4. Teoría del aprendizaje de Jean Piaget**

La obra de Piaget se puede ubicar dentro de las teorías del desarrollo cognoscitivo, por cuanto las personas toman un papel activo en el procesamiento de la información interpretando acontecimientos y desarrollando reglas en un esfuerzo de atribuir significado y orden al mundo que los rodea.

La capacidad para aprender conceptos resulta de la madurez que posea el individuo y de los aprendizajes previos. Los niños desde la etapa lógica ya van adquiriendo conceptos y disponiéndose para el período de operaciones formales. (García, R. y J. Piaget, 1988)

#### **1.3.14. Teoría del aprendizaje de David Ausubel**

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información y aclara que por estructura cognitiva, debe entenderse el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como la forma en que están organizados En el proceso del aprendizaje, es de gran importancia conocer la estructura cognitiva del alumno, no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja, así como su grado de estabilidad.

Según Ausubel, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos están relacionados de modo no arbitrario con lo que el alumno sabe. Por relación no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente, específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Bigge, M., 2010)

La característica más importante del aprendizaje significativo es que produce una interacción entre los conocimientos más relevantes y las nuevas informaciones, de tal modo que éstas adquieren un significado, y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los conocimientos ya existentes.

El aprendizaje mecánico, necesario en algunos casos, por el contrario, se produce cuando la nueva información es almacenada arbitrariamente. Pero Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un continuo, es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir al mismo tiempo en la misma tarea de aprendizaje (Shunk, D., 1997)

#### **1.3.14.1. Tipos de aprendizaje**

Para Ausubel (2002, p. 25), todo el aprendizaje que tiene lugar en el aula puede situarse a lo largo de dos dimensiones independientes: aprendizaje por recepción frente a aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por repetición o memorístico frente a aprendizaje significativo.

Así mismo, distingue dos niveles en su esquema clasificatorio de aprendizajes:

Por como se recibe:

- Aprendizaje por Recepción.
- Aprendizaje por Descubrimiento.

Por como se procesa:

- Aprendizaje por Repetición o memorístico.
- Aprendizaje Significativo.

Aprendizaje por Recepción.- El alumno recibe los contenidos que tiene que aprender ya elaborados. Generalmente dicha recepción se da a partir del método verbal o expositivo. A través de este tipo de aprendizaje se favorece el dominio de los conocimientos.

Aprendizaje por Descubrimiento.- Consiste en que el alumno tiene que descubrir y elaborar por sí mismo la información antes de incorporarla a su estructura cognoscitiva.

Aprendizaje por Repetición o memorístico.- Es un aprendizaje al pie de la letra, y no algo sustantivo o significativo. Responde a una organización arbitraria del conocimiento en las estructuras cognoscitivas del estudiante. Consiste en almacenar datos que posteriormente podrán ser recuperados. En este aprendizaje el alumno carece de una postura activa, o interesada por la búsqueda y comprensión de significados.

Aprendizaje Significativo.- Se refiere al aprendizaje que promueve la eficacia cognitiva del estudiante. Es decir, el alumno se apropia y construye comprensiones acerca de conceptos, proposiciones o sistemas de reglas para resolver un determinado problema. Además relaciona dichas comprensiones con la información que por parte del educador se muestra como relevante y la incorpora a su esquema mental previo.

Por lo que existen cuatro situaciones de aprendizaje como resultado de la aplicación de los niveles de clasificación establecidos por Ausubel:

Aprendizaje Receptivo - memorístico.- El alumno recibe el material o los contenidos y los incorpora a su estructura cognitiva con el fin de que estén disponibles para su reproducción posterior.

Aprendizaje descubrimiento - memorístico.- El alumno descubre por sí mismo la información, la cual incorpora a su estructura cognitiva de manera arbitraria.

Aprendizaje receptivo - significativo.- Consiste en la adquisición de nuevos significados a partir del material de aprendizaje presentado por el profesor. El aprendizaje significativo se refiere a la construcción de conceptos o proposiciones y a la comprensión de la información a partir de la relación no arbitraria de ésta con conocimientos previos, lo cual facilita la resolución de problemas.

Aprendizaje descubrimiento - significativo.- El alumno descubre por sí mismo los contenidos o la información y la incorpora a su estructura cognitiva de manera no arbitraria, es decir relaciona la información o el conocimiento nuevo con el previo de manera coherente (Ausubel, 2002, pp. 25-27).

Para Lakatos, I., (1993, pp. 14-15), los tipos de aprendizaje más aplicados son:

Aprendizaje observacional.- Tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.

Aprendizaje latente.- Aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

Aprendizaje receptivo.- En este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

Aprendizaje repetitivo.- Se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos estudiados.

Aprendizaje por descubrimiento.- El sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

Aprendizaje significativo.- Es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.

#### **1.3.14.2. Teoría del aprendizaje por Recepción (Ausubel 1986, Novak 1979)**

Para Araya C. F. (2006, pp. 89-94), consiste principalmente en que la exposición de un contenido desarrolla el profesor. Este aprendizaje por recepción es el punto de partida para después llevar a cabo un aprendizaje significativo, porque lo que defiende esta teoría es que los contenidos se deben estructurar de una manera muy ordenada.

Para Ausubel (2002, p. 19), el aprendizaje que se debe perseguir en el aula debe ser el aprendizaje significativo por recepción, cuya esencia consiste en que las ideas expresadas simbólicamente no sean relacionadas de modo arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. El aprendizaje significativo se produce cuando el alumno relaciona e integra sustancialmente los contenidos o materiales nuevos que aprende con los conocimientos que previamente posee.

El aprendizaje por recepción que aplica la técnica expositivo-demostrativa, cuyo contenido se presenta al estudiante en forma final, el que lo interioriza cuando el maestro presenta la exposición teórica, al mismo tiempo demuestra en forma práctica y desarrolla generalmente sus propias conclusiones (con o sin participación del estudiante). Este aprendizaje puede ser significativo si se comprende la tarea e interactúa con los conceptos existentes en la estructura cognitiva del educando.

Este aprendizaje no es potencialmente significativo ni tampoco se convierte en tal al ser internalizado, lo será si y solo si, el material o la tarea potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con la estructura cognitiva previa del alumno. Los conocimientos se tienen que explicar de una manera muy clara porque después, estos servirán de punto de partida para los posteriores. (Ausubel, D; Novak, J y Hanesion, H., 2002, p. 132).

Entonces, es bueno que al aplicar esta teoría, el profesor de Biología antes de comenzar con la explicación de algún contenido primero realice una breve introducción con la materia (conocer lo que sabe el estudiante y prepara el material didáctico apropiado ello).

La teoría de Ausubel resalta los métodos de exposición, tanto oral como escrita (aprendizaje por recepción), destacando limitaciones en el papel del docente: el uso prematuro de técnicas puramente verbales con alumnos cognitivamente inmaduros, la presentación arbitraria de hechos no relacionados, sin ninguna organización o principios explicatorios, el fracaso en la integración de los nuevos conocimientos con los materiales presentados previamente y el uso de procedimientos de evaluación que únicamente miden la habilidad de los alumnos para reproducir las ideas, con las mismas palabras o en idéntico contexto a aquél en que fueron aprendidas. Estas prácticas fomentan en el alumno la utilización de un aprendizaje repetitivo y no significativo (Ausubel, 2002, p. 26)

Ausubel y sus colaboradores sostienen que el docente debe fomentar en el alumno el desarrollo de formas activas de aprendizaje por recepción, promoviendo una comprensión precisa e integrada de los nuevos conocimientos. Para ello propone la presentación de las ideas básicas unificadoras de una disciplina, la observación y cumplimiento de las limitaciones generales sobre el desarrollo cognitivo de los sujetos, la utilización de definiciones claras o precisas y la explicitación de las similitudes y diferencias entre

conceptos relacionados y la exigencia a los alumnos en la reformulación de los nuevos conocimientos con sus propias palabras.

Las actividades desarrolladas frecuentemente por el maestro que practica este tipo de aprendizaje en un laboratorio pedagógico, son las siguientes:

1. Preparación de la práctica, en base al contenido teórico a tratarse
2. Exposición del tema por parte del maestro
3. Demostración práctica
4. Conclusiones
5. Informe de prácticas

#### **1.3.14.3. Teoría del aprendizaje por descubrimiento (Jerome Bruner, 1980)**

Bruner considera que el aprendizaje debe ser cíclico, pero en espiral. Es decir, que los aprendizajes tempranos y los aprendizajes en acto deben servir de base para los nuevos aprendizajes que deben ser más complejos y más elaborados. Propone por tanto que el currículo sea estructurado de esta forma para facilitar los contenidos del aprendizaje.

El aprendizaje por descubrimiento consiste en obtener los conocimientos por sí mismo. Se basa en formular hipótesis y probarlas de manera que de ahí se aprendan nuevos conocimientos, se saquen nuevas relaciones o se hagan inferencias sobre lo investigado.

Por otro lado, Brunner (citado por Moreira, M. A., 2000, p. 178) plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento o heurístico para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Es el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por sí mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno desarrolle destreza en la investigación de principios, reordene inductivamente la información, la integre en la

estructura cognitiva y reorganice o transforme la combinación integrada de manera que se solucione un problema planteado, produciéndose el aprendizaje deseado.

Para Pozo J. (2004, p. 67), el aprendizaje por descubrimiento es especialmente efectivo en la enseñanza de las ciencias, según resultados reportados en diversos estudios, en los cuales los estudiantes, que emplean estrategias que favorecen el aprendizaje por descubrimiento, obtienen mejores resultados que aquellos donde enseñanza se basa en la transmisión de información. Aquellos educadores, que apoyan el aprendizaje por descubrimiento, consideran que es un método congruente con las formas de aprendizaje de las personas y permite a los estudiantes avanzar, en la medida que asimila la nueva información (Woolfork, 1999, p.62).

Una de las características más relevantes del aprendizaje por descubrimiento consiste en que el contenido a ser aprendido no se facilita en su forma final, sino que tiene que ser descubierto por el alumno, exigiendo un rol activo al ser aplicar lo aprendido a situaciones nuevas (Martínez y Zea, 2004, pp. 69-90).

Este aprendizaje requiere una gran participación del estudiante. El profesor explicara los contenidos de forma inacabada. Que consiste en que le va a mostrar al estudiante la meta a alcanzar. De esta forma el profesor se convertirá en un guía y los estudiantes deberán alcanzar esos objetivos. Para Abedul (2015, p. 17), a pesar de requerir tiempo y madurez, fomenta un aprendizaje significativo y motiva la práctica de la investigación.

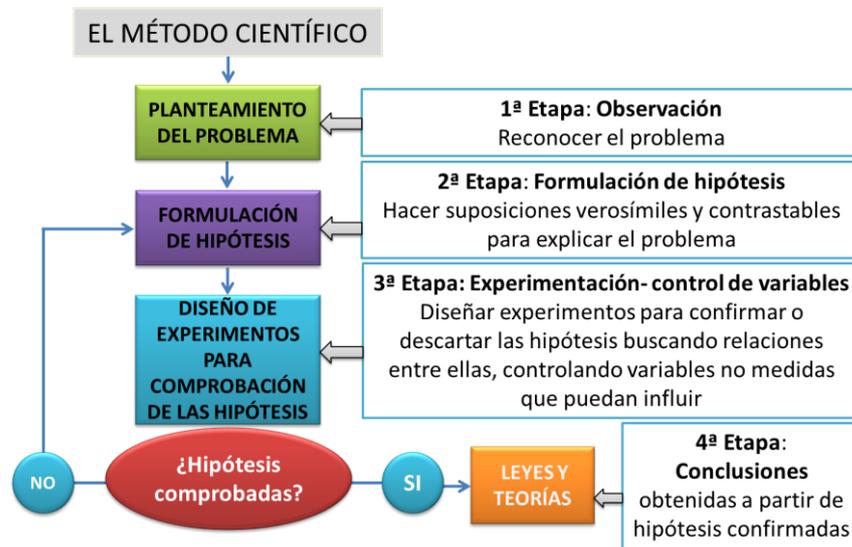
Para (Woolfork, 1999, p. 62), el aprendizaje por descubrimiento se desarrolla debido a las siguientes causas:

- El papel del profesor y el del alumno cambian produciéndose un mayor acercamiento, ya que el profesor pasa a ser un mediador y favorecedor y el alumno produce el conocimiento para resolver problemas.
- Las estrategias cognitivas buscan que el alumno aprenda a aprender.
- Este tipo de aprendizaje está más acorde con el proceso de cambio social donde se necesitan soluciones creativas y eficaces.

Lo descrito coincide con el procedimiento que sigue un biólogo o cualquier otro científico al enfrentar un problema y procurar resolverlo. Esta forma de proceder es conocida como

método científico y no es más que un proceso lógico de pensar y actuar para indagar sobre algo. Este método consta, en general, de tres etapas consecutivas que trataremos ahora.

**Cuadro N° 1.1.**



Fuente: Piaget y Brunner (2002)  
Elaborado por: Luis Moncayo

Como se puede observar en la figura, las actividades desarrolladas por el maestro que practica este tipo de aprendizaje en un laboratorio pedagógico tienen similitud a las de la figura anterior, así:

1. Observación
2. Identificar el problema y hacer preguntas sobre el mismo
3. Desarrollar una hipótesis
4. Diseñar experimentos para probar la hipótesis
5. Hacer el experimento
6. Presentar y analizar los resultados
7. Interpretar y comunicar los resultados (Informe de prácticas)

Según Bruner (1986), el aprendizaje por descubrimiento ofrece los siguientes beneficios:

- Sirve para superar las limitaciones del aprendizaje tradicional o mecanicista.
- Estimula a los alumnos para pensar por sí mismos, plantear hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática.
- Potencia las estrategias metacognitivas, es decir, se aprende cómo aprender.
- Estimula la autoestima y la seguridad.

- Se potencia la solución creativa de los problemas.
- Es especialmente útil para el aprendizaje de las ciencias experimentales, puesto que los alumnos tienen un rol muy activo, fomentando el uso de técnicas para analizar la información, deducir cómo funcionan la naturaleza y aprender de los errores.
- Hace que el aprendizaje sea más accesible, ya que proporciona a los alumnos un cuadro general.
- La presentación de las ideas de una manera simplificada y estructurada hace que la retención sea más fácil y duradera
- Hace posible una transferencia adecuada y efectiva, siendo posible el establecimiento de relaciones significativas con otros contenidos
- Es un requisito para poder aplicar los conocimientos a la resolución de problemas.

Sin embargo, tanto el aprendizaje por recepción como el aprendizaje por descubrimiento pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de cómo la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un equipo de destilación por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el que el contenido descubierto (el armado) es incorporado arbitrariamente a la estructura cognitiva y por tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley química puede aprenderse significativamente sin que necesita ser descubierta por el alumno, esta puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Es así que para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes investigados, cada una de las prácticas aplicadas fueron desarrolladas considerando los siguientes principios: quienes aprenden construyen significados, pues los alumnos no reproducen simplemente lo que leen o lo que se les enseña. Comprender algo supone establecer relaciones, pues los fragmentos de información aislados son olvidados o resultan inaccesibles a la memoria.

Se trata de una simplificación que esconde muchas complejidades, pero permite apreciar ya una indudable similitud con tesis básicas acerca de cómo se desarrolla el modelo constructivista, base fundamental del aprendizaje significativo y de los modelos de aprendizaje evaluados.

### **1.3.15. Teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1986)**

Definición.- El aprendizaje significativo es la adquisición de nuevos significados. Este se produce cuando un nuevo contenido se relaciona sustancialmente con la estructura cognitiva del sujeto que aprende, modificándola (Ausubel, 2001, p. 27)

Pozo (1989) considera la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración; para él, se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Se trata de una teoría constructivista, ya que es el propio individuo el que genera y construye su aprendizaje.

Según lo planteado por Ausubel, et. al. (2001, p. 69), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. Por otro lado, para que el aprendizaje sea potencialmente significativa, las ideas expresadas simbólicamente deben estar relacionadas con lo que el estudiante conoce o tenga sentido cognitivo para él.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.

Según Good y Brophy (1997, pp. 39-47), este tipo de aprendizaje: facilita la adquisición de nuevos conocimientos ya que el estudiante los puede relacionar con otros conocimientos adquiridos anteriormente de tal manera que lo nuevo se podrá adquirir mejor; la nueva información que se incorpora se relaciona con la anterior, lo que facilita este aprendizaje es que los contenidos que se adquirieren se guarden en la memoria a largo de plazo (esto quiere decir que serán duraderos) nuestra mente enlazará todo y será más difícil olvidarlas; es un aprendizaje activo porque el estudiante tiene que estar continuamente relacionando conocimientos; es un aprendizaje muy personal porque la vinculación que cada estudiante va a establecer en los conocimientos dependerá de los recursos cognitivos del estudiante (la

capacidad de asimilar y retener conceptos tiene que ver con recursos cognitivos).

Según De Ulloa A. (2013), en el aprendizaje significativo los docentes crean un entorno de instrucción en el que los estudiantes entienden lo que están aprendiendo, este tipo de aprendizaje es el que conduce a la transferencia. Además sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que comprender. Esto nos conlleva a concluir que el aprendizaje significativo se opone de este modo a aprendizaje mecanicista.

El aprendizaje significativo se da mediante dos factores, el conocimiento previo que se tenía de algún tema, y la llegada de nueva información, la cual complementa a la información anterior, para enriquecerla, así: (Moreira M. A., 2001, p. 14).

Los conocimientos previos han de estar relacionados con aquellos que se quieren adquirir de manera que funcionen como base o punto de apoyo para la adquisición de conocimientos nuevos. Es necesario desarrollar un amplio conocimiento meta cognitivo para integrar y organizar los nuevos conocimientos. Es necesario que la nueva información se incorpore a la estructura mental y pase a formar parte de la memoria comprensiva.

Aprendizaje significativo y aprendizaje mecanicista no son dos tipos opuestos de aprendizaje, sino que se complementan durante el proceso de enseñanza. Pueden ocurrir simultáneamente en la misma tarea de aprendizaje.

Requiere una participación activa del estudiante donde la atención se centra en el cómo se adquieren los aprendizajes. Se pretende potenciar que el estudiante construya su propio aprendizaje, llevándolo hacia la autonomía a través de un proceso de andamiaje. La intención última de este aprendizaje es conseguir que el estudiante adquiera la competencia de aprender a aprender (Moreira M. A., 2001, p. 15)

#### **1.3.15.1. Tipos de aprendizaje significativo**

Según Ausubel (2001, p. 71), existen tres tipos de aprendizaje significativo:

Aprendizaje de representaciones. Implica la adquisición del significado de palabra, signos o símbolos aislados. Es el caso del aprendizaje del vocabulario, símbolos químicos o signos algebraicos. El objetivo de este aprendizaje consiste en hacerse con las representaciones de las palabras.

Aprendizaje de proposiciones.- Son agrupaciones de palabras que expresan una idea o explican sobre un hecho u objeto dado. Su objetivo consiste en captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones. Tiene lugar en el momento en el que el alumno asocia el nuevo concepto con el ya existente.

Aprendizaje de conceptos.- El significado de un concepto presupone la adquisición previa de los elementos que lo componen. Los conceptos son etiquetas que contienen las características de los objetos.

El alumno adquiere los conceptos a partir de la inducción, y de las observaciones de lo que los adultos nombran, de esta manera va descubriendo los atributos propios de cada concepto y de las palabras que los nombran.

### **1.3.15.2. Condiciones para generar Aprendizaje Significativo**

Ausubel (2001, p. 73), establece dos criterios básicos: disponer de una información potencialmente significativa (lógica) y que el alumno manifieste una disposición positiva (psicológica) hacia el aprendizaje significativo.

Lógica: los recursos didácticos y materiales que presente el maestro deben estar organizados sistemática y coherentemente, pues no solo importa el contenido a enseñar, sino la forma de presentarlos.

Psicológica: un maestro motivado genera motivación, entusiasmo e interés en sus alumnos.

Para Ríos C. (1998, pp.375-399), si el aprendizaje significativo se da cuando el alumno relaciona los contenidos nuevos con los que previamente posee, se requieren dos condiciones principales. Primero, una actitud favorable del alumno hacia el aprendizaje significativo:

relacionar los nuevos contenidos con los conocimientos de su estructura cognitiva. Segundo, que la tarea sea potencialmente significativa: que los contenidos sean relacionables, que sean presentados de forma que puedan ser relacionados con conocimientos previos.

Esto depende de la naturaleza del material o contenido que se va a aprender. No puede ser arbitraria ni vaga, debe tener una estructura lógica. También depende de la estructura cognitiva del alumno, es decir, de los conocimientos previos que posee y cómo los tiene organizados en su memoria.

### **1.3.15.3. El aprendizaje significativo y el aprendizaje heurístico**

Para J. Bruner (López, J. B., 2002, p. 92), el aprendizaje heurístico ayuda a vencer los obstáculos que pueden presentarse en el aprendizaje mecanicista, estimula a los estudiantes a realizar cálculos intuitivos, los que más tarde comprobarán; incrementa las estrategias meta cognitivas y el empoderamiento del conocimiento para su utilización futura, lo que los lleva aprender a aprender, estimula la autoestima y les da seguridad.

Para el autor el proceso educativo es tan importante como su resultado, pues gracias a ello se desarrolla la comprensión de conceptos, las destrezas y las estrategias cognitivas que son la meta de la educación.

La Heurística favorece la participación activa del alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, basándose en la consideración de que un aprendizaje real obedece, fundamentalmente, a que el problema este acorde a la realidad del individuo, siendo un desafío para la inteligencia del estudiante, motivándolo a razonar y buscar su solución, logrando así un aprendizaje significativo.

### **1.3.15.3. El Aprendizaje Significativo a partir de las prácticas de laboratorio.**

El aprendizaje significativo se da cuando el aprendiz incorpora la nueva información a su estructura cognitiva, es decir, cuando las ideas y relaciones tienen significado a partir de la red organizada y jerárquica de conceptos que ya posee; de esta manera se pueden utilizar con

mayor eficacia sus conocimientos previos en la adquisición de nuevos conocimientos los cuales, a su vez, facilitan la adquisición de nuevos aprendizajes.

Desde este enfoque, López, J. B., (2002, p. 91), desarrollar conceptos de Biología a través del trabajo experimental en los laboratorios, conduce a la adquisición de aprendizaje significativo, toda vez que el estudiante debe utilizar una amplia gama de conocimientos básicos previos y, apoyados en el uso de herramientas de la física experimental y el análisis de datos, le permite una acción sobre un referente empírico, facilitando que su campo conceptual se estructure y enriquezca, en particular en términos de modelos de utilización de los conceptos. Al respecto, Carreras, C., Yuste, M. y Sánchez, J. P., (2007) indica que: “Los experimentos, por sencillos que sean, permiten a los estudiantes profundizar en el conocimiento de un fenómeno determinado, estudiarlo teórica y experimentalmente, y desarrollar habilidades y actitudes propias de los investigadores”.

#### **1.3.15.4. Criterios e instrumentos de evaluación del Aprendizaje Significativa.**

Ausubel (2001) en su teoría sobre aprendizaje significativo, propone que solo el material que se liga permanentemente a estructuras cognitivas en la memoria es significativo. Más aún, no importa si el medio es a través de descubrimiento o por recepción, lo importante es que se de una asociación permanente. Medir en forma cognitiva el aprendizaje significativo implica determinar la clase y cantidad de conceptos nuevos que se relacionan con la estructura del conocimiento del alumno. La capacidad de memorizar la información es solo una parte del proceso cognitivo (conocimiento verbal), pero es necesario también medir la organización y estructura del conocimiento.

Cuando Ausubel (2002) trata el tema de la medición y evaluación del aprendizaje significativo, deja de lado el problema de cómo medir la estructura cognitiva para determinar si se ha dado el aprendizaje significativo y se centra en la necesidad de vigilar la marcha del proceso educativo, asegurar el control de calidad, el empleo de objetivos de aprendizaje realistas y su contrastación con los resultados obtenidos.

Para medir el aprendizaje significativo planteó la utilización de los exámenes tradicionales, agregando exámenes de ensayo, orales, la observación, las estimaciones y la apreciación de

los productos de trabajo. Sin embargo omitió la posibilidad de medir la estructura cognitiva y la forma en que se integran los conceptos a esta.

Díaz-Barriga y Hernández (2007) al retomar el problema de la evaluación del aprendizaje significativo, se plantean la pregunta de ¿qué es lo que se debe observar para valorar la significatividad? Es decir el grado de amplitud y el nivel de complejidad con que se han elaborado los significados o los esquemas. Lo anterior implica medir el grado de vinculación o interconexión semántica (cantidad y calidad de relaciones) existentes entre el nivel de los esquemas previos y el contenido nuevo que se ha de aprender según los mecanismos de diferenciación progresiva y de integración inclusiva. Estos autores señalan como medida del aprendizaje significativo la funcionalidad del aprendizaje, es decir el hacer uso de lo aprendido, para lo que pueden auxiliarse de la observación de su actuar individual y grupal, y la exploración por medio de preguntas.

Finalmente, una meta central de la actividad docente debe ser, incrementar la competencia, la comprensión y la actuación autónoma de los alumnos. Ante la posible resistencia, apatía, o condiciones precarias de los alumnos para lograr aprendizajes significativos, vale la pena intentar un cambio antes de considerarnos derrotados. Muchas veces el docente cuestiona la aptitud y actitud de los alumnos para adquirir y desarrollar nuevos conocimientos, pero un gran porcentaje depende de cómo se adquieren los conocimientos, sean conceptuales, procedimentales o actitudinales, es decir, la dificultad no radica tanto en la complejidad de los contenidos sino en cómo el docente presenta los contenidos y favorece el desarrollo de habilidades y actitudes, al respecto habría mucho que reflexionar.

Por lo anterior, de acuerdo con Díaz –Barriga Arceo y Hernández Rojas (2007), la enseñanza no puede centrarse en la recepción repetitiva de información factual o declarativa; se requieren experiencias de aprendizaje significativas, que permitan no solo adquirir información valiosa, sino que incidan realmente en el comportamiento de los alumnos, en la manifestación del efecto o emoción moral, en su capacidad de comprensión crítica de la realidad que los circunda, en el desarrollo de habilidades específicas para el diálogo, la autodirección, la participación activa, la cooperación o la tolerancia.

La evaluación dentro del proceso enseñanza – aprendizaje en el laboratorio pedagógico es complejo porque enfrenta al docente con una serie de asuntos y problemas difíciles de abordar, de carácter psicopedagógico, técnico – práctico, administrativo- institucional y sociocultural. Y más aun, no debe sólo considerar el aprendizaje de los alumnos, sino también las actividades de enseñanza y la relación que tienen éstas con los aprendizajes.

En este sentido, se habla de dos funciones en la evaluación de los aprendizajes; la función pedagógica y la función social. La función pedagógica tiene que ver directamente con la comprensión, regulación y mejora de la situación de enseñanza y aprendizaje. La función social se refiere a los usos que se dan de ésta más allá de la situación de enseñanza y aprendizaje considerando todos aquellos recursos cognitivos y afectivos que los alumnos utilizan durante el proceso (Coll y Martin, 1996).

Por lo anterior, Mena B. E. y Cachón M. M. (2006), considera que la evaluación en el marco de un enfoque de competencias, deberá ser diagnóstica, formativa y sumativa, de tal manera que de inicio a fin, se obtengan y organicen todas aquellas evidencias del alumno que reflejen ese proceso de actividad constructiva al dominar un nivel de competencia:

- Diagnóstica, porque permite extraer datos y disponer de información significativa para analizar las necesidades de aprendizaje significativo.
- Formativa, porque posibilita mejorar el proceso de aprendizaje significativo, en la medida que se detecten los factores que están influyendo.
- Sumativa, para calificar el resultado del aprendizaje significativo y también, para aludir a la situación final de quien participó del proceso de aprendizaje.

Así mismo, se pretende evaluar lo que el alumno es capaz de realizar con relación a los propósitos establecidos y los contenidos curriculares, reflejados en:

- Dominio Cognitivo (Conceptual), información verbal, destrezas intelectuales, estrategias cognitivas, conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, capacidad de relacionar y evaluación.

- Dominio Afectivo (Valorativo), actitudes, autonomía personal, tolerancia, respeto, confianza, cooperación, autocontrol, recepción, respuesta, valoración, seguridad en sí mismo, responsabilidad, participación e interés.
- Dominio procedimental (psicomotor): capacidad de pensar, destrezas motoras, control del cuerpo, expresión corporal, percepción, respuesta dirigida, mecanización, hábitos, desplazamiento, discriminación manual, coordinación, organización manual y temporal.

La oportunidad de evaluar el aprendizaje significativo implica la detección, desarrollo y logro de habilidades, actitudes, capacidades (Mena B. E. y Cachón M. M, 2006)

**Cuadro N° 1.2. Estrategias e instrumentos de evaluación para favorecer el logro de competencias en el aprendizaje significativo.**

<b>Dominio</b>	<b>Estrategias que favorecen un aprendizaje significativo</b>	<b>Estrategias e instrumentos para evaluar</b>
Declarativo Conceptual	<p><b>Expositivas:</b> Analogías, sumarios, mapas conceptuales</p> <p><b>Por descubrimiento:</b> Organizadores previos, análisis de casos</p>	<p><b>Estrategias:</b> Solicitar la definición intensiva de un concepto o principio, Reconocer el significado de un concepto entre varios, Trabajar con ejemplos, La exposición temática, Aplicar conceptos a tareas de solución de problemas.</p> <p><b>Instrumentos:</b> <i>Factual: pruebas objetivas.</i> Conceptual: pruebas objetivas, pruebas de ensayo o abiertas, resúmenes, monografías, ensayos, resolución de problemas conceptuales, la categorización y organización de la información (mapas conceptuales/redes semánticas)</p>
Procedimental	Enseñanza en laboratorios, análisis de casos, solución de problemas, resúmenes, ensayos, graficas, uso de algoritmos u operaciones, mapas conceptuales, uso correcto de algún instrumento como un microscopio o procesador de textos.	<p><b>Estrategias:</b> <i>Evaluación directa por observación;</i> Solicitar a los alumnos directamente que nombren los pasos del procedimiento; Solicitar que hablen sobre las reglas que rigen el</p>

	Importante confrontar al alumno con errores prototipo y solución de problemas: prever las fallas y como solucionarlas.	procedimiento Solicitar que expliquen a otros el procedimiento. <b>Instrumentos:</b> Guía de observación.
Actitudinal o valoral	Aprendizaje de tipo experiencial, experiencias de servicio a la comunidad.  Influyen en estas actividades distintos factores como: las experiencias personales previas, las actitudes de personas significativas; la información y experiencias novedosas y el contexto sociocultural.  Juego de roles, sociodramas, discusiones y técnicas de estudio activo, exposiciones y explicaciones de carácter persuasivo, involucrarlos en la toma de decisiones.	<i>Uso de la observación directa</i> registrada en: Diarios de clase, Triangulación con otros profesores, Escalas de observación, Listas de control Cuestionarios e instrumentos de autoinforme, registrados en: Escalas de actitudes, Escalas de valores. Análisis del discurso y la solución de problemas, registrados en: Entrevistas, Debates, Cine forum, Role playing, Sociometría, Contar historias vividas

**Fuente:** Díaz- Barriga Arceo y Hernández Rojas (2007)

**Elaborado por:** Moncayo, Luis (UNACH, 2016)

Berliner (1987) considera que para la evaluación de las competencias deben observarse las técnicas basadas en el grado de formalidad y estructuración:

Técnicas de Evaluación Informal. Se utilizan dentro de episodios de enseñanza con una duración breve. Exigen poco gasto didáctico, pueden utilizarse con discreción en la misma situación de enseñanza y aprendizaje y se distinguen porque el docente no las presenta como actos evaluativos. Hay dos tipos de técnicas informales: la observación de las actividades realizadas por los alumnos y la exploración por medio de preguntas formuladas por el profesor durante la clase.

Técnicas Semi-formales. Se caracterizan por requerir de un mayor tiempo de preparación que las informales, demandan mayor tiempo para su valoración y exigir a los alumnos respuestas más duraderas. Algunas variantes pueden ser: los trabajos y ejercicios que se realizan en clase; las tareas y trabajos fuera de clases; y la evaluación de portafolios.

Técnicas formales. Exigen un proceso de planeación y elaboración más sofisticados que las otras dos técnicas y suelen aplicarse en situaciones que demandan mayor grado de control. Estas técnicas suelen utilizarse de forma periódica o al finalizar un ciclo completo de enseñanza y aprendizaje. Hay varias modalidades: pruebas o exámenes; mapas conceptuales y evaluación de desempeño.

Para Jones y Voorhees (2002), el enfoque de competencias requiere de la construcción de modelos para la estandarización e indexación de distintos tipos de ejecución. También requiere desarrollar tres componentes interactivos distintos que son: (a) la descripción de la competencia; (b) los medios necesarios para su medición y evaluación; y (c) un estándar mediante el cual alguien es juzgado como competente, de tal forma que las competencias puedan ser identificadas correctamente cuando estas se presentan.

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Cuasi experimental, porque se trabajó con dos grupos de estudiantes, el paralelo A (grupo control) y el paralelo B (grupo experimental), manipulando la variable. La investigación partió de una línea base fundamentada en el bajo rendimiento de los alumnos en la asignatura de Biología, cuyos antecedentes posibilitaron plantear alternativas pedagógicas y didácticas tendientes a disminuir su impacto en el proceso educativo institucional, observando fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, partiendo de un antes para establecer un después.

#### **2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo a los objetivos, es:

- Aplicada, se dirige a plantear soluciones reales, concretas y viables a los problemas de aprendizaje latentes en la institución educativa, tratando de mitigar su impacto en bien de los estudiantes del segundo año del BGU de la Unidad Educativa “San José de Calasanz” de la ciudad de Cañar.
- Descriptiva, al analizar las características, estructura y propiedades del fenómeno observado a través de la medición de sus manifestaciones de uno o más de sus atributos.
- Explicativa, al considerar las causas, consecuencias y formas de manifestación que producen aquellos fenómenos observados. El objetivo final se basa en explicar las causas del fenómeno y las condiciones en las que se producen.
- De laboratorio, pues la investigación se desarrolló en el ambiente del laboratorio pedagógico de la institución investigada, bajo su disponibilidad y condiciones.

## 2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

**DEDUCTIVO.-** Este método se utilizó al analizar, separar y caracterizar las partes de un todo, logrando identificar su relación particular y los hechos generales que lo constituyen.

Lo conforman los siguientes pasos:

- **Aplicación.-** Primeramente se desarrolló la guía de prácticas de laboratorio basado en las condiciones que sustentan las hipótesis específicas, procediendo luego a desarrollar su aplicación en concordancia con el periodo predeterminado.
- **Comprensión.-** Elaborado la guía de prácticas fue necesario analizar y comprender cada una de las prácticas que contienen los temas a tratar, para seguidamente preparar las estrategias a seguir en la ejecución de las prácticas en el laboratorio.
- **Demostración.-** Una vez desarrolladas las estrategias a seguir, viene el proceso de demostración a los alumnos.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

### 2.4.1. Técnicas

**Observación:** Esta técnica se aplicó a los estudiantes mediante fichas de observación directa durante el proceso de clases de laboratorio, para evaluar las destrezas en el manejo de materiales y reactivos, así como la actitud demostrada con el uso de la guía de laboratorio.

**Pruebas escritas.-** El uso de esta técnica permitió evaluar el nivel de aprendizaje de la Biología alcanzado por los alumnos investigados.

### 2.4.2. Instrumentos

Se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección de la información:

Guía de observación.- Que contiene los ítems con varias alternativas relacionadas con los objetivos que se persigue al ser aplicada, en este caso la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología.

Prueba Objetiva.- La que se desarrollo mediante preguntas objetivas en base a los índices de evaluación y el avance de la materia de Biología del Ministerio de Educación (MEC)

## 2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.5.1. Población

**Cuadro N° 2.1.** Población de investigación

ESTRATOS		POBLACIÓN	
Estudiantes Bachillerato General Unificado (BGU)	Estudiantes Bachillerato Técnico	271	207
<b>Total</b>		<b>478</b>	

**Fuente:** Libro de matriculas de la Unidad Educativa “San José de Calasanz”, Secretaria.

### 2.5.2. Muestra

**Cuadro N° 2.2.** Muestra de investigación

ESTRATOS		MUESTRA	PORCENTAJE
Estudiantes de 2° año del Bachillerato General Unificado	Paralelo A	40	49.38%
	Paralelo B	41	50.62%
<b>Total</b>		<b>81</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Libro de matriculas de la Unidad Educativa “San José de Calasanz”, Secretaria.

Se aplicó un muestreo aleatorio simple e intencional. Considerando que el número de estudiantes del Segundo Año de Bachillerato no representan una dificultad en el manejo.

## 2.6. TECNICAS DE PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO

Receptadas las fichas de observación y las evaluaciones aplicadas a los estudiantes, se ingresaron a una base de datos en Excel 2010, se desarrollaron cuadros, se tabularon, se extrayendo las frecuencias, los porcentajes y los gráficos respectivos. Posteriormente, para comprobar las hipótesis específicas se utilizo el estadístico Z.

## **2.7. HIPOTESIS**

### **2.7.1. HIPOTESIS GENERAL**

La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016, debido a que esta estructurada en base a las necesidades reales de los estudiantes.

### **2.7.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque I: Biología y química de la vida, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.
- La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque II: Bioelementos y Biomoléculas, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.
- La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque III: Bases Biológicas - Biosíntesis, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

**Cuadro N° 2.3. Operacionalización de la Hipótesis Específica 1**

<b>CATEGORIA</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TECNICA E INSTRUMENTOS</b>
Aplicación de una guía de laboratorio	Permite introducir al estudiante la observación directa de los fenómenos biológicos, a través del método científico y consolidar los conocimientos de la teoría.	Guía de laboratorio “BIOLOGIA PRACTICA”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje en el laboratorio. Método científico.</li> <li>- Equipos e instrumentos de laboratorio de Biología.</li> <li>- Normas de Bioseguridad</li> <li>- Hipótesis de partida</li> <li>- Descripción de los procesos</li> <li>- Información actualizada.</li> <li>- Informe de prácticas.</li> <li>- Evaluación: pre-test y post-test.</li> </ul>	<p>TECNICA Observación</p> <p>INSTRUMENTO Guía de Observación</p>
Aprendizaje de la Biología	Ciencia que estudia los seres vivos, sus estructura y procesos vitales	Aprendizaje de la Biología. Bloque: Biología y Química de la vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioseguridad, materiales, instrumentos, reactivos y equipos de laboratorio de Biología.</li> <li>• Uso y manejo del microscopio.</li> <li>• Bases</li> </ul>	<p>TECNICA Prueba escrita</p> <p>INSTRUMENTO Prueba objetiva</p>

			Biológicas. Bioelementos. Carbono. • Las Biomoléculas Inorgánicas. Reconocimiento del agua en la materia viviente.	
--	--	--	--	--

**Cuadro N° 2.4. Operacionalización de la Hipótesis Específica 2**

<b>CATEGORIA</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TECNICA E INSTRUMENTOS</b>
Aplicación de una guía de laboratorio	Permite introducir al estudiante la observación directa de los fenómenos biológicos, a través del método científico y consolidar los conocimientos de la teoría.	Guía de laboratorio “BIOLOGIA PRACTICA”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje en el laboratorio.</li> <li>Método científico.</li> <li>- Equipos e instrumentos de laboratorio de Biología.</li> <li>- Normas de Bioseguridad</li> <li>- Hipótesis de partida</li> <li>- Descripción de los procesos</li> <li>- Información actualizada.</li> <li>- Informe de prácticas.</li> <li>- Evaluación: pre-test y post-test.</li> </ul>	<p>TECNICA</p> <p>Observación</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Guía de Observación</p>
Aprendizaje de la Biología	Ciencia que estudia los seres vivos, sus estructura y procesos vitales	Aprendizaje de la Biología. Bloque: Bioelementos y Biomoléculas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Las Biomoléculas Orgánicas. Reconocimiento de los Carbohidratos.</li> <li>•Las Biomoléculas. Reconocimiento de los Lípidos.</li> </ul>	<p>TECNICA</p> <p>Prueba escrita</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Prueba objetiva</p>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Las Biomoléculas. Reconocimiento de Proteínas.</li><li>• Estructura de la célula vegetal (catáfilo de la cebolla)</li></ul>	
--	--	--	---	--

**Cuadro N° 2.5. Operacionalización de la Hipótesis Específica 3**

<b>CATEGORIA</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TECNICA E INSTRUMENTOS</b>
Aplicación de una guía de laboratorio	Permite introducir al estudiante la observación directa de los fenómenos biológicos, a través del método científico y consolidar los conocimientos de la teoría.	Guía de laboratorio “BIOLOGIA PRACTICA”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje en el laboratorio. Método científico.</li> <li>- Equipos e instrumentos de laboratorio de Biología.</li> <li>- Normas de Bioseguridad</li> <li>- Hipótesis de partida</li> <li>- Descripción de los procesos</li> <li>- Información actualizada.</li> <li>- Informe de prácticas.</li> <li>- Evaluación: pre-test y post-test.</li> </ul>	<p>TECNICA Observación</p> <p>INSTRUMENTO Guía de Observación</p>
Aprendizaje de la Biología	Ciencia que estudia los seres vivos, sus estructura y procesos vitales	Aprendizaje de la Biología. Bloque: Bases Biológicas - Biosíntesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de la célula animal.</li> <li>• Extracción de la Clorofila por cromatografía.</li> <li>• Mitosis en células de raíz de cebolla.</li> <li>• Componentes celulares.</li> <li>Observación del</li> </ul>	<p>TECNICA Prueba escrita</p> <p>INSTRUMENTO Prueba objetiva</p>

			tejido sanguíneo. <ul style="list-style-type: none"><li>• Grupo Sanguíneo y el Factor Rh.</li><li>• Identificación de microorganismos.</li><li>• El crecimiento de las plantas.</li></ul>	
--	--	--	---	--

## **CAPÍTULO III**

### **2. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1 TEMA**

Guía de Laboratorio “Biología Práctica“ para el aprendizaje de la Biología de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016

#### **3.2 PRESENTACIÓN**

Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que haya una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Depende entonces, cómo la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva del alumno al practicar los experimentos en un laboratorio pedagógico de Biología.

Con estos antecedentes, se inicio el estudio desarrollando dos guías de laboratorio, cada una con su propia metodología de enseñanza-aprendizaje. Luego de obtenida la muestra de estudio, se aplicaron la respectiva guía a los estudiantes de los dos paralelos de Segundo Año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016.

El trabajo de investigación consiste en elaborar y aplicar una guía de prácticas de laboratorio de Biología denominada “Biología Practica”, producto del análisis de dos teorías de aprendizaje, aprendizaje por recepción y por descubrimiento; resultando más eficiente la teoría de aprendizaje por descubrimiento al obtener un mejor aprendizaje significativo de los estudiantes investigados, teoría de la cual se adaptaron los procedimientos y actividades para elaborar la guía definitiva.

Con la información fundamental de las fichas de observación individuales aplicadas a cada estudiante durante el proceso de investigación, fue posible el análisis de resultados, la comprobación de las hipótesis de investigación planteadas y el desarrollo de la guía de prácticas definitiva, en base a los lineamientos pedagógicos del método más eficiente en la mejorar el aprendizaje significativo de los alumnos.

### **3.3. OBJETIVOS**

#### **3.3.1. Objetivo General**

Fortalecer el aprendizaje de la Biología con la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016, debido a que esta estructurada en base a las necesidades reales de los estudiantes.

#### **2.7.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Desarrollar aprendizaje de la Biología del Bloque I: Biología y Química de la vida, con la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.
- Genera aprendizaje de la Biología del Bloque II: Bioelementos y Biomoléculas con la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

- Producir aprendizaje de la Biología del Bloque III: Bases Biológicas - Biosíntesis, mediante la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

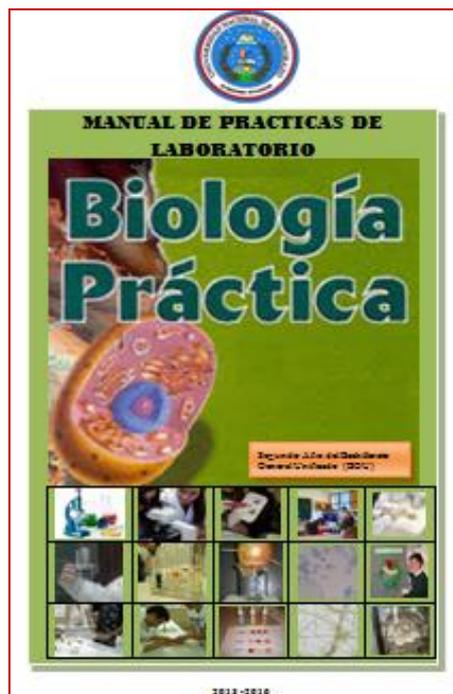
### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

- La investigación se fundamenta en el uso de una guía de laboratorio de Biología desarrollada en base a la teoría del aprendizaje por descubrimiento ideado por Ausubel (1980) e impulsada por Jerome Bruner (1986), que apoya la generación aprendizaje significativo en los estudiantes.
- La propuesta se fundamenta en el Constructivismo Social, cuyo exponente más representativo fue Vygotsky (1896-1934), ya que por medio del desarrollo de las practicas fundamentadas heurísticamente y encaminadas al desarrollo de habilidades y destrezas individuales, así como el fomento de la capacidad de trabajo e investigación grupal, pues la guía de prácticas de Biología procura coadyuvar un aprendizaje significativo, promoviendo los procesos de crecimiento personal.
- Al fundamentarse en enseñar a pensar y actuar en base a contenidos significativos y contextuales; considerando la realidad del estudiante, de su nivel de conocimientos previos y en su capacidad individual; el uso de la guía de laboratorio de Bióloga se apoya epistemológicamente en el paradigma constructivista que se ven reflejados en el proceso de aprendizaje.
- Se fundamenta también epistemológicamente con Vygotsky y su perspectiva socio constructivista, cuya escuela ecológico – contextual presenta al estudiante como un ser ecológico que necesita interactuar con su realidad para lograr su pleno desarrollo.
- La propuesta se fundamenta en la filosofía y epistemología materialista dialéctica de la realidad holística, enfocada desde un paradigma critico, socio humanista y reflexivo generando el desarrollo del pensamiento en el educador y del educando; visión filosófica de la Biología en la construcción del conocimiento (Martínez, Zea, 2004)

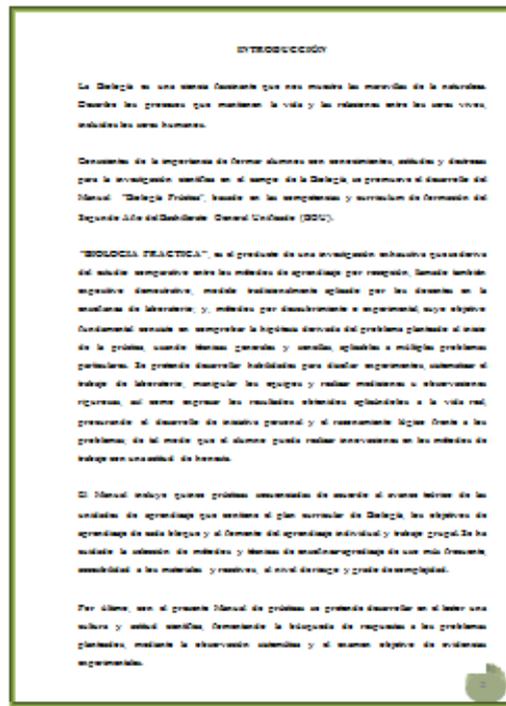
- Las distintas actividades, materiales e instrumentos utilizados en un laboratorio median las actividades humanas generadas por los procesos psicológicos del estudiante. Razón por la que es necesario el estudio de la integración de la guía de laboratorio de Biología en el dominio de las destrezas cognitivas, procedimentales y actitudinales que orientan un aprendizaje significativo. Entonces, los estudiantes tienen sus propios conocimientos, en base a los cuales construyen su nuevo aprendizaje, lo que contribuye en definitiva en un factor educativo y en la formación de un individuo útil a sí mismo, a su familia y su comunidad.

### 3.5. CONTENIDO

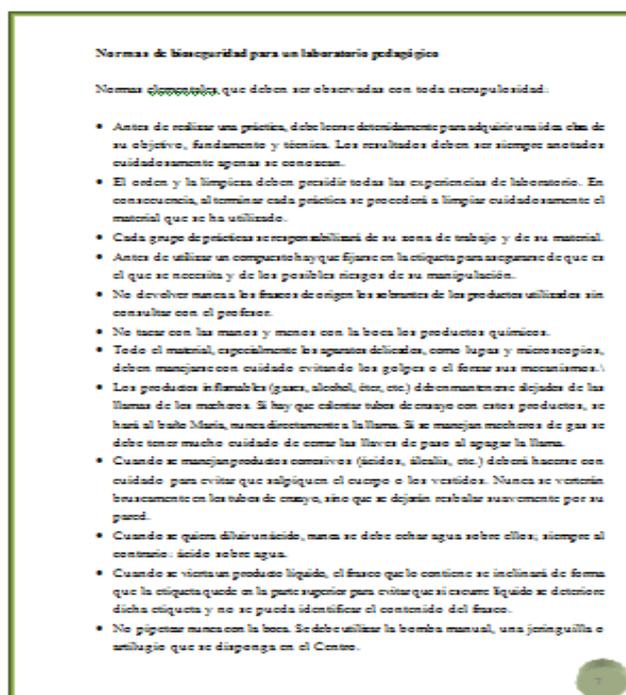
La guía de prácticas de Biología “Biología Práctica”, es el resultado de la comparación de la eficiencia de los dos métodos de aprendizaje en la mejora del aprendizaje significativo de los estudiantes investigados: por recepción y por descubrimiento. Esta dirigida a los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, puesto que se basa en los contenidos del diseño curricular ecuatoriano, objetivos, conocimientos previos, preguntas directrices, hipótesis, material, reactivos, procedimientos y evaluaciones inicial y final enmarcadas en las quince practicas que contempla la guía, mediante las cuales se orienta y motiva al estudiante a investigar, razonar, desarrollar destrezas en el manejo de materiales y reactivos, mediante el trabajo individual y grupal, mejorando el aprendizaje significativo del estudiante.



La guía de laboratorio obtenida en la investigación está distribuida de la siguiente manera: Inicia con la parte introductora, en la que se orienta el contenido y las características que deben seguir tanto el alumno y como el maestro de Biología.



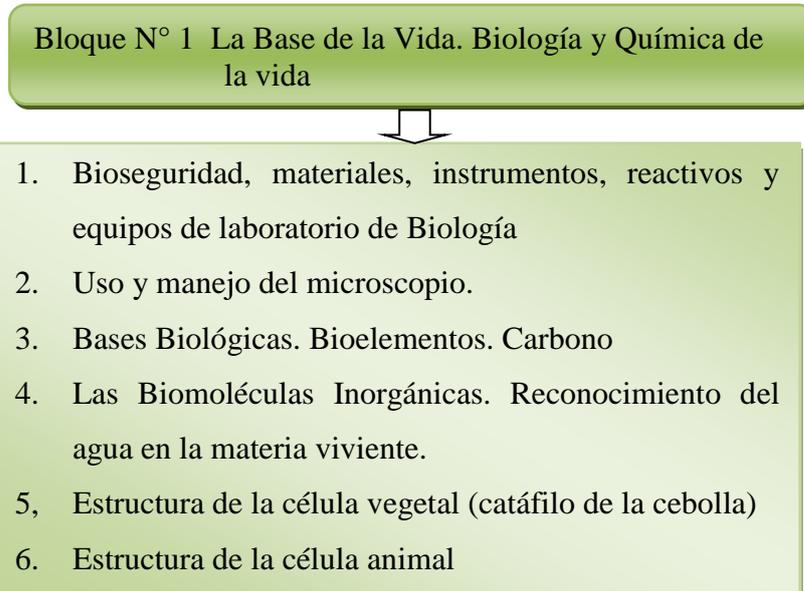
Siendo parte del trabajo investigativo la determinación del método de aprendizaje más eficiente para mejorar el aprendizaje significativo de los alumnos, en la guía se observan los fundamentos y características de los métodos de aprendizaje: el expositivo demostrativo y por descubrimiento. Se trata sobre las normas de bioseguridad que deben considerarse para desarrollar exitosamente y sin accidentes involuntarios.



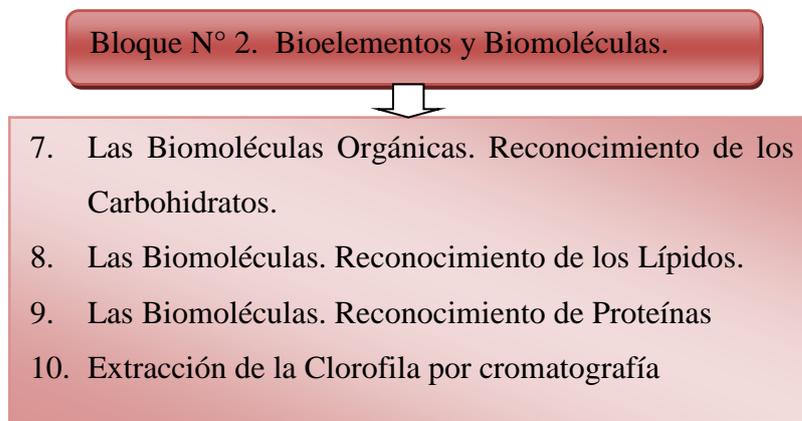


La secuencia de los experimentos esta en concordancia con el desarrollo curricular de la asignatura de Biología (Reforma 2010), para el segundo año de Bachillerato General Unificado, así:

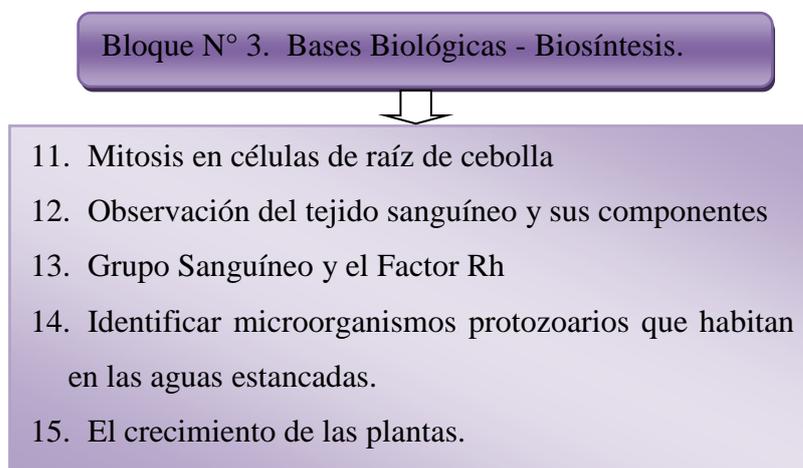
**Grafico N° 3.1. Bloques N° 1**



**Grafico N° 3.2. Bloques N° 2**



**Grafico N° 3.3. Bloques N° 3**



### 3.6. OPERATIVIDAD

De acuerdo a Schunk (1997), cuya premisa indica que: “el solo saber como emplear las estrategias no garantiza que los estudiantes las emplearan cuando no se les pide explícitamente, necesitan aprender a utilizar las estrategias de aprendizaje, a través de un acercamiento habitual constructivista en el cual maestros y alumnos colaboran en la formulación de estrategias eficaces para aprender”.

Para la aplicación de la propuesta se siguieron las siguientes actividades:

**Cuadro N° 3.1.** Operatividad. Actividades a desarrollar.

ITEMS	ACTIVIDADES	DURACION
Diagnostico situacional	Encuestas aplicada a los alumnos	Al iniciar el primer quimestre, antes de la aplicación del texto base de la materia de Biología.
Elaboración de la propuesta	Análisis de la situación. Diseño y desarrollo de la guía de laboratorio de Biología	Julio Agosto Septiembre
Aplicación de la propuesta Bloque N° 1	Socialización y entrega de la guía a las autoridades y estudiantes. Prácticas de laboratorio: Pre-test Desarrollo de la practica Retro-alimentación Post-test Informe de practicas	Actividades desarrolladas en la unidad curricular y tema de cada bloque. Septiembre Octubre Noviembre
Aplicación de la propuesta Bloque N° 2	Prácticas de laboratorio: Pre-test Desarrollo de la practica Retro-alimentación Post-test Informe de practicas	Actividades desarrolladas en la unidad curricular y tema de cada bloque. Diciembre Enero Marzo
Aplicación de la propuesta Bloque N° 3	Prácticas de laboratorio: Pre-test	Actividades desarrolladas en la unidad curricular y tema de

	Desarrollo de la practica	cada bloque.
	Retro-alimentación	Abril
	Post-test	Mayo
	Informe de practicas	Junio

Elaborado por: MONCAYO, Luis (2017)

La elaboración de la guía de laboratorio de Biología inicio con el modelado de las prácticas (experimentos) para cada capítulo del libro base proporcionado por el Ministerio de Educación. Las practicas elaboradas se aplicaron gradualmente conforme el avance en la parte teórica de la materia, cuyos contenidos fueron analizados y avalados por los docentes de la cátedra de Biología.

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Resultados de las calificaciones

Una vez ingresado los datos obtenidos de las evaluaciones, trabajo grupal e informes de las prácticas aplicadas, se tabularon, considerando las siguientes características:

- Los tres instrumentos de evaluación fueron ingresados y analizados en una hoja Excel mediante cuadros de calificaciones de los Bloques y cuadros de calificaciones de las prácticas desarrolladas en el laboratorio; obteniéndose los promedios que apoyan la comprobación de las hipótesis de específicas de trabajo.
- Para comprobar las hipótesis se utilizó la puntuación Z de la distribución (normal), con ensayo a dos colas, un nivel de significación del 5%.  $\alpha = 0,05$ . Es representada por  $Z_t$ , valor crítico que separa las áreas de rechazo y aceptación de la hipótesis nula.

**Cuadro N. 4.1.** Cuadro de calificaciones del Boque I, paralelo “A” (Grupo control)

N°	BLOQUE I													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Prácticas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1						INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL	
1	8	5,50	7,83	21,33		7,11	7	5	6,67	18,67	6,22	6	19,33	6,44
2	4	6,72	7,33	18,06		6,02	8	8	6,00	22,00	7,33	6	19,35	6,45
3	6	6,06	7,17	19,22		6,41	7	8	5,33	20,33	6,78	7	20,19	6,73
4	5	5,89	7,17	18,06		6,02	4	5	6,50	15,50	5,17	6	17,19	5,73
5	4	6,17	7,67	17,83		5,94	7	4	5,50	16,50	5,50	6	17,44	5,81
6	8	6,39	7,00	21,39		7,13	4	4	6,50	14,50	4,83	7	18,96	6,32
7	4	6,00	7,00	17		5,67	4	5	6,33	15,33	5,11	5	15,78	5,26
8	6	6,39	7,50	19,89		6,63	7	4	6,33	17,33	5,78	7	19,41	6,47
9	9	6,72	7,17	22,89		7,63	4	7	5,83	16,83	5,61	4	17,24	5,75
10	5	5,33	7,83	18,17		6,06	7	8	6,33	21,33	7,11	5	18,17	6,06
11	6	6,39	6,17	18,56		6,19	4	8	6,33	18,33	6,11	6	18,30	6,10
12	5	6,33	6,83	18,17		6,06	4	5	5,83	14,83	4,94	5	16,00	5,33
13	7	5,56	6,17	18,72		6,24	6	8	6,33	20,33	6,78	7	20,02	6,67
14	6	6,39	7,50	19,89		6,63	5	5	6,50	16,50	5,50	4	16,13	5,38

15	5	5,78	7,00	17,78		5,93	6	8	4,67	18,67	6,22	4	16,15	5,38
16	5	4,56	8,33	17,89		5,96	6	6	6,17	18,17	6,06	5	17,02	5,67
17	4	5,94	7,17	17,11		5,70	8	8	5,33	21,33	7,11	7	19,81	6,60
18	9	6,33	6,83	22,17		7,39	8	7	5,67	20,67	6,89	8	22,28	7,43
19	6	6,00	7,00	19		6,33	8	7	6,33	21,33	7,11	6	19,44	6,48
20	7	6,28	6,33	19,61		6,54	4	8	5,17	17,17	5,72	7	19,26	6,42
21	6	5,89	5,83	17,72		5,91	6	5	5,83	16,83	5,61	4	15,52	5,17
22	6	6,67	6,67	19,33		6,44	4	8	5,17	17,17	5,72	8	20,17	6,72
23	8	6,78	7,00	21,78		7,26	8	6	7,00	21,00	7,00	6	20,26	6,75
24	6	6,22	6,83	19,06		6,35	4	7	5,83	16,83	5,61	8	19,96	6,65
25	6	6,28	6,50	18,78		6,26	4	8	5,33	17,33	5,78	8	20,04	6,68
26	7	6,67	6,83	20,5		6,83	5	8	6,67	19,67	6,56	4	17,39	5,80
27	4	5,44	6,67	16,11		5,37	8	8	5,50	21,50	7,17	6	18,54	6,18
28	6	6,00	6,17	18,17		6,06	5	4	6,00	15,00	5,00	6	17,06	5,69
29	4	6,28	7,00	17,28		5,76	7	8	5,83	20,83	6,94	4	16,70	5,57
30	8	6,39	6,50	20,89		6,96	6	8	5,50	19,50	6,50	6	19,46	6,49
31	8	5,94	7,50	21,44		7,15	8	8	5,83	21,83	7,28	7	21,43	7,14
32	4	6,50	7,33	17,83		5,94	7	4	5,67	16,67	5,56	7	18,50	6,17
33	6	6,39	5,67	18,06		6,02	7	6	5,83	18,83	6,28	6	18,30	6,10
34	9	5,50	6,50	21		7,00	8	7	5,83	20,83	6,94	8	21,94	7,31
35	4	5,83	6,33	16,17		5,39	7	4	7,33	18,33	6,11	6	17,50	5,83
36	8	6,78	7,00	21,78		7,26	8	7	7,00	22,00	7,33	8	22,59	7,53
37	5	5,61	7,67	18,28		6,09	5	6	6,17	17,17	5,72	5	16,81	5,60
38	4	5,78	6,33	16,11		5,37	5	7	5,67	17,67	5,89	6	17,26	5,75
39	4	4,33	7,17	15,5		5,17	6	4	6,17	16,17	5,39	7	17,56	5,85
40	9	7,22	7,33	23,56		7,85	5	6	6,33	17,33	5,78	6	19,63	6,54
PROMEDIO														6,20

**Fuente:** Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Cuadro N. 4.2.** Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque I, paralelo “A” (Grupo control)

BLOQUE N° I																										
N°	INSUMO 1 Y 2																								SUMA TOTALES	Evaluación Inicial PROMEDIO
	Practica N° 1				Practica N° 2				Practica N° 3				Practica N° 4				Practica N° 5				Practica N° 6					
	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio		
1	5	6	9	6,7	5	6	7	6,0	4	6	8	6,0	7	8	6	7,0	6	8	9	7,7	7	6	8	7,0	40,3	6,72
2	4	6	9	6,3	8	6	8	7,3	8	7	7	7,3	5	5	9	6,3	5	5	5	5,0	8	7	6	7,0	39,3	6,56
3	6	5	8	6,3	5	8	8	7,0	8	5	6	6,3	5	5	8	6,0	4	4	8	5,3	7	5	5	5,7	36,7	6,11
4	5	8	9	7,3	5	4	7	5,3	4	7	8	6,3	4	7	6	5,7	8	6	6	6,7	7	7	7	7,0	38,3	6,39
5	4	6	9	6,3	4	6	8	6,0	8	5	8	7,0	7	4	5	5,3	6	4	8	6,0	8	8	8	8,0	38,7	6,44
6	8	6	8	7,3	4	8	9	7,0	6	8	8	7,3	7	7	4	6,0	8	6	7	7,0	5	4	6	5,0	39,7	6,61
7	4	8	6	6,0	5	6	7	6,0	6	8	7	7,0	6	4	7	5,7	7	7	7	7,0	7	5	8	6,7	38,3	6,39
8	6	6	7	6,3	6	6	8	6,7	6	8	5	6,3	8	6	7	7,0	7	4	9	6,7	7	8	9	8,0	41,0	6,83
9	8	5	9	7,3	8	5	8	7,0	8	6	5	6,3	4	5	7	5,3	6	8	6	6,7	4	6	8	6,0	38,7	6,44
10	5	8	8	7,0	6	5	7	6,0	4	6	8	6,0	5	6	9	6,7	6	7	9	7,3	5	6	6	5,7	38,7	6,44
11	6	8	8	7,3	5	7	6	6,0	6	4	6	5,3	5	8	6	6,3	8	4	6	6,0	8	7	5	6,7	37,7	6,28
12	5	6	8	6,3	5	5	5	5,0	7	6	5	6,0	5	5	6	5,3	8	7	8	7,7	7	6	9	7,3	37,7	6,28
13	7	8	7	7,3	7	5	5	5,7	4	7	8	6,3	7	5	5	5,7	5	6	7	6,0	4	7	5	5,3	36,3	6,06
14	6	8	8	7,3	7	4	7	6,0	7	7	8	7,3	7	8	7	7,3	4	8	6	6,0	7	4	9	6,7	40,7	6,78
15	5	4	9	6,0	7	7	8	7,3	4	4	6	4,7	4	4	8	5,3	6	4	5	5,0	8	5	6	6,3	34,7	5,78
16	5	8	8	7,0	4	5	8	5,7	4	7	8	6,3	4	6	8	6,0	4	4	8	5,3	4	7	10	7,0	37,3	6,22
17	4	5	6	5,0	6	6	8	6,7	5	4	5	4,7	5	4	7	5,3	8	6	8	7,3	8	7	9	8,0	37,0	6,17
18	8	5	6	6,3	8	7	8	7,7	4	6	5	5,0	7	5	8	6,7	8	5	6	6,3	5	6	8	6,3	38,3	6,39
19	6	6	4	5,3	8	7	9	8,0	5	4	6	5,0	5	7	8	6,7	7	6	8	7,0	5	8	7	6,7	38,7	6,44
20	7	4	7	6,0	8	4	8	6,7	5	7	5	5,7	7	6	6	6,3	8	6	6	6,7	4	4	6	4,7	36,0	6,00
21	6	7	8	7,0	6	7	5	6,0	4	8	7	6,3	8	5	6	6,3	6	4	5	5,0	7	4	4	5,0	35,7	5,94

22	6	5	10	7,0	7	5	5	5,7	5	8	8	7,0	8	5	7	6,7	7	4	5	5,3	8	4	5	5,7	37,3	6,22						
23	8	7	7	7,3	7	8	8	7,7	8	8	7	7,7	5	7	8	6,7	6	4	6	5,3	4	8	6	6,0	40,7	6,78						
24	6	7	5	6,0	8	5	6	6,3	4	5	7	5,3	6	7	8	7,0	7	6	8	7,0	7	5	7	6,3	38,0	6,33						
25	6	5	7	6,0	7	7	9	7,7	6	7	7	6,7	5	5	5	5,0	5	4	6	5,0	7	4	5	5,3	35,7	5,94						
26	7	5	5	5,7	4	8	6	6,0	8	8	8	8,0	8	6	7	7,0	6	6	8	6,7	7	7	7	7,0	40,3	6,72						
27	4	4	6	4,7	7	5	7	6,3	6	8	6	6,7	4	4	8	5,3	5	5	5	5,0	4	7	8	6,3	34,3	5,72						
28	6	8	7	7,0	5	6	6	5,7	6	6	6	6,0	7	4	7	6,0	6	7	5	6,0	7	5	6	6,0	36,7	6,11						
29	4	5	9	6,0	5	6	8	6,3	8	8	4	6,7	4	6	9	6,3	6	6	7	6,3	8	4	5	5,7	37,3	6,22						
30	8	7	6	7,0	6	4	8	6,0	6	6	7	6,3	7	6	5	6,0	7	6	7	6,7	5	4	6	5,0	37,0	6,17						
31	7	7	8	7,3	4	5	6	5,0	4	4	9	5,7	8	6	5	6,3	7	7	8	7,3	8	6	9	7,7	39,3	6,56						
32	4	8	8	6,7	6	4	6	5,3	8	8	8	8,0	6	4	6	5,3	6	6	8	6,7	7	4	8	6,3	38,3	6,39						
33	6	6	5	5,7	8	5	4	5,7	4	7	5	5,3	4	4	6	4,7	8	7	8	7,7	7	6	6	6,3	35,3	5,89						
34	8	7	8	7,7	6	8	7	7,0	4	5	6	5,0	4	4	6	4,7	5	5	6	5,3	5	6	6	5,7	35,3	5,89						
35	4	7	6	5,7	8	6	8	7,3	5	8	5	6,0	7	8	6	7,0	7	8	7	7,3	5	7	6	6,0	39,3	6,56						
36	8	7	7	7,3	6	7	8	7,0	5	8	7	6,7	5	6	7	6,0	7	8	7	7,3	8	6	6	6,7	41,0	6,83						
37	5	7	8	6,7	4	6	9	6,3	7	4	6	5,7	8	7	7	7,3	8	6	8	7,3	4	7	8	6,3	39,7	6,61						
38	4	5	8	5,7	4	5	5	4,7	7	7	6	6,7	4	7	8	6,3	6	6	4	5,3	7	4	7	6,0	34,7	5,78						
39	4	5	7	5,3	5	6	7	6,0	4	6	5	5,0	4	8	8	6,7	4	7	7	6,0	4	5	9	6,0	35,0	5,83						
40	8	5	7	6,7	6	6	7	6,3	8	8	6	7,3	6	8	8	7,3	8	4	9	7,0	6	7	7	6,7	41,3	6,89						
<b>PROMEDIO</b>				<b>6,48</b>					<b>6,33</b>					<b>6,26</b>					<b>6,15</b>					<b>6,36</b>					<b>6,33</b>			<b>6,32</b>

Fuente: Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Cuadro N. 4.3.** Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque I, paralelo “B” (Grupo experimental)

BLOQUE N° I																										
N°	INSUMO 1 Y 2																								SUMA TOTALES	Evaluación Inicial PROMEDIO
	Practica N° 1				Practica N° 2				Practica N° 3				Practica N° 4				Practica N° 5				Practica N° 6					
	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio		
1	7	10	7	8,0	10	7	8	8,3	10	9	8	9,0	10	9	10	9,7	10	9	7	8,7	10	10	9	9,7	53,3	8,89
2	7	10	7	8,0	9	8	10	9,0	8	10	7	8,3	7	9	10	8,7	8	7	7	7,3	8	8	7	7,7	49,0	8,17
3	7	7	9	7,7	8	10	10	9,3	9	8	8	8,3	8	7	9	8,0	9	8	7	8,0	8	9	10	9,0	50,3	8,39
4	9	7	9	8,3	7	10	9	8,7	8	8	9	8,3	9	7	10	8,7	7	8	8	7,7	8	7	8	7,7	49,3	8,22
5	9	7	9	8,3	7	10	10	9,0	10	10	10	10,0	8	9	9	8,7	9	9	9	9,0	9	9	7	8,3	53,3	8,89
6	7	8	8	7,7	8	8	8	8,0	8	7	8	7,7	7	7	10	8,0	7	9	9	8,3	8	7	7	7,3	47,0	7,83
7	7	8	10	8,3	8	10	8	8,7	9	10	7	8,7	8	10	10	9,3	7	7	10	8,0	8	7	8	7,7	50,7	8,44
8	10	10	7	9,0	9	10	8	9,0	10	8	9	9,0	7	9	7	7,7	9	7	8	8,0	8	8	8	8,0	50,7	8,44
9	9	7	8	8,0	10	10	7	9,0	10	8	7	8,3	8	8	9	8,3	7	10	10	9,0	7	10	10	9,0	51,7	8,61
10	7	9	10	8,7	10	7	8	8,3	10	7	9	8,7	8	8	7	7,7	7	8	10	8,3	9	8	10	9,0	50,7	8,44
11	8	10	8	8,7	7	8	9	8,0	9	7	7	7,7	9	8	10	9,0	8	7	7	7,3	10	7	7	8,0	48,7	8,11
12	9	8	8	8,3	7	9	8	8,0	7	7	10	8,0	8	9	7	8,0	7	10	9	8,7	10	9	9	9,3	50,3	8,39
13	7	9	9	8,3	8	9	7	8,0	10	9	8	9,0	9	7	8	8,0	8	7	8	7,7	7	9	7	7,7	48,7	8,11
14	10	9	10	9,7	9	8	7	8,0	7	7	8	7,3	10	10	10	10,0	10	9	9	9,3	9	10	8	9,0	53,3	8,89
15	10	10	9	9,7	9	10	9	9,3	10	7	8	8,3	7	9	9	8,3	7	8	10	8,3	10	8	9	9,0	53,0	8,83
16	8	9	9	8,7	8	8	8	8,0	8	7	8	7,7	10	9	8	9,0	8	9	7	8,0	10	9	9	9,3	50,7	8,44
17	10	8	10	9,3	9	8	7	8,0	8	9	10	9,0	7	9	8	8,0	9	10	9	9,3	9	7	9	8,3	52,0	8,67
18	9	10	10	9,7	8	8	10	8,7	9	8	10	9,0	8	8	7	7,7	10	8	8	8,7	9	8	7	8,0	51,7	8,61
19	9	9	9	9,0	7	10	10	9,0	7	9	8	8,0	7	7	10	8,0	7	9	9	8,3	10	7	7	8,0	50,3	8,39
20	8	9	7	8,0	8	7	10	8,3	10	7	9	8,7	9	7	10	8,7	9	7	7	7,7	8	10	7	8,3	49,7	8,28
21	8	7	10	8,3	10	7	9	8,7	8	8	9	8,3	7	8	7	7,3	7	9	7	7,7	9	7	10	8,7	49,0	8,17

22	7	10	9	8,7	9	9	10	9,3	7	7	9	7,7	7	7	10	8,0	9	9	7	8,3	8	7	7	7,3	49,3	8,22						
23	7	8	9	8,0	7	9	8	8,0	7	7	9	7,7	8	8	10	8,7	8	9	9	8,7	7	9	10	8,7	49,7	8,28						
24	8	10	9	9,0	10	8	10	9,3	9	9	7	8,3	8	10	8	8,7	9	10	8	9,0	8	10	9	9,0	53,3	8,89						
25	8	9	7	8,0	8	8	10	8,7	10	8	8	8,7	8	10	9	9,0	8	10	10	9,3	8	7	8	7,7	51,3	8,56						
26	9	9	10	9,3	10	8	9	9,0	7	7	9	7,7	9	8	9	8,7	7	8	9	8,0	9	7	10	8,7	51,3	8,56						
27	8	8	10	8,7	9	7	9	8,3	8	7	9	8,0	9	8	7	8,0	9	7	9	8,3	9	9	9	9,0	50,3	8,39						
28	10	8	10	9,3	10	10	7	9,0	10	8	7	8,3	7	7	7	7,0	9	9	7	8,3	7	8	9	8,0	50,0	8,33						
29	8	8	9	8,3	10	8	8	8,7	10	10	7	9,0	8	9	9	8,7	7	7	10	8,0	8	8	10	8,7	51,3	8,56						
30	10	10	8	9,3	8	8	8	8,0	8	10	8	8,7	10	7	10	9,0	8	10	10	9,3	10	7	9	8,7	53,0	8,83						
31	7	10	7	8,0	9	9	9	9,0	10	8	9	9,0	8	10	8	8,7	8	7	8	7,7	8	7	10	8,3	50,7	8,44						
32	8	7	9	8,0	8	10	10	9,3	10	9	10	9,7	9	8	7	8,0	8	10	9	9,0	9	7	9	8,3	52,3	8,72						
33	8	8	8	8,0	7	10	10	9,0	9	8	10	9,0	9	8	10	9,0	10	7	7	8,0	9	7	8	8,0	51,0	8,50						
34	8	7	10	8,3	7	7	10	8,0	10	8	7	8,3	7	7	9	7,7	7	10	8	8,3	8	7	10	8,3	49,0	8,17						
35	7	8	7	7,3	7	10	10	9,0	7	7	10	8,0	10	9	8	9,0	8	7	9	8,0	8	10	10	9,3	50,7	8,44						
36	9	9	7	8,3	10	8	10	9,3	8	8	8	8,0	10	10	9	9,7	10	7	10	9,0	7	7	8	7,3	51,7	8,61						
37	10	9	9	9,3	8	10	8	8,7	10	7	8	8,3	8	9	8	8,3	9	8	10	9,0	10	7	9	8,7	52,3	8,72						
38	7	7	7	7,0	10	10	10	10,0	9	8	8	8,3	10	7	7	8,0	9	7	8	8,0	9	10	9	9,3	50,7	8,44						
39	10	8	8	8,7	7	8	8	7,7	8	8	8	8,0	7	9	9	8,3	8	7	10	8,3	7	8	7	7,3	48,3	8,06						
40	9	7	8	8,0	8	10	7	8,3	8	9	7	8,0	9	8	9	8,7	8	7	8	7,7	9	8	9	8,7	49,3	8,22						
41	8	9	8	8,3	8	8	8	8,0	8	9	9	8,7	9	8	10	9,0	8	7	9	8,0	8	7	9	8,0	50,0	8,33						
<b>PROMEDIO</b>				<b>8,48</b>					<b>8,65</b>					<b>8,40</b>					<b>8,44</b>					<b>8,34</b>					<b>8,41</b>			<b>8,45</b>

Fuente: Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Cuadro N. 4.4.** Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque II, paralelo “A” (Grupo control)

BLOQUE N° II																		
N°	INSUMO 1 Y 2																SUMA TOTALES	Evaluación Inicial PROMEDIO
	PracticaN° 1				PracticaN° 2				PracticaN° 3				PracticaN° 4					
	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio		
1	4	5	7	5,3	4	4	6	4,7	6	4	8	6,0	6	6	6	6,0	22,0	5,50
2	4	5	4	4,3	6	4	6	5,3	8	6	9	7,7	8	6	5	6,3	23,7	5,92
3	7	4	8	6,3	6	6	7	6,3	7	4	7	6,0	6	8	9	7,7	26,3	6,58
4	6	4	7	5,7	5	8	5	6,0	8	7	5	6,7	7	6	6	6,3	24,7	6,17
5	8	7	7	7,3	4	6	8	6,0	8	4	4	5,3	5	5	5	5,0	23,7	5,92
6	4	7	4	5,0	7	4	6	5,7	7	8	8	7,7	7	5	5	5,7	24,0	6,00
7	5	6	7	6,0	6	8	4	6,0	5	8	8	7,0	6	8	8	7,3	26,3	6,58
8	7	8	8	7,7	8	8	4	6,7	4	8	5	5,7	7	8	8	7,7	27,7	6,92
9	6	8	5	6,3	6	4	6	5,3	4	7	4	5,0	6	7	6	6,3	23,0	5,75
10	7	8	5	6,7	8	6	6	6,7	7	5	5	5,7	4	6	6	5,3	24,3	6,08
11	7	8	4	6,3	7	6	7	6,7	5	5	9	6,3	5	8	7	6,7	26,0	6,50
12	6	7	7	6,7	8	4	7	6,3	4	6	7	5,7	5	4	4	4,3	23,0	5,75
13	4	6	7	5,7	4	8	8	6,7	6	7	9	7,3	5	6	8	6,3	26,0	6,50
14	4	4	7	5,0	7	8	8	7,7	8	5	5	6,0	6	7	8	7,0	25,7	6,42
15	4	8	4	5,3	7	6	7	6,7	6	6	7	6,3	7	8	5	6,7	25,0	6,25
16	7	5	6	6,0	8	8	8	8,0	8	5	5	6,0	7	7	7	7,0	27,0	6,75
17	5	5	4	4,7	6	5	7	6,0	8	8	6	7,3	5	7	5	5,7	23,7	5,92
18	6	6	4	5,3	6	5	7	6,0	8	5	7	6,7	8	7	8	7,7	25,7	6,42
19	4	6	5	5,0	6	4	7	5,7	7	6	7	6,7	8	6	7	7,0	24,3	6,08
20	8	4	5	5,7	8	6	8	7,3	8	4	7	6,3	8	7	9	8,0	27,3	6,83
21	5	4	5	4,7	5	4	4	4,3	8	7	8	7,7	8	7	8	7,7	24,3	6,08

22	7	8	5	6,7	7	7	4	6,0	4	6	5	5,0	4	5	5	4,7	22,3	5,58		
23	6	7	8	7,0	5	6	8	6,3	5	4	9	6,0	4	7	9	6,7	26,0	6,50		
24	5	8	4	5,7	8	6	4	6,0	7	8	6	7,0	5	7	6	6,0	24,7	6,17		
25	6	8	5	6,3	5	5	5	5,0	5	4	8	5,7	6	4	8	6,0	23,0	5,75		
26	7	8	5	6,7	7	4	7	6,0	8	4	4	5,3	6	5	7	6,0	24,0	6,00		
27	6	5	7	6,0	6	5	7	6,0	5	8	6	6,3	4	6	8	6,0	24,3	6,08		
28	8	6	8	7,3	5	7	8	6,7	5	5	9	6,3	7	8	5	6,7	27,0	6,75		
29	4	8	5	5,7	8	5	5	6,0	7	4	9	6,7	4	4	6	4,7	23,0	5,75		
30	5	7	6	6,0	5	8	6	6,3	5	5	6	5,3	4	8	9	7,0	24,7	6,17		
31	7	5	5	5,7	6	7	5	6,0	7	8	8	7,7	5	7	8	6,7	26,0	6,50		
32	4	6	6	5,3	5	7	5	5,7	4	5	8	5,7	7	6	8	7,0	23,7	5,92		
33	8	8	8	8,0	8	4	6	6,0	4	5	9	6,0	7	4	8	6,3	26,3	6,58		
34	4	7	6	5,7	6	5	4	5,0	6	6	5	5,7	8	4	7	6,3	22,7	5,67		
35	6	8	5	6,3	7	6	6	6,3	8	5	7	6,7	8	4	9	7,0	26,3	6,58		
36	5	8	5	6,0	8	7	6	7,0	4	6	7	5,7	8	6	8	7,3	26,0	6,50		
37	8	4	7	6,3	4	4	6	4,7	5	4	5	4,7	4	5	5	4,7	20,3	5,08		
38	6	6	7	6,3	8	6	4	6,0	4	6	9	6,3	8	5	8	7,0	25,7	6,42		
39	4	4	5	4,3	4	4	8	5,3	5	6	5	5,3	4	4	9	5,7	20,7	5,17		
40	4	8	5	5,7	4	5	6	5,0	8	7	8	7,7	8	7	8	7,7	26,0	6,50		
<b>PROMEDIO</b>				<b>5,95</b>					<b>6,033</b>					<b>6,25</b>					<b>6,425</b>	<b>6,16</b>

Fuente: Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Cuadro N. 4.5.** Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque II, paralelo “B” (Grupo experimental)

BLOQUE N° II																		
N°	INSUMO 1 Y 2																SUMA TOTALES	Evaluación Inicial PROMEDIO
	PracticaN° 1				PracticaN° 2				PracticaN° 3				PracticaN° 4					
	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio		
1	8	10	9	9,0	9	10	8	9,0	9	9	10	9,3	7	7	9	7,7	35,0	8,75
2	9	7	7	7,7	7	8	10	8,3	9	7	10	8,7	8	9	10	9,0	33,7	8,42
3	10	8	9	9,0	9	8	9	8,7	10	10	8	9,3	9	9	9	9,0	36,0	9,00
4	9	10	10	9,7	10	7	9	8,7	10	10	10	10,0	10	9	10	9,7	38,0	9,50
5	9	10	8	9,0	10	9	8	9,0	7	8	10	8,3	8	8	8	8,0	34,3	8,58
6	9	8	8	8,3	8	8	7	7,7	9	7	9	8,3	10	9	9	9,3	33,7	8,42
7	10	8	9	9,0	9	8	10	9,0	7	9	9	8,3	7	10	9	8,7	35,0	8,75
8	9	7	8	8,0	9	8	7	8,0	7	8	9	8,0	9	8	8	8,3	32,3	8,08
9	9	9	10	9,3	9	7	8	8,0	8	8	9	8,3	7	9	7	7,7	33,3	8,33
10	10	7	7	8,0	8	9	10	9,0	8	7	8	7,7	9	10	9	9,3	34,0	8,50
11	10	9	7	8,7	9	10	9	9,3	8	8	9	8,3	10	8	9	9,0	35,3	8,83
12	10	9	7	8,7	9	10	8	9,0	7	10	9	8,7	9	7	8	8,0	34,3	8,58
13	9	7	9	8,3	7	7	10	8,0	10	10	8	9,3	8	10	7	8,3	34,0	8,50
14	8	10	7	8,3	10	8	7	8,3	8	9	10	9,0	8	9	7	8,0	33,7	8,42
15	10	9	7	8,7	7	9	8	8,0	7	9	7	7,7	8	10	9	9,0	33,3	8,33
16	10	7	9	8,7	8	10	10	9,3	8	8	10	8,7	7	7	9	7,7	34,3	8,58
17	9	7	10	8,7	7	7	9	7,7	7	10	10	9,0	8	7	10	8,3	33,7	8,42
18	10	9	8	9,0	7	8	10	8,3	9	8	10	9,0	10	7	9	8,7	35,0	8,75
19	7	9	10	8,7	8	8	7	7,7	9	10	7	8,7	8	10	7	8,3	33,3	8,33
20	8	7	10	8,3	10	8	7	8,3	7	7	10	8,0	7	7	8	7,3	32,0	8,00
21	9	9	8	8,7	9	7	7	7,7	10	10	7	9,0	10	7	7	8,0	33,3	8,33

22	10	7	8	8,3	9	8	10	9,0	8	8	9	8,3	8	10	7	8,3	34,0	8,50
23	8	9	7	8,0	10	9	10	9,7	10	10	8	9,3	9	7	7	7,7	34,7	8,67
24	8	7	9	8,0	8	8	7	7,7	8	7	10	8,3	8	10	9	9,0	33,0	8,25
25	10	10	9	9,7	10	7	8	8,3	7	8	10	8,3	9	9	7	8,3	34,7	8,67
26	10	8	7	8,3	10	10	7	9,0	8	10	8	8,7	8	7	8	7,7	33,7	8,42
27	10	8	7	8,3	9	7	10	8,7	9	9	10	9,3	9	10	9	9,3	35,7	8,92
28	10	10	9	9,7	8	9	9	8,7	7	7	9	7,7	7	10	10	9,0	35,0	8,75
29	8	8	8	8,0	8	9	10	9,0	7	7	7	7,0	8	8	9	8,3	32,3	8,08
30	10	7	8	8,3	10	7	10	9,0	7	9	9	8,3	7	10	8	8,3	34,0	8,50
31	8	7	10	8,3	7	7	9	7,7	7	7	7	7,0	8	8	10	8,7	31,7	7,92
32	10	10	9	9,7	10	9	10	9,7	7	7	9	7,7	9	9	9	9,0	36,0	9,00
33	9	7	10	8,7	7	10	10	9,0	8	9	7	8,0	7	10	10	9,0	34,7	8,67
34	7	10	8	8,3	8	10	9	9,0	10	8	10	9,3	7	7	10	8,0	34,7	8,67
35	10	7	7	8,0	9	7	7	7,7	8	9	7	8,0	7	10	8	8,3	32,0	8,00
36	10	8	10	9,3	10	9	8	9,0	7	9	7	7,7	10	10	8	9,3	35,3	8,83
37	10	10	7	9,0	9	8	10	9,0	9	7	7	7,7	10	10	7	9,0	34,7	8,67
38	8	8	7	7,7	9	10	10	9,7	7	8	10	8,3	7	9	8	8,0	33,7	8,42
39	8	9	10	9,0	10	7	7	8,0	7	8	9	8,0	10	8	7	8,3	33,3	8,33
40	10	7	7	8,0	10	10	7	9,0	10	7	9	8,7	9	9	8	8,7	34,3	8,58
41	8	8	10	8,7	9	8	8	8,3	9	8	10	9,0	10	8	7	8,3	34,3	8,58
<b>PROMEDIO</b>				<b>8,40</b>				<b>8,38</b>				<b>8,23</b>				<b>8,28</b>		<b>8,32</b>

Fuente: Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Cuadro N. 4.6.** Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque III, paralelo “A” (Grupo control)

BLOQUE N° III																						
N°	INSUMO 1 Y 2																			SUMA TOTALES	Evaluación Inicial PROMEDIO	
	PracticaN° 1				PracticaN° 2				PracticaN° 3				PracticaN° 4				PracticaN° 5					
	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe			Promedio
1	5	6	8	6,3	5	8	5	6,0	4	6	8	6,0	7	8	6	7,0	6	8	9	7,7	33,0	6,60
2	4	6	8	6,0	8	6	5	6,3	8	7	7	7,3	5	5	4	4,7	5	5	5	5,0	29,3	5,87
3	6	5	8	6,3	5	8	8	7,0	8	5	6	6,3	5	5	4	4,7	4	4	8	5,3	29,7	5,93
4	5	8	5	6,0	5	8	7	6,7	4	7	8	6,3	4	7	6	5,7	8	6	6	6,7	31,3	6,27
5	4	6	4	4,7	4	6	8	6,0	8	5	8	7,0	7	4	5	5,3	6	4	8	6,0	29,0	5,80
6	8	6	5	6,3	4	8	4	5,3	6	8	4	6,0	7	7	4	6,0	8	6	7	7,0	30,7	6,13
7	4	8	6	6,0	5	6	7	6,0	6	8	7	7,0	6	4	7	5,7	7	7	7	7,0	31,7	6,33
8	6	6	7	6,3	6	6	8	6,7	6	8	5	6,3	8	6	7	7,0	7	4	9	6,7	33,0	6,60
9	8	5	7	6,7	8	5	4	5,7	8	6	5	6,3	4	5	7	5,3	6	8	6	6,7	30,7	6,13
10	5	8	5	6,0	6	5	7	6,0	4	6	4	4,7	5	6	4	5,0	6	7	4	5,7	27,3	5,47
11	6	8	4	6,0	5	9	6	6,7	6	4	6	5,3	5	8	6	6,3	8	4	6	6,0	30,3	6,07
12	5	6	4	5,0	5	5	5	5,0	7	6	5	6,0	5	5	6	5,3	8	7	8	7,7	29,0	5,80
13	7	8	7	7,3	7	5	5	5,7	4	7	4	5,0	7	5	5	5,7	5	6	7	6,0	29,7	5,93
14	6	8	4	6,0	7	4	7	6,0	7	7	8	7,3	7	8	7	7,3	4	8	6	6,0	32,7	6,53
15	5	4	4	4,3	7	7	8	7,3	4	4	6	4,7	4	4	8	5,3	6	4	5	5,0	26,7	5,33
16	5	8	8	7,0	4	9	4	5,7	4	7	8	6,3	4	6	4	4,7	4	4	8	5,3	29,0	5,80
17	4	5	6	5,0	6	6	8	6,7	5	4	5	4,7	5	4	7	5,3	8	6	4	6,0	27,7	5,53
18	8	5	6	6,3	8	7	4	6,3	4	6	5	5,0	7	5	8	6,7	8	5	6	6,3	30,7	6,13
19	6	6	4	5,3	8	7	4	6,3	5	4	6	5,0	5	7	8	6,7	7	6	8	7,0	30,3	6,07
20	7	4	7	6,0	8	9	8	8,3	5	7	5	5,7	7	6	6	6,3	8	6	6	6,7	33,0	6,60
21	6	7	8	7,0	6	7	5	6,0	4	8	7	6,3	8	5	6	6,3	6	4	5	5,0	30,7	6,13

22	6	5	4	5,0	7	5	5	5,7	5	8	4	5,7	8	5	7	6,7	7	4	5	5,3	28,3	5,67
23	8	7	7	7,3	7	8	4	6,3	8	8	7	7,7	5	7	8	6,7	6	4	6	5,3	33,3	6,67
24	6	7	5	6,0	8	5	6	6,3	4	5	7	5,3	6	7	8	7,0	7	6	8	7,0	31,7	6,33
25	6	5	7	6,0	7	7	4	6,0	6	7	7	6,7	5	5	5	5,0	5	4	6	5,0	28,7	5,73
26	7	5	5	5,7	4	8	6	6,0	8	8	8	8,0	8	6	7	7,0	6	6	8	6,7	33,3	6,67
27	4	4	6	4,7	7	9	7	7,7	6	8	6	6,7	4	4	4	4,0	5	5	9	6,3	29,3	5,87
28	6	8	7	7,0	5	6	6	5,7	6	6	6	6,0	7	4	7	6,0	6	7	5	6,0	30,7	6,13
29	4	5	4	4,3	5	6	4	5,0	8	8	4	6,7	4	6	4	4,7	6	6	7	6,3	27,0	5,40
30	8	7	6	7,0	6	4	8	6,0	6	6	7	6,3	7	6	5	6,0	7	6	7	6,7	32,0	6,40
31	7	7	5	6,3	4	5	6	5,0	4	4	4	4,0	8	6	5	6,3	7	7	8	7,3	29,0	5,80
32	4	8	8	6,7	6	4	6	5,3	8	8	4	6,7	6	4	6	5,3	6	6	8	6,7	30,7	6,13
33	6	6	5	5,7	8	5	4	5,7	4	7	5	5,3	4	4	6	4,7	8	7	8	7,7	29,0	5,80
34	8	7	8	7,7	6	8	7	7,0	4	5	6	5,0	4	4	6	4,7	5	5	6	5,3	29,7	5,93
35	4	7	6	5,7	8	6	4	6,0	5	8	5	6,0	7	8	6	7,0	7	8	7	7,3	32,0	6,40
36	8	7	7	7,3	6	7	5	6,0	5	8	7	6,7	5	6	7	6,0	7	8	7	7,3	33,3	6,67
37	5	7	8	6,7	4	6	4	4,7	7	4	6	5,7	8	7	7	7,3	8	6	8	7,3	31,7	6,33
38	4	5	8	5,7	4	5	5	4,7	7	7	6	6,7	4	7	8	6,3	6	6	4	5,3	28,7	5,73
39	4	5	7	5,3	5	6	6	5,7	4	6	5	5,0	4	8	5	5,7	4	7	7	6,0	27,7	5,53
40	8	5	7	6,7	6	6	7	6,3	8	8	6	7,3	6	8	8	7,3	8	4	9	7,0	34,7	6,93
<b>PROMEDIO</b>				<b>6,07</b>				<b>6,07</b>				<b>6,05</b>			<b>5,9</b>				<b>6,32</b>			<b>6,08</b>

Fuente: Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Cuadro N. 4.7.** Cuadro de calificaciones de las practicas del Boque III, paralelo “B” (Grupo experimental)

BLOQUE N° III																						
N°	INSUMO 1 Y 2																			SUMA TOTALES	Evaluación Inicial PROMEDIO	
	PracticaN° 1				PracticaN° 2				PracticaN° 3				PracticaN° 4				PracticaN° 5					
	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe	Promedio	Prom. Test	Trab. Grupal	Informe			Promedio
1	8	7	9	8,0	7	7	10	8,0	5	7	8	6,7	10	9	8	9,0	8	8	8	8,0	39,7	7,93
2	8	6	9	7,7	4	7	8	6,3	5	9	10	8,0	10	8	9	9,0	9	9	10	9,3	40,3	8,07
3	6	6	9	7,0	4	8	9	7,0	4	9	8	7,0	9	8	10	9,0	10	10	8	9,3	39,3	7,87
4	8	8	8	8,0	6	6	8	6,7	6	10	10	8,7	7	7	9	7,7	10	10	8	9,3	40,3	8,07
5	7	7	9	7,7	5	5	9	6,3	4	7	8	6,3	10	9	8	9,0	10	9	8	9,0	38,3	7,67
6	4	4	9	5,7	5	8	8	7,0	8	10	9	9,0	9	7	9	8,3	9	7	9	8,3	38,3	7,67
7	6	4	9	6,3	6	6	10	7,3	4	8	9	7,0	9	7	9	8,3	8	8	10	8,7	37,7	7,53
8	4	5	10	6,3	4	6	8	6,0	7	9	10	8,7	10	7	10	9,0	9	8	9	8,7	38,7	7,73
9	4	8	8	6,7	8	7	9	8,0	7	7	9	7,7	7	10	8	8,3	8	10	10	9,3	40,0	8,00
10	5	7	10	7,3	6	5	8	6,3	8	7	8	7,7	8	10	10	9,3	7	7	10	8,0	38,7	7,73
11	4	6	8	6,0	5	8	9	7,3	4	9	8	7,0	10	9	8	9,0	9	8	8	8,3	37,7	7,53
12	6	4	8	6,0	7	4	9	6,7	4	10	10	8,0	8	8	8	8,0	10	9	9	9,3	38,0	7,60
13	5	8	9	7,3	8	6	9	7,7	6	10	10	8,7	7	9	8	8,0	9	7	10	8,7	40,3	8,07
14	8	7	8	7,7	8	5	8	7,0	4	8	8	6,7	9	10	8	9,0	8	7	8	7,7	38,0	7,60
15	5	6	9	6,7	8	8	9	8,3	4	8	10	7,3	9	8	10	9,0	9	10	8	9,0	40,3	8,07
16	8	5	10	7,7	7	5	10	7,3	6	8	10	8,0	9	10	8	9,0	9	8	9	8,7	40,7	8,13
17	7	6	9	7,3	8	7	8	7,7	5	9	9	7,7	10	8	8	8,7	10	8	10	9,3	40,7	8,13
18	5	7	9	7,0	8	6	9	7,7	4	8	8	6,7	10	10	8	9,3	10	8	8	8,7	39,3	7,87
19	5	7	10	7,3	8	4	9	7,0	8	10	9	9,0	9	7	9	8,3	9	8	10	9,0	40,7	8,13
20	7	4	8	6,3	8	5	8	7,0	8	9	9	8,7	9	8	8	8,3	9	8	9	8,7	39,0	7,80

21	8	5	8	7,0	6	6	8	6,7	5	9	10	8,0	9	9	9	9,0	8	10	10	9,3	40,0	8,00					
22	4	7	8	6,3	5	8	9	7,3	5	8	10	7,7	9	8	8	8,3	9	7	10	8,7	38,3	7,67					
23	5	4	9	6,0	4	7	8	6,3	4	9	9	7,3	8	7	9	8,0	8	7	8	7,7	35,3	7,07					
24	7	6	10	7,7	7	4	9	6,7	4	8	9	7,0	7	9	10	8,7	10	9	9	9,3	39,3	7,87					
25	6	7	9	7,3	8	7	8	7,7	6	10	9	8,3	8	8	8	8,0	8	9	9	8,7	40,0	8,00					
26	7	8	10	8,3	7	6	10	7,7	6	9	10	8,3	8	8	10	8,7	9	8	9	8,7	41,7	8,33					
27	7	5	9	7,0	6	7	8	7,0	8	10	10	9,3	10	10	9	9,7	8	8	10	8,7	41,7	8,33					
28	8	4	9	7,0	6	6	10	7,3	8	9	10	9,0	10	9	9	9,3	7	7	10	8,0	40,7	8,13					
29	5	8	10	7,7	6	6	8	6,7	4	9	9	7,3	9	10	10	9,7	10	7	10	9,0	40,3	8,07					
30	5	8	8	7,0	8	7	9	8,0	8	8	8	8,0	9	7	9	8,3	10	8	10	9,3	40,7	8,13					
31	4	8	8	6,7	5	6	9	6,7	5	9	10	8,0	7	9	10	8,7	8	10	10	9,3	39,3	7,87					
32	5	5	9	6,3	5	7	8	6,7	5	7	10	7,3	9	7	8	8,0	8	8	10	8,7	37,0	7,40					
33	4	4	10	6,0	4	4	9	5,7	8	10	9	9,0	9	7	8	8,0	7	7	10	8,0	36,7	7,33					
34	4	5	10	6,3	5	8	9	7,3	8	8	9	8,3	8	9	8	8,3	7	10	8	8,3	38,7	7,73					
35	5	4	9	6,0	4	4	8	5,3	5	10	9	8,0	10	8	10	9,3	8	8	9	8,3	37,0	7,40					
36	7	8	8	7,7	7	7	10	8,0	6	10	8	8,0	7	8	9	8,0	10	9	9	9,3	41,0	8,20					
37	7	6	10	7,7	5	4	8	5,7	8	10	9	9,0	10	8	10	9,3	8	9	10	9,0	40,7	8,13					
38	5	5	9	6,3	5	4	8	5,7	4	7	10	7,0	8	10	8	8,7	9	7	9	8,3	36,0	7,20					
39	7	7	9	7,7	7	6	10	7,7	7	8	8	7,7	7	10	8	8,3	8	8	9	8,3	39,7	7,93					
40	8	4	9	7,0	8	4	8	6,7	6	10	9	8,3	10	9	8	9,0	9	10	8	9,0	40,0	8,00					
41	8	8	9	8,3	8	7	10	8,3	8	10	8	8,7	8	8	9	8,3	8	9	10	9,0	42,7	8,53					
<b>PROMEDIO</b>				<b>6,80</b>					<b>6,81</b>					<b>7,69</b>					<b>8,46</b>					<b>8,52</b>			<b>7,66</b>

Fuente: Cuadro de calificaciones quimestrales de los estudiantes. Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### 4.3. Análisis de los resultados del pre-test y post-test aplicados a los estudiantes

#### Bloque I

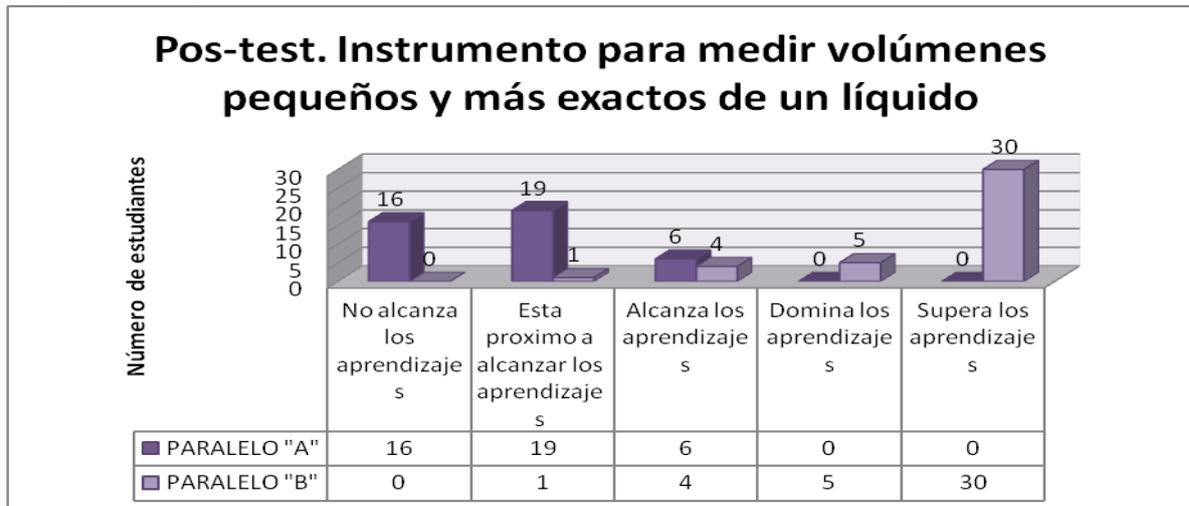
**Pregunta 1.** ¿Si usted quisiera medir volúmenes pequeños y más exactos de un líquido, que instrumento utilizaría?

**Cuadro N. 4.8.** Medida de volúmenes

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	19	46,34%	16	39,02%	22	55,00%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	21	51,22%	19	46,34%	18	45,00%	1	2,50%
Alcanza los aprendizajes	1	2,44%	6	14,63%	0	0,00%	4	10,00%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5	12,50%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	30	75,00%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica.

**Grafico N° 4.1.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.8.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

#### Análisis e interpretación

Al observar el cuadro N° 4.8 se puede determinar que al inicio de la práctica, tanto los estudiantes en el paralelo A (97.56%), como en el paralelo B (100%) no alcanzan o están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Pero, luego de la aplicación de la guía de laboratorio se observa una mejora en el rendimiento en el paralelo B, dominado el aprendizaje (12.50%) y superado el aprendizaje requerido (75.00%), indicando una mejora.

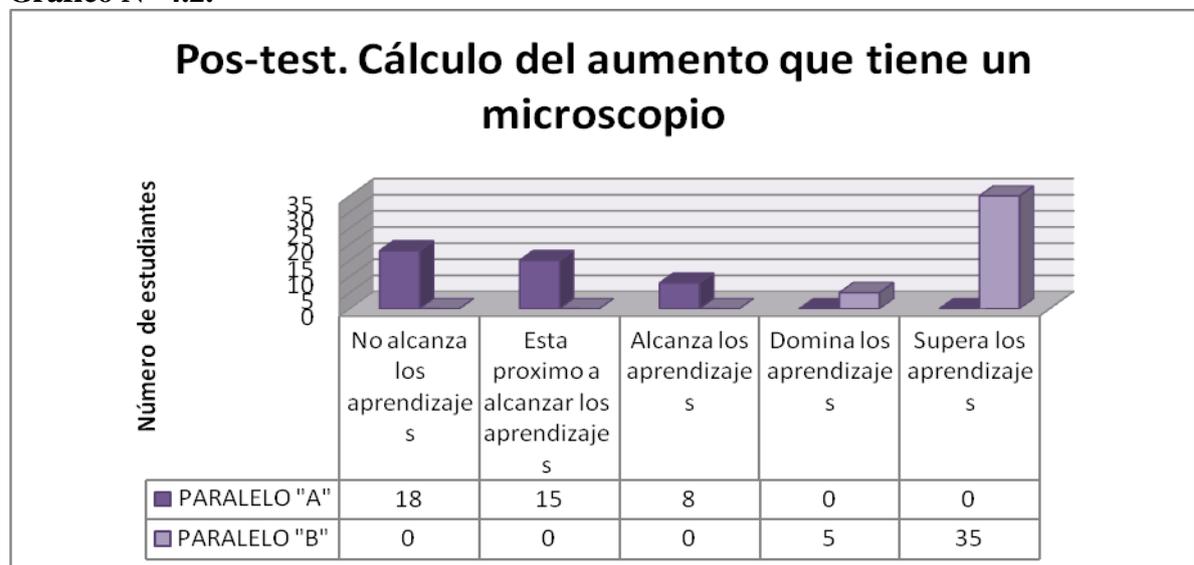
**Pregunta 2.** ¿Cómo calcula usted el aumento que tiene un microscopio?

**Cuadro N. 4.9.** Cálculo de los aumentos del microscopio

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	38	92,68%	18	43,90%	23	57,50%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	2	4,88%	15	36,59%	17	42,50%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	1	2,44%	8	19,51%	0	0,00%	0	0,00%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5	12,50%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	35	87,50%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica.

**Grafico N° 4.2.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.9.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### Análisis e interpretación

Observando el cuadro N° 4.9. y el gráfico de los datos del pos-test aplicado a los estudiantes se puede deducir que los estudiantes de ambos grupos ostentan un rendimiento que no alcanzan o están próximos a alcanzar el aprendizaje requerido. Luego de la intervención a los alumnos del paralelo B, con la aplicación de la guía de laboratorio, se puede apreciar una mejora sustancial en el rendimiento llegando a dominar (12.50%) y a superar los aprendizajes requeridos (87.50%). No así el paralelo A (grupo control), cuyo rendimiento llega a valores próximos a los obtenidos en el pre-test, lo que implica una que no hay una mejora

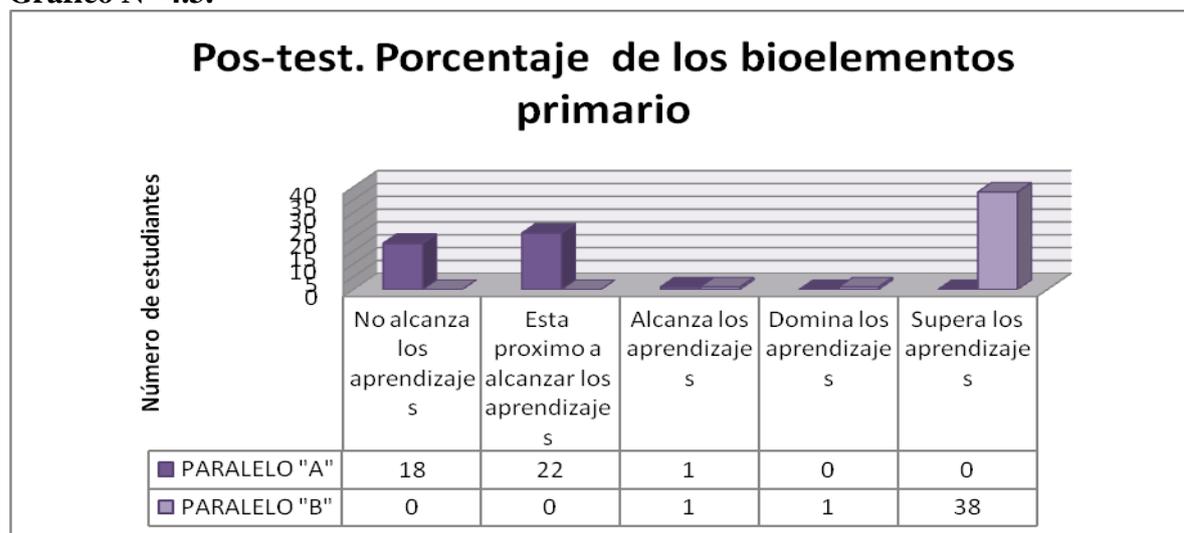
**Pregunta 3.** ¿Considerando que los oligoelementos se encuentran en una concentración de menos del 0,1%. ¿En qué porcentaje se encuentran los bioelementos primarios?

**Cuadro N. 4.10.** Porcentaje de los bioelementos primarios

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	30	73,17%	18	43,90%	35	87,50%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	9	21,95%	22	53,66%	5	12,50%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	2	4,88%	1	2,44%	0	0,00%	1	2,50%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	2,50%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	38	95,00%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica.

**Grafico N° 4.3.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.10.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### **Análisis e interpretación**

Ante la pregunta sobre los porcentajes en los que se encuentran los bioelementos primarios en la naturaleza y en los seres vivos, analizando el cuadro N° 4.10 y el grafico N° 4.3., observamos que en el pre-test hay similitud en el rendimiento de los dos grupos investigados, (grupo control 95.05%) entre no alcanza y esta próximo a alcanzar (grupo experimental 97.56%). En los pos-test aplicados, luego de la aplicación de la guía al paralelo B, de acuerdo a los datos analizados es posible observar una mejora muy significativa (95.00%, supera los aprendizajes requeridos), no así en el paralelo A, que no alcanzan los aprendizajes requeridos (87.50%). Se nota entonces la mejora en el aprendizaje experimentado en el paralelo B.

## Bloque II

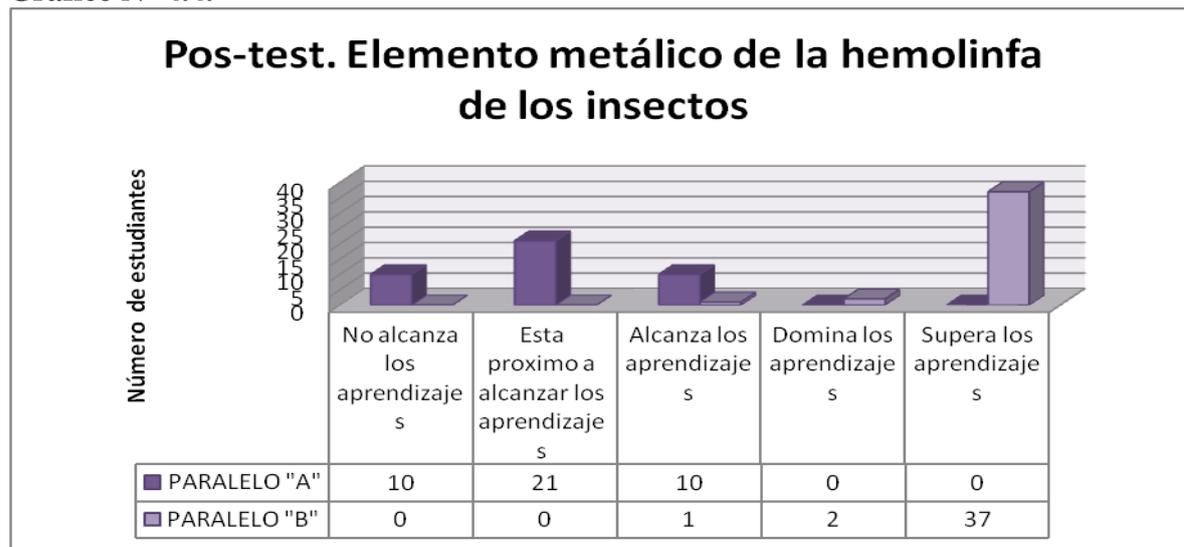
**Pregunta 4.** La hemolinfa que se encuentra en los insectos, tiene un elemento químico metálico en su estructura. ¿Cuál es?:

**Cuadro N. 4.11.** Elementos metálicos en la hemolinfa de los insectos.

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	26	63,41%	10	24,39%	23	57,50%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	14	34,15%	21	51,22%	17	42,50%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	1	2,44%	10	24,39%	0	0,00%	1	2,50%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	5,00%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	37	92,50%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica.

**Grafico N° 4.4.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.11.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### Análisis e interpretación

Así mismo, ante la pregunta aplicada en el pre-test a los estudiantes de ambos paralelo, relacionada con los elementos metálicos en la hemolinfa de los insectos, se concluye que en obtienen un rendimiento similar que va del no alcanzan y están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (97.56%, grupo control y 75.61%, grupo experimental). En el pos-test aplicado a los estudiantes luego de la aplicación de la guía de laboratorio se observa una mejora en el aprendizaje de la Biología muy prometedora en el paralelo B (92.50%, superan)

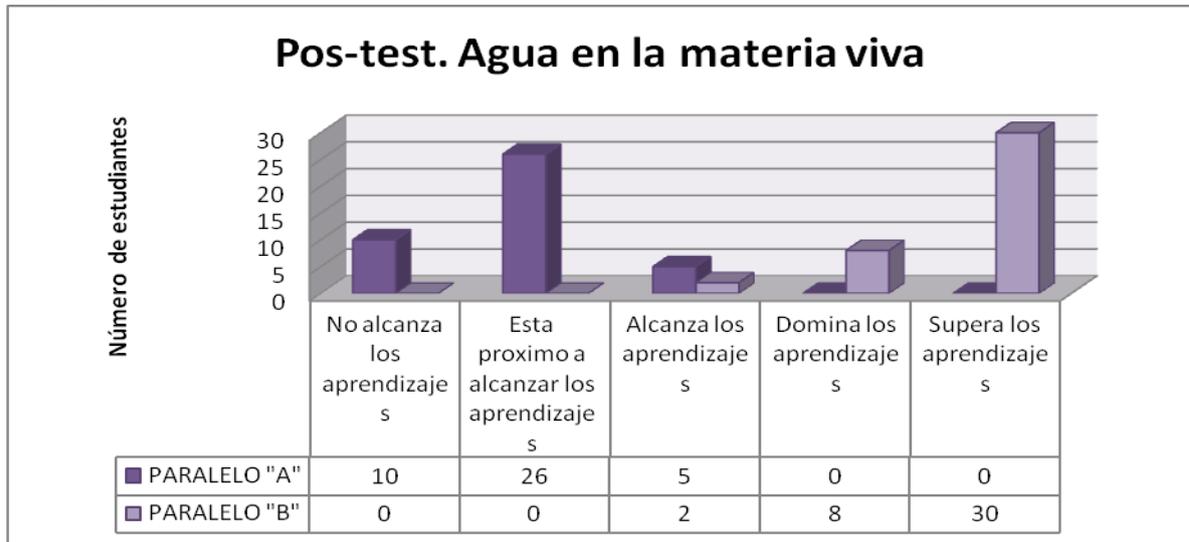
**Pregunta 5.** ¿Qué cantidad de agua contiene la materia viva?

**Cuadro N. 4.12.** Agua en la materia viva.

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	27	65,85%	10	24,39%	32	80,00%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	12	29,27%	26	63,41%	8	20,00%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	2	4,88%	5	12,20%	0	0,00%	2	5,00%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	20,00%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	30	75,00%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100,00%</b>	<b>41</b>	<b>100,00%</b>	<b>40</b>	<b>100,00%</b>	<b>40</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica.

**Grafico N° 4.5.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.12.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

**Análisis e interpretación**

Al observar el cuadro 4.12. y el gráfico N° 4.5., se determina que el rendimiento en el pre-test de los dos paralelos (grupo control, 95.12% y grupo experimental 100.00% no alcanzan o están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos). Una vez aplicada la guía y analizados los datos del post-test aplicado a los alumnos es posible observar que en el caso del paralelo A no se observa una mejoría sustancial (87.8% no alcanzan o están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, con similares datos que en el pre-test). Los resultados mejoran sustancialmente al analizar al grupo experimental, entre los cuales el75.00% superan los aprendizajes requeridos y el20.00% dominan los aprendizajes. Hay una mejoría notable.

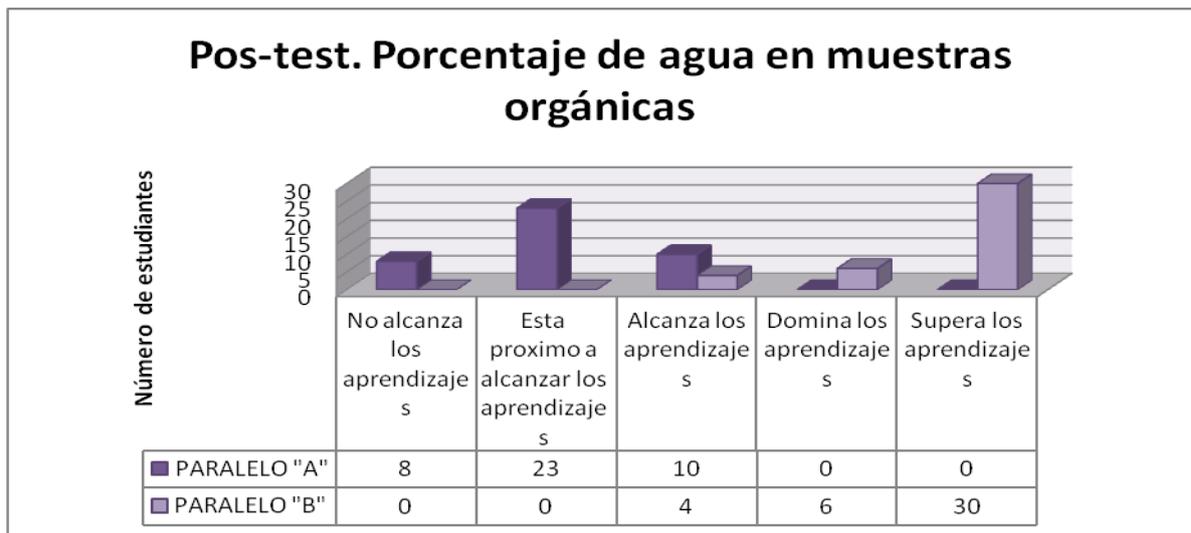
**Pregunta 6.** ¿Es la biomoléculas agua, la de mayor porcentaje en la composición de las muestras analizadas? ¿Por qué?

**Cuadro N. 4.13.** Porcentaje de agua en muestras orgánicas.

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	31	75,61%	8	19,51%	25	62,50%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	9	21,95%	23	56,10%	14	35,00%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	1	2,44%	10	24,39%	1	2,50%	4	10,00%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	15,00%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	30	75,00%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica

**Grafico N° 4.6.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.13.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### **Análisis e interpretación**

Así mismo, el cuadro N° 4.13. y el grafico N° 4.6. nos aclaran que el caso del pre-test, a pesar de que el pre-test se aplica en similares condiciones, los resultados son muy similares; pues los valores oscilan entre no alcanzan los aprendizajes requeridos (75.61% y 62.50%) y están próximos a alcanzar los aprendizajes (21.95% y 35.00% en los paralelos A y B respectivamente. En el post-test, luego de la aplicación de la guía didáctica de Biología al grupo experimental, se observa una mejora significativa pues el 70.00% (30 estudiantes) superan el aprendizaje requerido y el 15.00% dominan los aprendizajes. Hay mejora.

### Bloque III

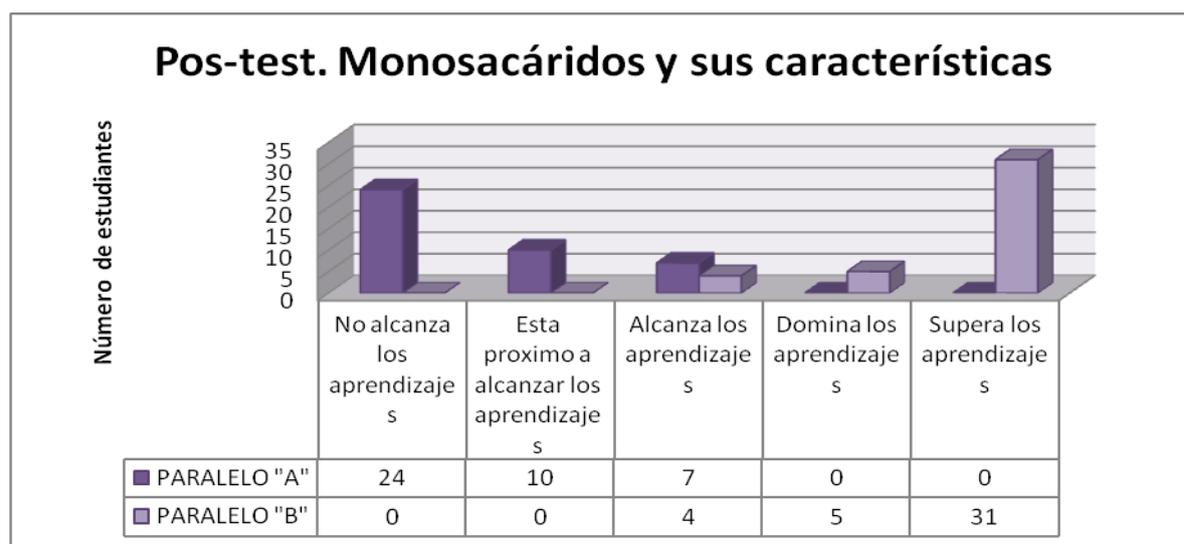
**Pregunta 7.** ¿Qué son los monosacáridos? Cite un ejemplo

**Cuadro N. 4.14.** Monosacáridos y sus características.

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	31	75,61%	24	58,54%	29	72,50%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	8	19,51%	10	24,39%	11	27,50%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	2	4,88%	7	17,07%	0	0,00%	4	10,00%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5	12,50%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	31	77,50%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica

**Grafico N° 4.7.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.14.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### Análisis e interpretación

Analizando el cuadro N° 4.14. y el gráfico correspondiente N° 4.7., se posible deducir una situación similar en el grado de conocimientos iniciales con los cuales parte los alumnos del los dos paralelos (el paralelo A, 75.61% y el paralelo B, con un 72.50%; no alcanzan los aprendizajes). Una vez realizada la intervención al grupo experimental, los datos del pos-test en el grupo control reflejan una situación similar al grado de conocimiento de partida. No así en paralelo B, hay una mejora sustancial, llegándose al 77.50% que supera los aprendizajes.

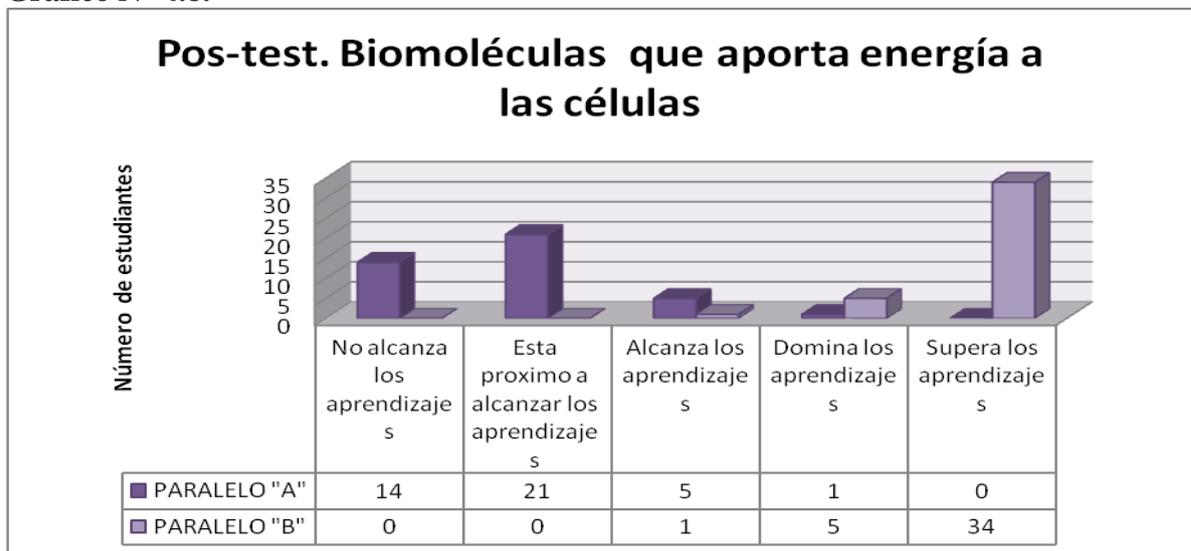
**Pregunta 8.** ¿Qué biomoléculas aporta más energía a las células, carbohidratos y lípidos?

**Cuadro N. 4.15.** Biomoléculas que aportan energía a las células.

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	29	70,73%	14	34,15%	38	95,00%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	11	26,83%	21	51,22%	2	5,00%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	1	2,44%	5	12,20%	0	0,00%	1	2,50%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	1	2,44%	0	0,00%	5	12,50%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	34	85,00%
TOTAL	41	100,00%	41	100,00%	40	100,00%	40	100,00%

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica

**Grafico N° 4.8.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.15.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### **Análisis e interpretación**

Con características similares en el grado de conocimientos de partida de los alumnos de los dos paralelos, según lo observado en el cuadro N° 4.15., no alcanzan o están próximos a alcanzar el aprendizaje requerido (70.73% paralelo A e incluso algo superior en el paralelo B, 95.00%). Así mismo analizando el gráfico N° 4.8 del rendimiento en el pos-test del paralelo A los resultados observados tienen características similares a los observados en el pre-test. En el caso del paralelo B, una vez analizados los resultados del pos-test aplicado luego de la aplicación de la guía se observa una mejora muy significativa (85.00% superan los aprendizajes requeridos).

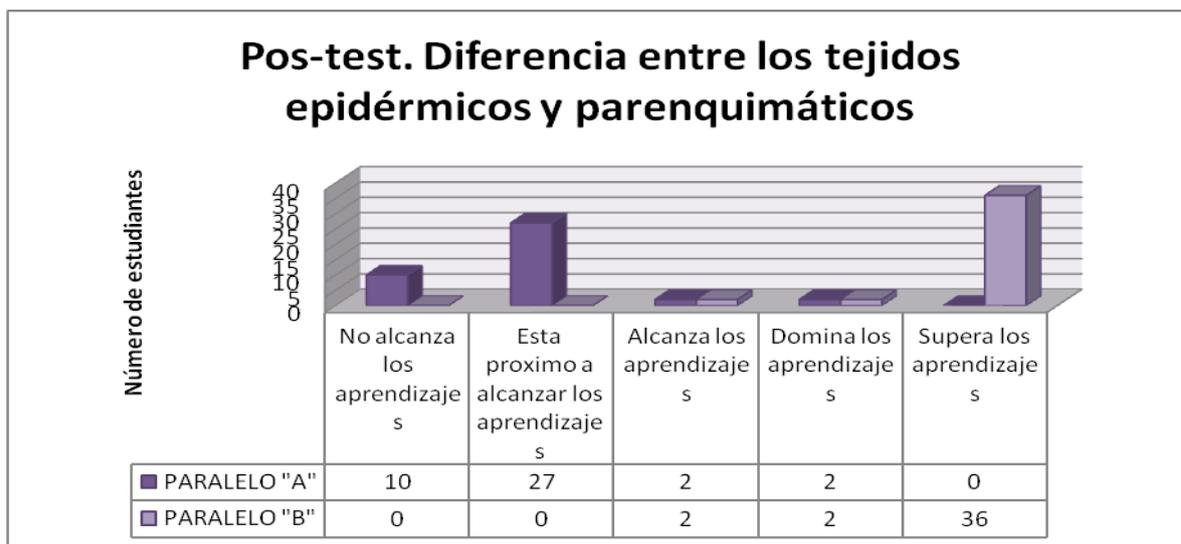
**Pregunta 9.** ¿Qué biomoléculas aporta más energía a las células, carbohidratos y lípidos?

**Cuadro N. 4.16.** Diferencia entre tejidos epidérmicos y parenquimáticos

PARAMETRO	PARALELO "A"				PARALELO "B"			
	Pre-Test		Pos-Test		Pre-Test		Pos-Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No alcanza los aprendizajes	14	34,15%	10	24,39%	37	92,50%	0	0,00%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes	25	60,98%	27	65,85%	1	2,50%	0	0,00%
Alcanza los aprendizajes	2	4,88%	2	4,88%	2	5,00%	2	5,00%
Domina los aprendizajes	0	0,00%	2	4,88%	0	0,00%	2	5,00%
Supera los aprendizajes	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	36	90,00%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100,00%</b>	<b>41</b>	<b>100,00%</b>	<b>40</b>	<b>100,00%</b>	<b>40</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Calificaciones del Pre-test y Post-test aplicado a los estudiantes en cada practica

**Grafico N° 4.9.**



**Fuente:** Cuadro N° 4.16.

**Elaborado por:** MONCAYO, Luis. UNACH 2015-2016

### **Análisis e interpretación**

Por último, analizando el cuadro N° 4.16., no es llamativo observar el similar bajo rendimiento de partida de los estudiantes investigados. Observando el grafico N° 4.9., es posible notar que en el pos-test, el rendimiento del grupo control es bajo (92.50% esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos); mientras que en el grupo experimental se alcanza en el pos-test un rendimiento que domina y supera los aprendizajes requeridos (90.00% de los estudiantes del paralelo B). Resultados que nos induce a pensar que la aplicación de la guía de laboratorio para el aprendizaje de la Biología resulta útil y necesario.

#### 4.4. COMPROBACION DE HIPOTESIS

##### 4.4.1. Comprobación de la hipótesis específica 1

- **H<sub>1</sub>**: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque I: Biología y química de la vida, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía tiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.
- **H<sub>0</sub>**: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, NO coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque I: Biología y química de la vida, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía tiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

##### 4.4.1.1. Modelo Estadístico

$$H_0: \Pi_e = \Pi_c$$

$$H_1: \Pi_e > \Pi_c \text{ ó } -\Pi_e < -\Pi_c$$

**Cuadro N° 4.17.** Bloque 1. Nivel de cumplimiento

<b>Indicador</b>	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
Practica N°1	6,48	8,28
Practica N°2	6,33	8,44
Practica N°3	6,26	8,20
Practica N°4	6,15	8,24
Practica N°5	6,36	8,14
Practica N°6	6,33	8,20
<b>PROMEDIO</b>	<b>6,32</b>	<b>8,25</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>63,18</b>	<b>82,48</b>

Grupo control: porcentaje del 63.18% de nivel satisfactorio, de un total de 40 estudiantes

Grupo experimental: porcentaje del 82.48% de nivel satisfactorio, de un total de 41 estudiantes.

#### 4.4.1.2. Selección del nivel de significación

Para el nivel de significación del 5%,  $\alpha = 0.05$

#### 4.4.1.3. Criterio

Rechaza la  $H_0$  si  $Z_c > +1.64$  ó  $Z_c < -1.64$

Donde 1.64 es el valor teórico de Z en un ensayo a una cola con un nivel de significación de 0.05, y  $Z_c$  es el valor calculado de Z.

#### 4.4.1.4. Elección de la prueba estadística: prueba Z de diferencia de proporciones

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

Donde:

$p_1$  = proporción del primer grupo y  $n_1$  el número de sus elementos

$p_2$  = proporción del segundo grupo y  $n_2$  el número de sus elementos

$q_1 = 1 - p_1$

$q_2 = 1 - p_2$

#### 4.4.1.5. Cálculos, con prueba Z

Reemplazando los datos

$P_1 = 0.632$ ;  $q_1 = 1 - 0.632 = 0.368$ ;  $n_1 = 40$ ;  $p_2 = 0.825$ ;  $q_2 = 1 - 0.825 = 0.175$ ;  $n_2 = 41$  en la fórmula correspondiente, se obtiene:  **$Z = -1.997$**

#### 4.4.1.6. Decisión

Como el valor de Z calculado es menor al valor de Z teórico; esto es:

$$Z_c = -1.997 < -1.64 = Z_t$$

-1.997 está en la zona de rechazo de la hipótesis nula, luego, queda aceptada la hipótesis de investigación, esto es: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”,

coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque I: Biología y química de la vida, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

#### 4.4.2. Comprobación de la hipótesis específica 2

- **H<sub>1</sub>**: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque II: Bioelementos y Biomoléculas, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.
- **H<sub>0</sub>**: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, NO coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque II: Bioelementos y Biomoléculas, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

##### 4.4.2.1. Modelo Estadístico

$$\mathbf{H_0:} \quad \Pi_e = \Pi_c$$

$$\mathbf{H_1:} \quad \Pi_e > \Pi_c \text{ ó } -\Pi_e < -\Pi_c$$

**Cuadro N° 4.18.** Bloque 2. Nivel de cumplimiento

Practica N°7	5,95	8,40
Practica N°8	6,03	8,38
Practica N°9	6,25	8,23
Practica N°10	6,43	8,28
<b>PROMEDIO</b>	<b>6,16</b>	<b>8,32</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>61,65</b>	<b>83,23</b>

Grupo control: porcentaje del 61.65% de nivel satisfactorio, de un total de 40 estudiantes

Grupo experimental: porcentaje del 83.23% de nivel satisfactorio, de un total de 41 estudiantes.

#### 4.4.2.2. Selección del nivel de significación

Para el nivel de significación del 5%,  $\alpha = 0.05$

#### 4.4.2.3. Criterio

Rechaza la  $H_0$  si  $Z_c > +1.64$  ó  $Z_c < -1.64$

Donde 1.64 es el valor teórico de Z en un ensayo a una cola con un nivel de significación de 0.05, y  $Z_c$  es el valor calculado de Z.

#### 4.4.2.4. Elección de la prueba estadística: prueba Z de diferencia de proporciones

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1 Q_1}{n_1} + \frac{P_2 Q_2}{n_2}}}$$

Donde:

$p_1$  = proporción del primer grupo y  $n_1$  el número de sus elementos

$p_2$  = proporción del segundo grupo y  $n_2$  el número de sus elementos

$q_1 = 1 - p_1$

$q_2 = 1 - p_2$

#### 4.4.2.5. Cálculos, con prueba Z

Reemplazando los datos

$P1 = 0.6165$ ,  $q1 = 1 - 0.6165 = 0.3835$ ;  $n1 = 40$ ;  $p2 = 0.8323$ ;  $q2 = 1 - 0.8323 = 0.1677$ ;  $n2 = 41$  en la fórmula correspondiente, se obtiene:  **$Z = -2.2359$**

#### 4.4.2.5. Decisión

Como el valor de  $Z$  calculado es menor al valor de  $Z$  teórico; esto es:

$$Z_c = -2.2359 < -1.64 = Z_t$$

-2.2359 está en la zona de rechazo de la hipótesis nula, luego, queda aceptada la hipótesis de investigación, esto es: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque II: Bioelementos y Biomoléculas, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

#### 4.4.3. Comprobación de la hipótesis específica 3

- **H<sub>1</sub>**: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque III: Bases Biológicas - Biosíntesis, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación
- **H<sub>0</sub>**: La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, NO coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque III: Bases Biológicas - Biosíntesis, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación

#### 4.4.3.1. Modelo Estadístico

$$H_0: \Pi_e = \Pi_c$$

$$H_1: \Pi_e > \Pi_c \text{ ó } -\Pi_e < -\Pi_c$$

**Cuadro N° 4.19.** Bloque 3. Nivel de cumplimiento

<b>Indicador</b>	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
Practica N°11	6,07	6,80
Practica N°12	6,07	6,81
Practica N°13	6,05	7,69
Practica N°14	5,90	8,46
Practica N°15	6,32	8,52
<b>PROMEDIO</b>	<b>6,08</b>	<b>7,66</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>60,80</b>	<b>76,59</b>

Grupo control: porcentaje del 60.80% de nivel satisfactorio, de un total de 40 estudiantes

Grupo experimental: porcentaje del 76.59% de nivel satisfactorio, de un total de 41 estudiantes.

#### 4.4.3.2. Selección del nivel de significación

Para el nivel de significación del 5%,  $\alpha = 0.05$

#### 4.4.3.3. Criterio

Rechaza la  $H_0$  si  $Z_c > +1.64$  ó  $Z_c < -1.64$

Donde 1.64 es el valor teórico de Z en un ensayo a una cola con un nivel de significación de 0.05, y  $Z_c$  es el valor calculado de Z.

#### 4.4.3.4. Elección de la prueba estadística: prueba Z de diferencia de proporciones

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

Donde:

$p_1$  = proporción del primer grupo y  $n_1$  el número de sus elementos

$p_2$  = proporción del segundo grupo y  $n_2$  el número de sus elementos

$q_1 = 1 - p_1$

$q_2 = 1 - p_2$

#### **4.4.3.5. Cálculos, con prueba Z**

Reemplazando los datos

$P_1 = 0.6080$ ,  $q_1 = 1 - 0.6080 = 0.392$ ;  $n_1 = 40$ ;  $p_2 = 0.7659$ ;  $q_2 = 1 - 0.7659 = 0.2341$ ;  $n_2 = 41$

en la fórmula correspondiente, se obtiene:  **$Z = -1.753$**

#### **4.4.3.5. Decisión**

Como el valor de  $Z$  calculado es menor al valor de  $Z$  teórico; esto es:

$$Z_c = -1.753 < -1.64 = Z_t$$

-1.753 está en la zona de rechazo de la hipótesis nula, luego, queda aceptada la hipótesis de investigación, esto es: la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología del Bloque III: Bases Biológicas - Biosíntesis, en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que la guía contiene una amigable estructura didáctica, herramientas de aprendizaje en el laboratorio de Biología, equipos e instrumentos de laboratorio, normas de bioseguridad, hipótesis, descripción de los procesos, información actualizada, informe de prácticas, evaluación.

#### **4.4.4. Comprobación de la hipótesis general**

Si se comprueban las hipótesis específicas, queda comprobada la hipótesis general, esto es: la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje de la Biología en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016, debido a que esta estructurada en base a las necesidades reales de los estudiantes.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

Una vez terminada la investigación sobre la aplicación de la guía de laboratorio “Biología Práctica”, se puede concluir que:

- La aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGIA PRACTICA”, si permite desarrollar aprendizaje de la Biología en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, debido a que esta estructurada en base a las necesidades reales de los estudiantes en el Bloque Biología y Química de la vida, pudiéndose evidenciar en las evaluaciones de cada practica.
- La aplicación de la guía permitió el conocimiento y uso de materiales, reactivos y equipos de laboratorio poco o nunca utilizados; fomentando la participación activa, la cooperación y el respeto de los estudiantes en el Bloque de Bioelementos y Biomoléculas.
- En el desarrollo de las practicas del Bloque Bases Biológicas - Biosíntesis, los estudiantes desarrollaron su destreza cognitiva y procedimental al analizar los componentes de sustancias orgánicas, relacionándolas con la teoría observada; mediante el armado de equipos propios para caso particular.
- La guía de laboratorio de Biología esta estructurada en base a la teoría de aprendizaje por descubrimiento, resultando novedosa para los estudiantes investigados y para los profesores involucrados, observándose una mejora satisfactoria en el aprendizaje de la Biología en los tres Bloques, por parte de los estudiantes del grupo experimental y como lo demuestra los pos-test aplicados luego las prácticas de laboratorio

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda su especial uso para el Bloque I, Biología y Química de la vida, pues al observar en las practicas las normas de Bioseguridad y el uso del microscopio, el alumno esta preparado para emergencias que se pueden dar en el laboratorio o en cualquier situación de similares características. En cuanto al uso del microscopio es necesario una constante inspección del profesor para evitar daños irreparables de las lentes
- En el Bloque II de Biomoléculas y Bioelementos es necesario considerar el uso de materiales y reactivos menos peligrosos, más conocidos y de fácil adquisición para que puedan ser repelidos por los estudiantes sin dificultad y riesgo.
- En cuanto al Bloque III, Bases Biológicas y Biosíntesis, es necesario que los estudiantes ingresen a las prácticas con sólidos conocimientos teóricos de la materia, reforzándolo con actividades complementarias como recorridos del campo, visitas a beaterios, vistas a zoológicos, laboratorio clínico, herbarios botánicos; así como lecturas complementarias, etc., debido a la complejidad de la materia.
- El general se recomienda hacer uso del manual siguiendo las recomendaciones didácticas y técnicas que sugiere la guía, así como leer concienzudamente el material bibliográfico de se encuentra en los Anexos. Se trata de una opción didáctica para mejorar el aprendizaje de la Biología, misma que puede ser perfeccionada en futuras investigaciones.
- Se recomienda continuar con el uso de la guía de laboratorio Biología, puesto que se ha demostrado su utilidad en el desarrollo de destrezas motoras en el uso y manejo del material y equipos, así como la capacidad de trabajo en grupo resolviendo de situaciones conflictivas.

## BIBLIOGRAFÍA.

Abarca Fernández R. (2002,. Teoría del Aprendizaje constructivista. Editorial Zenit. p. 28

Abedul (2015). Procesos del Aprendizaje Significativo, Ed. Promed. México D.F pp. 17-28.

Consultado el: 18-09-2015

Disponible

en:

[https://docs.google.com/document/d/1ZvyUs0AWkhHvWKc0TbU5fE\\_TLRM4q3m8d2eJYhbnsBI/edit?hl=en&pref=2&pli=1](https://docs.google.com/document/d/1ZvyUs0AWkhHvWKc0TbU5fE_TLRM4q3m8d2eJYhbnsBI/edit?hl=en&pref=2&pli=1)

Aguzzi, et al (2009). Diseño de una guía de prácticas de laboratorio de acuerdo con las orientaciones del EEES. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1228-1232

Consultado el: 10-09-2015

Disponible en:

[https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#q=AGUZZI%2C+C.%3B+CEREZO%2C+P.%3B+HERNANDEZ%2C+P.%3B+PETTINARI%2C+G.%3B+BASCHINI%2C+M.+y+VISERAS%2C+C.+%282009%29](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=AGUZZI%2C+C.%3B+CEREZO%2C+P.%3B+HERNANDEZ%2C+P.%3B+PETTINARI%2C+G.%3B+BASCHINI%2C+M.+y+VISERAS%2C+C.+%282009%29)

Alonso, T. J. (2012). ¿Qué podemos hacer los profesores universitarios para mejorar el interés y el esfuerzo de nuestros alumnos por aprender? En MEC: Premios Nacionales de Investigación Educativa, Madrid: MEC., pp. 37-39, 61

Araya C. F. (2006). Aprendizaje Significativo por recepción: su impacto en la gestión pedagógica. Teorías del Aprendizaje. Pearson Educación, México. Páginas 89-94

Ausubel, et al (2001). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona. Página 27, 69-73

Ausubel, D; Novak, J y Hanesion, H. (2002). Psicología Educativa. México: Trillas., pp.132

Ausubel, David (2002) "Resumen de la teoría de asimilación sobre el aprendizaje y la retención de carácter significativo"; en Adquisición y retención del conocimiento.

Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Paidós. Biblioteca Cognición y desarrollo Humano. No. 40 pp. 25-50

Barragán, Darío (2009). “Nuevos Medios, Viejos Aprendizajes”, México, D.F

Berliner, D. C. (1987). “But do they understand?”. En V. Richardson- Koehler (ed.). Educator’s handbook. A research perspective. Nueva York: Longman

Bigge, Morris (2010). Teorías de Aprendizaje para maestros. México: Trillas

Bravo Adúriz (2004). La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. pp. 211-239.

Bruner, J. (1980). Investigación sobre el desarrollo cognitivo. España: Pablo del Río.  
Consultado el: 21-11-2015

Disponible en:

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2170940&pid=S1010-2914201000030001400008&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2170940&pid=S1010-2914201000030001400008&lng=es)

Caamaño, A. (2005). Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el método atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. Consultado el 22-12-2015

Disponible en: [http://garriz.com/educación\\_química/161\\_caam.pdf](http://garriz.com/educación_química/161_caam.pdf)

Caballero Sahelices. (2003). La progresividad del aprendizaje significativo de conceptos. Ponencia presentada en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Maragogi, AL, Brasil. pp. 19-24, 137

Camacho, Fabián. (2010), Una Guía de Laboratorio, Ambato – Ecuador, p. 26

Castellanos Simons, D. (2000), La Comprensión de los procesos del aprendizaje, Apuntes para un marco conceptual. La Habana. Centro de estudios educacionales ISPEJV.

Catalano, A., M. (2004), Diseño curricular basado en normas de competencia

Consultado el: 17-04-2015

Disponible en:

[http://www.oei.es/etp/disenio\\_curricular\\_basado\\_normas\\_competencia\\_laboral.pdf](http://www.oei.es/etp/disenio_curricular_basado_normas_competencia_laboral.pdf)

Carreras, C., Yuste, M. y Sánchez, J. P., (2007). La importancia del trabajo experimental en física: un ejemplo para distintos niveles de enseñanza, Rev. Cubana de Biología, p. 80.

Carpio, JA. Y Serrano, R. (2001). Competencias Laborales. Un nuevo peldaño en la transformación de recursos humanos, Editorial Kapeluz, Madrid. España. p. 18

Castillo Jonathan, (2002). Texto de Estrategias de aprendizaje, Separatas, curso de psicopedagogía en Educación Superior en Medicina Familiar, Hospital Italiano Buenos Aires. p. 71.

Coll, C. y Martin, E. (1996). “La evaluación de los aprendizajes en el marco de la reforma: una perspectiva de conjunto”. Signos, 18, 64-77.

De Ulloa A. (2013). Introducción al Método Científico. Proyecto para 3 ESO. Medellín. Colombia, p. 137. Consultado el: 14-10-2015

Disponible en: <https://www.google.com/search?q=materiales+de+laboratorio&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Medici%C3%B3n+de+Vol%C3%BAmenes+y+Errores+en+la+medici%C3%B3n+de+l%C3%ADquidos>

Díaz –Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas, Gerardo. (2007) “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Mc Graw Hill.

Díaz A., Hernández F. (2015), Constructivismo y aprendizaje significativo, Metabase de Recursos Educativos.

Consultado el: 14-08-2015

Disponible en: <http://metabase.uaem.mx:8080/handle/123456789/647>

- De Zubiría, Julián (2006), “Los Modelos Pedagógicos – hacia una Pedagogía dialogante”, Segunda Edición, Bogotá, Aula Abierta.
- Ecuador, M. D. (2010). Proceso epistemológico: un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo. En M. d. Ecuador, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (p. 10). Quito.
- Ecuador, M. D. (2011). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010. En M. d. Ecuador, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (p. 14). Quito.
- Escribano G. A., (2013). Programa de intervención didáctica para la mejora del aprendizaje de matemáticas y lenguas extranjeras en educación secundaria. Catedrática EU de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Castilla-La Mancha  
Consultado el: 23-12-2015  
Disponible en: [https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#q=Good+y+Brophy%2C+1995](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=Good+y+Brophy%2C+1995)
- Galagovsky, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1. El modelo teórico. Enseñanza de las Ciencias, 22 (2), p. 229.
- Garabito Lizeca, (2006). Estrategias docentes para el aprendizaje significativo. Asegurando la calidad educativa. Docentes Cátedra de Semiología U.M.S.A.. Cuad. - Hosp. Clín. v.51 n.1 La Paz, p.49. Consultado el: 23-12-2015  
Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762006000100015&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762006000100015&script=sci_arttext&tlng=es)
- García, R. y J. Piaget (1988). Hacia una lógica de las significaciones. Buenos Aires, Centro Editor de America Latina.
- Gil Pérez, D. y Valdés Castro, P. (2005). Un ejemplo de práctica de laboratorio como actividad investigadora: segundo principio de la dinámica. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, pp.93-102.

Glazman (1999) Posmodernidad y Educación. La condición postmoderna. Informe sobre el saber. Cátedra Teorema, Madrid, Consultado el: 19-12-2015

Disponible en:

[https://www.google.es/search?sclient=psy-ab&biw=1708&bih=793&noj=1&q=Glazman%2C+1999&oq=Glazman%2C+1999&gs\\_l=serp.3...56679.60393.1.60948.2.2.0.0.0.463.825.3-1j1.2.0....0...1c.1.64.serp..0.0.0.DaWcBJXnNaM](https://www.google.es/search?sclient=psy-ab&biw=1708&bih=793&noj=1&q=Glazman%2C+1999&oq=Glazman%2C+1999&gs_l=serp.3...56679.60393.1.60948.2.2.0.0.0.463.825.3-1j1.2.0....0...1c.1.64.serp..0.0.0.DaWcBJXnNaM)

Good y Brophy (1997). Psicología Educativa, Editorial Trillas, México D.F. pp. 39-47

Jones, A., Voorhees, R. (2002). Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives, NCEES 2002-159, paper prepared for the Council of the National Postsecondary Education Cooperative Working Group on Competency-Based Initiatives. U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.

Lakatos, Imre (1993). La metodología de los programas de investigación científica. Madrid: Alianza, pp. 14-15, 18

León Carrión José (1997, p. 161-162), De un nivel a otro de investigación. Neuropsicología del Pensamiento. Psicología experimental, versus neurociencia cognitiva. Sevilla, Kronos S.A. Universidad de Granada, p. 161-162. España. Consultado el: 22-10-2015  
Disponible en: [https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#q=Jos%C3%A9+Le%C3%B3n-Carri%C3%B3n+%281997%29](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=Jos%C3%A9+Le%C3%B3n-Carri%C3%B3n+%281997%29)

López, J. B., (2002). Desarrollar Conceptos de Biología a través del Trabajo Experimental. Evaluación de Auxiliares Didácticos, Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, pp. 91,92.

Martínez, E. R. y Zea, E. (2004). Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. Revista Ciencias de la Educación. pp. 69-90.

Consultado el: 21-12-2015

Disponible en:

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2170953&pid=S1010-2914201000030001400021&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2170953&pid=S1010-2914201000030001400021&lng=es)

Mena B. E. y Cachón M. M. (2006) Evaluación de las Competencias del Docente de las Escuelas Normales de Yucatán: Una Propuesta a partir del Perfil Profesional. Congreso Mexicano de Investigación Educativa. Hermosillo, Sonora, México.

MINED (2011). Ecuador, M. d. Actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010. En E. Ministerio de Educación, Actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (pág. 18). Quito.

Ministerio de Educación del Ecuador. (s.f.) (2011). [www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec).

Consultado el: 22-12-2015

Disponible en:

[http://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos\\_Quimica\\_090913.pdf.pdf](http://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Quimica_090913.pdf.pdf)

Moreira, M. A., y Novak, J. D., (1988). Investigación en Enseñanza de las Ciencias en la Universidad de Cornell: Esquemas Teóricos, Cuestiones Centrales y Abordes Metodológicos, Enseñanza de las Ciencias, Páginas 3-18.

Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje Significativo: teoría y práctica. Ed. Visor. Madrid. pp. 174-178.

Moreira M. A. (2001). Cambio Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo. "Behavioral Brain Research". Ciencia & Educación, 9(2), pp. 13-15.

Polya, G., (1954), Como buscar la solución de un problema de Matemáticas in Matemática Elemental. Tomo I, Enero, Febrero y Marzo y SS. Madrid, p. 23

Consultado el: 19-11-2015

Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/8109>

Pozo, J. I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ed. Morata. Madrid.

- Perafán G. A. (2013). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor. En Revista Folio. Segunda ép. (37) pp. 83-93.
- Pozo y Gómez(1998). Los aprendizajes. Aprendizaje por descubrimiento, relaciones y funciones, Ed. Morata. Madrid. España. pp. 19 - 23
- Pozo, J. I. (2004). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ed. Morata. Madrid. p. 67.
- Reibelo M. J. D. (2005). Método de enseñanza aprendizaje para la enseñanza por descubrimiento, Aula abierta. N° 71. Bogotá Col. Consultado el: 19-11-2015  
 Disponible en :  
[https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#q=La+ense%C3%B1anza+por+recepti%C3%B3n+v+por+descubrimiento+se+remonta+a+los+tiempos+de+S%C3%B3crates%2C+aunque+sus+ideas+fueron+expuestas+por+Plat%C3%B3n%2C+el+cual+nos+viene+a+decir+que+cualquiera+que+](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=La+ense%C3%B1anza+por+recepti%C3%B3n+v+por+descubrimiento+se+remonta+a+los+tiempos+de+S%C3%B3crates%2C+aunque+sus+ideas+fueron+expuestas+por+Plat%C3%B3n%2C+el+cual+nos+viene+a+decir+que+cualquiera+que+)
- Ríos Carrasco (1998). Modelos cognitivos de aprendizaje escolar en Trianes, M. Y Gallardo, J. (1998) Psicología de la educación y del desarrollo. Madrid: Pirámide. pp 375-399.
- Rodríguez Palmero, Ma. Luz (2008). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L. p. 28
- Spencer, L. M. y Spencer, S. M. (1993) Competence at Work. New York: John Wiley & Sons, p. 9
- Salinas, Jesús (2005), “Criterios Generales para la Utilización e Integración Curricular de los Medios”, Madrid – España. p. 151.
- Santrock, J. W. (2002). Psicología de la Educación. México: McGraw-Hill. pp. 79-81
- Shunk, D. (1997). Teorías del aprendizaje. Madrid: Prentice Hall.
- Woolfork, E.A. (1999). Psicología Educativa. España: Pearson. P. 62  
 Consultado el: 21-11-2015

Disponible en:

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2170970&pid=S1010-2914201000030001400038&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2170970&pid=S1010-2914201000030001400038&lng=es)

## **LINKOGRAFÍA**

[http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/diccio\\_ele/diccionario/aprendizajedes cubrimiento.htm](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/aprendizajedes cubrimiento.htm)

Normas APA Sexta Edición

[https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#q=normas+apa+6+edicion](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=normas+apa+6+edicion)

[https://www.academia.edu/5159535/NORMAS\\_APA\\_6ta\\_Edici%C3%B3n](https://www.academia.edu/5159535/NORMAS_APA_6ta_Edici%C3%B3n)

<http://laboratorio-quimico.blogspot.com/2013/05/materiales-de-laboratorio-un-vistazo.html>

**ANEXOS**

**Anexo N° 1**  
**Proyecto (Aprobado)**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**1. TEMA**

Elaboración y aplicación de una guía de Laboratorio de Biología “Biología Práctica“, basado en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento, aplicado a los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016

**2. PROBLEMATIZACIÓN**

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

La investigación se desarrollará en la Unidad Educativa “San José de Calasanz”, del cantón y provincia del Cañar. Institución educativa regentada por los Padres Escolapios, quienes vienen prestando su apoyo incondicional en bien de la educación de múltiples generaciones de jóvenes, desde el año 1964.

**2.2 Situación Problemática.**

Tanto a nivel institucional como local, en la actualidad, el uso de los Laboratorios resulta muy limitado; consecuencia de varios factores como: falta de infraestructura, de equipamiento, de personal calificado; y, por sobre todo, de maestros creativos, con actitudes y aptitudes que motiven el aprendizaje significativo de la Biología. Situación que ha repercutido decididamente en el bajo rendimiento de los estudiantes, reflejado en el rendimiento en las pruebas para ingresar a las carreras universitarias públicas. Es así que, apenas el 2.5% de los estudiantes egresados de la institución han logrado matriculados en especialidades afines a la medicina (DECE, Unidad Educativa Calasanz-Cañar, 2012).

La educación es el medio que hace posible el desarrollo de los individuos, mejora sus facultades morales, intelectuales y físicas. La educación no crea facultades en el educando,

sino que favorece su desenvolvimiento (Ausubel, *et. al.*, 1990). En el campo educativo se consideran diferentes métodos para favorecer distintos tipos de aprendizaje, según la teoría que se considere como fundamento, la diferenciación de los tipos de aprendizaje, considera diferentes procesos: el aprendizaje repetitivo o memorístico, y el aprendizaje significativo **(Martínez y Zea, 2004), bien sea por recepción (Ausubel., *et.al.*,1990) o por descubrimiento (Bruner, 1972).**

Aunque pueden ser varios los factores que influyen para que el estudiante elija el memorizar conceptos como el camino más fácil para aprender, algunos autores como Tirado y López (2005, 2008), y Paz (2009), aseguran que este problema se debe a la manera en que se presenta el conocimiento al estudiante, así como la poca vinculación que se hace con el medio experimental, al privarse del usando del laboratorio de biología como generador de experiencias significativos, tanto para el estudiante como para el maestro.

La falta de una guía de Laboratorio de Biología sencilla, con materiales del medio y diseñado de acuerdo a las necesidades actualizadas del proceso de enseñanza del maestro y aprendizaje del estudiante, constituye un limitante infranqueable que en la mayoría de los casos desemboca en la desmotivación, desconcierto y uso muy limitado del Laboratorio. La enseñanza de la Biología se ha vuelto teórica y abstracta, en lugar de ser práctica, concreta y significativa. La implementación de una guía de prácticas de laboratorio, permitirá al profesor de Biología optar por un conjunto de experiencias probadas y evaluadas previamente, utilizando los métodos que mejores resultados hayan producido y susceptibles de ser aplicadas en cualquier laboratorio con un mínimo de recursos y reactivos; y, por profesores con esenciales conocimientos del manejo de instrumental de laboratorio. Lo que garantizaría una práctica más consecutiva de los principios teóricos, acordes a la última reforma educativa ecuatoriana.

Al analizar los métodos de aprendizaje a evaluar en la presente investigación, el método expositivo-demostrativo, propio del aprendizaje por recepción; y, que en el mejor de los casos, es difundido y utilizado en las instituciones educativas secundarias del cantón de Cañar; constituye un reflejo de la falta de uso de los laboratorio y/o actualización de los métodos de enseñanza. Procedimiento que se limita únicamente a la disertación teórica del tema, seguida de una demostración caracterizada por la limitada participación activa de los

estudiantes (a veces por falta de un laboratorio pedagógico adecuado, por el desconocimiento del manejo de materiales y reactivos; y, fundamentalmente por la desmotivación que conlleva el uso de un método ineficaz de enseñanza-aprendizaje de la Biología en el Laboratorio). Si bien no es aplicado correctamente, constituye un método que brinda la posibilidad de vincular la realidad del medio, con la teoría.

Por su parte, los procedimientos de la enseñanza por descubrimiento guiados, que implica proporcionar a los estudiantes oportunidades para manipular activamente objetos y transformarlos por la acción directa, así como actividades para buscar, explorar y analizar. Estas oportunidades, no solo incrementan el conocimiento de los estudiantes acerca del tema, sino que estimulan su curiosidad y los ayudan a desarrollar estrategias para aprender a aprender; descubrir el conocimiento en otras situaciones (Good y Brophy, 1995). Considerando que no hay una real comprensión, hasta que el estudiante aplique dicho conocimiento en otras situaciones, el aprender implica describir e interpretar la situación, establecer relaciones entre los factores relevantes, seleccionar, aplicar reglas, métodos, y construir sus propias conclusiones (Bruner, 1980). Pero, exige mayor dedicación y conocimientos por parte del maestro, destreza y entrega por parte del estudiante; lo que influye en el tiempo de dedicación a otras asignaturas, igual de importantes para su formación integral (MINED, 2011).

A pesar de todo, con la implementación de estos métodos de enseñanza se logrará mejorar el trabajo del docente y del estudiante, considerando que las exigencias son bilaterales pues de un lado se propiciará espacios de trabajo bien organizados y del otro lado se espera respuestas articuladas a este trabajo, lo que demanda un compromiso serio y participativo que conduzcan hacia el logro de unos objetivos en común.

## **2.2. Formulación del Problema.**

¿Cómo la elaboración y aplicación de la Guía didáctica “BIOLOGIA PRÁCTICA” basada en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento, propicia aprendizajes significativo de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2013?

### **2.2.1. Problemas derivados**

1.-¿La investigación y la práctica generadas por la guía de laboratorio “BIOLOGIA PRÁCTICA”, fortalecen el aprendizaje significativo de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2013?

2.-¿Las habilidades y destrezas adquiridas en la aplicación de la guía de laboratorio “BIOLOGIA PRÁCTICA”, motivan la creatividad de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2013?

3.-¿Cómo la selección de la metodología de aprendizaje por recepción y por descubrimiento en la guía de laboratorio “BIOLOGIA PRÁCTICA”, puede vigorizar los aprendizajes de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2013?

### **3. JUSTIFICACION.**

Según lo planteado por Ausubel, et. al (1990), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. Por otro lado, para que la tarea sea potencialmente significativa, las ideas expresadas simbólicamente deben estar relacionadas con lo que el estudiante conoce o tenga sentido cognitivo para él. Este proceso interno, en la mente de la persona, produce una modificación en su estructura cognitiva, en la información recién adquirida y en aquella con la cual se vincula (Good y Brophy, 1995).

Resulta fundamental entonces descubrir, que método es más eficaz para producir aprendizaje significativo en el estudiante, mejorando su capacidad de desempeño estudiantil, la adopción de nuevas habilidades y destrezas en el manejo de materiales y reactivos, la resolución e invención creativa de nuevas aplicaciones; y, una actitud positiva hacia la labor investigativa y de servicio a la colectividad.

Se conoce la utilidad que presta el uso de materiales del medio, como material concreto para la enseñanza de la Biología; pero, se ignora el límite de su capacidad motivadora, el lugar y el método más apropiado para utilizarlo; sin que se transforme, más bien, en un destructivo.

En esta investigación se incluirá un nuevo material de apoyo, una guía de prácticas de laboratorio de Biología, ajustado a las normativas del estado tanto en tiempos como en metodología de trabajo, que mejore la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa Calasanz, a través de un proceso educativo innovador, actualizado y amigable; que utilizando modelos pedagógicos, materiales del medio y de gestión institucionales, asegure el mejoramiento de la atención a la diversidad de estudiantes.

La influencia de la tecnología de la información y comunicación viene revolucionando el modo tradicional de investigación bibliográfico, situación que será aprovechada en este trabajo, adoptando la bondad que brinda la disponibilidad de la cantidad y variedad fuentes de información documental y videos digitales, para fundamental teóricamente cada una de las práctica a desarrollarse en el laboratorio. Al tiempo que se induce en el estudiante, las buenas prácticas de la metodología de investigación científica y el uso apropiado de la informática, en la representación de experiencias cercanas, relacionadas con el tema a tratar en la práctica, procurando una formación integral del estudiante y su preparación para continuar los estudios superiores relacionados con la Biología.

En el maestro, motivar la necesidad de una actualización permanente, que le permita fundamentar su actuación cognitiva, dentro y fuera del laboratorio, hablando por fin un mismo lenguaje científico-tecnológico con sus estudiantes y transformando el subjetivo mundo de la teoría, en aplicaciones prácticas cercanas y útiles; garantizando con ello, una educación de calidad.

Es común escuchar que, “la institución no dispone de un laboratorio pedagógico, razón por la que no hacemos práctica de Biología”. Mediante este trabajo de investigación se pretende demostrara que no es indispensable disponer de un laboratorio sofisticado, para producir un aprendizaje práctico significativo en el estudiante.

Se cuenta con los conocimiento necesario y el apoyo de los docentes y autoridades de la UNACH para llevar a cabo el trabajo investigativo de manera eficiente y responsable.

Con la presente investigación se dispondrán de datos científicos confiables y fáciles de interpretar para su aplicación en futuras investigaciones similares.

Se cuenta con la autorización de la Institución Educativa a investigar.

#### **4. OBJETIVOS.**

##### **4.1. OBJETIVO GENERAL.**

Aplicar la guía de laboratorio “BIOLOGÍA PRÁCTICA” para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes del segundo del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015-2016.

##### **Objetivos Específicos**

- Insertar los contenidos de las teorías del aprendizaje para cimentar los conocimientos básicos del aprendizaje significativo.
- Diseñar la guía de laboratorio “Biología Práctica”, basada en las teorías del aprendizaje por recepción y por descubrimiento.
- Aplicar la guía como material de apoyo para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, de acuerdo al avance curricular de la materia.
- Evaluar la eficiencia de la guía en la mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes investigados, mediante el análisis del rendimiento, fichas de observación y entrevistas.

#### **5. FUNDAMENTACION TEORICA**

##### **5.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES**

Revisada la bibliografía existente en la UNACH y otras Universidades de la región, se evidencia que no se han realizado investigaciones anteriores similares sobre un estudio comparativo de los modelos de aprendizaje por recepción y por descubrimiento en la enseñanza de laboratorio de Biología.

## **5.2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA.**

La epistemología, entendida como la doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico, ha esclarecido nuestra capacidad de entender cómo aprende el estudiante, a partir, como señalan los especialistas, de las reflexiones sobre la construcción del saber científico. Estos aportes inciden, necesariamente, en la didáctica de las diferentes disciplinas del conocimiento humano. En la postmodernidad aparecen corrientes como el constructivismo, con Jean Piaget como figura principal, quien plantea que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción y reconstrucción de la realidad y se origina en la interacción de las personas; promueve la exploración libre del estudiante dentro de una estructura dada. El constructivismo presenta variaciones, como el aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje por descubrimiento, entre otros, que le dan un carácter particular a los procesos enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje significativo ofrece una alternativa para el diseño de estrategias orientadas a aprovechar la estructura cognoscitiva previa del estudiante y su relación con la información nueva. La estructura cognoscitiva se entiende como el conjunto de conceptos e ideas del individuo y la forma como están organizados, no solo en el sentido de saber qué tanta información tiene, sino los significados que le atribuye y el grado de estabilidad.

El método por descubrimiento permite al individuo desarrollar habilidades en la solución de problemas, ejercitar el pensamiento crítico, discriminar lo importante de lo que no lo es, y lo prepara para enfrentar los problemas de la vida.

Pozzo (citado por Barboza, 2004) diferencia cinco fases del método por descubrimiento: presentación por parte del profesor de una situación problemática, verificación de los datos recogidos con respecto a la situación, experimentación en torno a dichos datos, organización de la información recogida y explicación de la misma, y reflexión sobre la estrategia de investigación seguida.

Adúriz, Bravo (2004) señala la pertinencia de tener en cuenta las epistemologías de los docentes como condición para favorecer cambios didácticos en la enseñanza, por cuanto en el

campo educativo existe una relación estrecha entre las epistemologías de los docentes y la forma como se aborda el tema de la investigación en ciencias biológicas desde la academia.

Según Perafán (2004), es pertinente un tipo de investigación que conduzca a comprender e interpretar los referentes epistemológicos de los profesores, con el fin de obtener una mayor comprensión de la naturaleza, del tipo y de la función histórica de sus prácticas pedagógicas y educativas.

### **5.3. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA**

Indiscutiblemente, estos fenómenos modifican, necesariamente, el modelo pedagógico y el rol del profesor. La educación es el medio que hace posible el desarrollo de los individuos, mejora sus facultades morales, intelectuales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que favorece su desenvolvimiento (Ausubel, *et. al.*, 1990). En el campo educativo se consideran diferentes métodos para favorecer distintos tipos de aprendizaje, según la teoría que se considere como fundamento, la diferenciación de los tipos de aprendizaje, considera diferentes procesos: el aprendizaje repetitivo o memorístico, y el aprendizaje significativo (Martínez y Zea, 2004), bien sea por recepción (Ausubel., *et.al.*,1990) o por descubrimiento (Bruner, 1972).

De acuerdo con las teorías cognoscitivas del aprendizaje, la tarea del educador es favorecer entre sus estudiantes el aprendizaje significativo, asociado con niveles superiores de comprensión de la información y ser más resistente al olvido. En este aspecto, el papel del docente es ayudar a transformar los esquemas de pensamiento, que permita al ciudadano la adquisición de un conjunto de competencias básicas, tales como; la capacidad de opinar, participar, cooperar, criticar, crear y producir intelectualmente (Martínez y Zea 2004).

Según lo planteado por Ausubel, *et. al.*(1990), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. Por otro lado, para que la tarea sea potencialmente significativa, las ideas expresadas simbólicamente deben estar relacionadas con lo que el estudiante conoce o tenga sentido cognitivo para él. Este proceso interno, en la mente de la

persona, produce una modificación en su estructura cognitiva, en la información recién adquirida y en aquella con la cual se vincula (Good y Brophy, 1995).

Por otro lado, Bruner (1966) plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Así pues, el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por sí mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes (Sprinthall y Sprinthall, 1996; Santrok, 2004).

Según Pozo y Gómez, (1998), el aprendizaje por descubrimiento es especialmente efectivo en la enseñanza de las ciencias, según resultados reportados en diversos estudios, en los cuales los estudiantes, que emplean estrategias que favorecen el aprendizaje por descubrimiento, obtienen mejores resultados que aquellos donde enseñanza se basa en la transmisión de información (Bittinger, 1968; Meconi, 1978; Santrok, 2004).

Aquellos educadores, que apoyan el aprendizaje por descubrimiento, consideran que es un método congruente con las formas de aprendizaje de las personas y permite a los estudiantes avanzar, en la medida que asimilan la nueva información (Woolfork, 1999). Una de las características más relevantes del aprendizaje por descubrimiento, es que el contenido a ser aprendido, no se facilita en su forma final, sino que tiene que ser descubierto por el sujeto, lo que requiere

#### **5.4. PRINCIPALES TEORÍAS DEL APRENDIZAJE**

##### **Aprendizaje significativo (Ausubel, 1986)**

Según lo planteado por Ausubel, *et. al*(1990), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. Por otro lado, para que la tarea sea potencialmente significativa, las ideas expresadas simbólicamente deben estar relacionadas con lo que el estudiante conoce o tenga sentido cognitivo para él. Este proceso interno, en la mente de la

persona, produce una modificación en su estructura cognitiva, en la información recién adquirida y en aquella con la cual se vincula (Good y Brophy, 1995).

Esta teoría defiende que los nuevos conocimientos se tienen que vincular con los conocimientos que el estudiante ya posee. La vinculación tendrá que ser de forma lógica. Para que este aprendizaje se lleve a cabo, precisa que se evalúe siempre los conocimientos de los que parte el estudiante, esto es importante, los contenidos adecuadamente ordenados.

Las ventajas de este aprendizaje son: facilita la adquisición de nuevos conocimientos ya que el estudiante los puede relacionar con otros conocimientos adquiridos anteriormente de tal manera que lo nuevo se podrá adquirir mejor. También la nueva información que se incorpora se relaciona con la anterior y lo que facilita este aprendizaje es que los contenidos que se adquirieren se guarden en la memoria a largo de plazo (esto quiere decir que serán duraderos) nuestra mente enlazará todo y será más difícil olvidarlas.

Más ventajas, es un aprendizaje activo porque el estudiante tiene que estar continuamente relacionando continuamente conocimientos. Es un aprendizaje muy personal porque la vinculación que cada estudiante va a establecer en los conocimientos dependerá de los recursos cognitivos del estudiante (la capacidad de asimilar y retener conceptos tiene que ver con recursos cognitivos).

Los requisitos necesarios serán: que el material sea significado para el estudiante: cercano a este y que los conocimientos tengan una estructura. Tiene que tener también una significatividad psicológica: que el estudiante tenga la capacidad para asimilar, retener los conocimientos que adquiere con los adquiridos y que pueda comprender lo que ya sabe con lo que aprende. Debe tener la capacidad de tener una adecuada memoria a largo plazo, ya que si no es así, la información se le olvidará.

### **Aprendizaje por recepción**

Consiste principalmente en que el tiempo de exposición de un contenido vaya a cargo del profesor (el profesor va a guiar el aprendizaje del estudiante). Este aprendizaje por recepción

es el punto de partida para después llevar a cabo un aprendizaje significativo, porque lo que defiende esta teoría es que los contenidos se deben estructurar de una manera muy ordenada.

Los conocimientos se tienen que explicar de una manera muy clara porque después estos conocimientos servirán de punto de partida para otros futuros conocimientos.

Es bueno en esta teoría que el profesor antes de comenzar con la explicación de algún contenido realice una breve introducción con la materia (o sea ver lo que sabe el estudiante).

### **Aprendizaje por descubrimiento**

Por otro lado, Bruner (1966) plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Así pues, el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por sí mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes (Sprinthall y Sprinthall, 1996; Santrok, 2004).

Según Pozo y Gómez, (1998), el aprendizaje por descubrimiento es especialmente efectivo en la enseñanza de las ciencias, según resultados reportados en diversos estudios, en los cuales los estudiantes, que emplean estrategias que favorecen el aprendizaje por descubrimiento, obtienen mejores resultados que aquellos donde enseñanza se basa en la transmisión de información (Bittinger, 1968; Meconi, 1978; Santrok, 2004).

Aquellos educadores, que apoyan el aprendizaje por descubrimiento, consideran que es un método congruente con las formas de aprendizaje de las personas y permite a los estudiantes avanzar, en la medida que asimilan la nueva información (Woolfork, 1999).

Una de las características más relevantes del aprendizaje por descubrimiento, es que el contenido a ser aprendido, no se facilita en su forma final, sino que tiene que ser descubierto por el sujeto, lo que requiere

Este aprendizaje requiere una gran participación del estudiante. El profesor explicara los contenidos de forma inacabada. Que consiste en que le va a mostrar al estudiante la meta a alcanzar. De esta forma el profesor se convertirá en un guía y los estudiantes deberán alcanzar esos objetivos. La didáctica de este aprendizaje como adecuado porque fomenta un aprendizaje significativo al estudiante y que fomenta la investigación. Crea un inconveniente: requiere tiempo y madurez para el estudiante por tanto este aprendizaje no es muy frecuente.

Condiciones del aprendizaje por descubrimiento:

El profesor deberá preocuparse en que el ámbito de búsqueda sea restringido, o sea que delimito bien claro el terreno, las pautas a seguir.

Los objetivos que el estudiante tenga que conseguir estén bien especificados, y que estos sean atractivos.

## **5.5. APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO**

Investigaciones recientes en didáctica de las ciencias ponen de manifiesto la importancia de la aplicación de conocimientos teóricos en el trabajo de laboratorio, rompiendo así con la visión de los laboratorios tipo “receta de cocina” asociada con el estilo de instrucción tradicional (Hofstein, 2004; Hofstein y Lunetta, 2004; Séré, 2002b), que ha arrojado resultados poco alentadores (Barberá y Valdés, 1996). Actualmente se favorecen los estilos alternativos constructivistas como el indagativo y la resolución de problemas, considerándose que los estudiantes deben aplicar métodos y procedimientos científicos para resolver problemas en el laboratorio, en vez de simplemente limitarse a aprender técnicas y métodos (Domin, 1999; Hodson, 1994; Hofstein y Lunetta,2007). En este sentido, se valoran los enfoques instruccionales que permiten la construcción de un marco teórico integrado al metodológico para abordar el trabajo de laboratorio.

El hecho de ofrecer al estudiante situaciones novedosas, donde sienta libertad para la interacción con los elementos que está conociendo, estimula el aprendizaje y el enriquecimiento por iniciativa propia. Por otro lado, el aprender por medio de la interacción y experimentación proporciona seguridad y confianza en la capacidad de pensar de forma creativa; este punto se evidenció en el taller a partir de la segunda práctica de laboratorio, en

la cual los estudiantes se desenvolvían con mayor confianza en el manejo de instrumentos e incluso en el desarrollo de las secuencias de los protocolos, sin requerir, en la mayoría de los casos, de supervisión directa de los asistentes de práctica, donde era notoria la capacidad de los estudiantes para discernir sobre los resultados obtenidos. De allí, que este método, permite al estudiante su aprendizaje considerando el pensamiento constructivista, de forma tal que, logra organizar en su pensamiento el conocimiento que adquiere durante el aprendizaje.

Para lograr el aprendizaje significativo en la fase práctica del taller, se siguieron las etapas de la inferencia de acuerdo a Hernández, *et. al.*, (2004): focalización del problema, experimentación, contraste de resultados y aplicación del nuevo conocimiento; las cuales fueron guiadas por los asistentes de la práctica en su papel de docentes, manteniendo la participación de los estudiantes. De esta manera, el estudiante realiza un proceso similar al que ejercen los científicos en su trabajo cotidiano, el cual ha sido responsable del desarrollo de la ciencia a través de la historia. Al igual que ellos, el estudiante aborda un problema, plantea una hipótesis, desarrolla procedimientos para probar esa hipótesis, corrige, desecha o afirma su hipótesis y elabora conclusiones en base a ella.

Al aplicar esta estrategia durante el aprendizaje por descubrimiento no sólo se estimula el aprendizaje específico de la Biología, sino que también se introduce el desarrollo del lenguaje, ya que el estudiante requiere expresar sus ideas de forma oral y escrita en modo claro y ordenado, y no como conceptos aislados. Igualmente, al requerir la comprensión y la ejecución de procedimientos para el desarrollo de una investigación, el estudiante desarrolla su capacidad de análisis y de comprensión de la información, tanto de textos, imágenes, gráficos, tablas y esquemas, entre otros.

Por otra parte, el trabajo en grupo favorece la interacción tanto con sus compañeros como con los materiales y equipos de experimentación. Esto proporciona mayor seguridad en la comprensión de los contenidos y confianza en su capacidad para enfrentar los problemas planteados en la guía práctica.

En cuanto a las ventajas para el docente, la aplicación permite el establecimiento de una comunicación bidireccional con el estudiante. Adicionalmente, el docente se motiva a la búsqueda de materiales adecuados para dirigir las estrategias de aprendizaje por descubrimiento, dedica mayor tiempo para la programación a las actividades. Lo que

repercute a su vez sobre los estudiantes, porque al enriquecer las experiencias se favorece el desarrollo de sus estructuras cognoscitivas y la asimilación de los contenidos programáticos en cualquier área de conocimiento.

## **5.6. BIOLOGÍA.**

Los lineamientos curriculares del nuevo Bachillerato Ecuatoriano, determinan que el estudio de la Biología para segundo año de Bachillerato permite reconocer la relación entre la ciencia y la vida cotidiana, todos los elementos que conforman la naturaleza son parte de las interacciones y transformaciones que ocurren en la biósfera. Dada la necesidad de especialización del conocimiento se da inicio a la biología como una ciencia que lleva a comprender los diversos procesos, evidenciar leyes y principios que están en estrecha relación con la vida.

El aprendizaje de la biología contribuye enormemente con el desarrollo personal del estudiante en dos aspectos, el primero, referido a su capacidad de pensamiento lógico - científico, curiosidad, creatividad y actitud crítica; mientras que el segundo se refiere a la comprensión de la vida como un conjunto de sistemas integrados que se dirigen hacia un equilibrio dinámico. Frente a esto, el aprendizaje de la Biología permite la práctica de valores como la tolerancia, el respeto ante opiniones diversas en relación a teorías o principios científicos, la valoración del trabajo en equipo entre otros aspectos importantes que configuran la dimensión de socialización que caracteriza esta etapa del desarrollo de los estudiantes.

## **6. HIPOTESIS.**

### **6.1. Hipótesis General**

La aplicación de la guía para la enseñanza de Laboratorio de Biología “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, basado en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento, mejora el aprendizaje significativo de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar, durante el segundo quimestre del año lectivo 2012-2013

## 6.2. Hipótesis Específicas

- 1.- Las habilidades y destrezas individuales adquiridas con el uso de la guía “BIOLOGÍA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje significativo de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar.
  
- 2.- La investigación y capacidad de trabajo grupal que promueve la guía de laboratorio “BIOLOGIA PRÁCTICA”, coadyuva el aprendizaje significativo de los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa San José de Calasanz de la ciudad de Cañar.

## 7. OPERACIONALIZACION DE LA HIPOTESIS.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	INSTRUMENTO
Variable Independiente:  <b>Guía de Laboratorio de Biología basada en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento</b>	Para García Aretio (García, 2002, pág. 241) La Guía Didáctica es “el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico”  (Ausubel, 1990), Aprendizaje por recepción es el punto de partida para después llevar a cabo un aprendizaje significativo, porque lo que defiende esta teoría es que los contenidos se deben estructurar de una manera muy ordenada.  Bruner (1966), el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que	Pocas prácticas de laboratorio, y sin el uso de una guía de prácticas.	Guía de laboratorio elaborada con las practicas del modelo eficiente.	<b>Técnica:</b> Encuesta Entrevista Observación  <b>Instrumento</b> Cuestionario para encuesta Cuestionario para entrevista Ficha de Observación

	<p>los estudiantes construyen por si mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes.</p>			
<p>Variable Dependiente</p> <p><b>Aprendizaje significativo</b></p>	<p>(Royo, 2010)son los logros del estudiante en una asignatura expresados como la capacidad para realizar cierto tipo de acciones en determinados contextos y conforme a unos criterios definidos para su proceso o producto final deben ser evaluables, es decir, deben poderse manifestar en acciones cuyo proceso o producto sea observable.</p> <p>Ausubel, (1990), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura Cognitiva.</p>	<p>Uso el método de aprendizaje tradicional.</p>	<p>Mejora el Aprendizaje Significativo en los alumnos investigados.</p>	

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	INSTRUMENTO
Variable Independiente  <b>Las habilidades y destrezas individuales adquiridas con el uso de la guía “BIOLOGIA PRÁCTICA”</b>	Para González (2010), el aprendizaje significativo va más allá de una simple composición de conocimientos que despierten el interés de unos cuantos, éste tiene que ver más con el desarrollo de un método de estudio donde los sujetos interpreten y den un verdadero significado de los conocimientos así como su verdadera interpretación en la sociedad donde se desarrollan, a través de la investigación y la práctica.	Poco desarrollo de las habilidades y destrezas individuales.	Desarrollo de las habilidades y destrezas individuales.	<b>Técnica:</b> Encuesta Entrevista Observación  <b>Instrumento</b> Cuestionario para encuesta Cuestionario para entrevista Ficha de Observación
Variable Dependiente  <b>Mejora la creatividad de los estudiantes</b>	Ausubel (1932) plantea que el ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia. Es un aprendizaje relacional. El	Baja capacidad creativa individual.	Buena creatividad individual	

	sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.			
<b>VARIABLE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Variable <b>Independent e</b>  <b>La investigación y capacidad de trabajo grupal que promueve la guía “BIOLOGÍA PRÀCTICA”</b>	Las capacidades, habilidades y destrezas grupales que se requieren para un desempeño apropiado de los alumnos es fundamental, especialmente en el desarrollo de su creatividad (Álvarez, 2007) .	Poca investigación y deficiente capacidad de trabajo grupal	Adecuada practica de trabajo grupal, utilizando técnicas de investigación apropiadas.	<b>Técnica:</b> Encuesta Entrevista Observación  <b>Instrumento</b> Cuestionario para encuesta Cuestionario para entrevista Ficha de Observación
Variable Dependiente <b>Aprendizaje significativo</b>	Para BAMBERGER, J. (1982), la libertad y confianza que se observa frecuentemente en la actividad creativa, no solo no se pierde con los años, sino que se integra con el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas y sociales, y con la maduración psico-	Aprendizaje mecánico y repetitivo.	Relaciona los conocimientos previos con los aprendidos y los utiliza para solucionar los problemas nuevos.	

	afectiva, haciendo emerger nuevas formas de imaginación y generando otro tipo de actividad creadora, diferente a la del niño, que hará posible el acceso a un pensamiento creativo maduro y más productivo.			
--	---	--	--	--

## 8. METODOLOGIA.

### 8.1. Tipo de Investigación.

Tipos: De campo, aplicada y bibliográfica

Investigación de Campo: Es la investigación aplicada para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado. Las investigaciones son trabajadas en un ambiente natural en el que están presentes las personas, grupos y organizaciones científicas las cuales cumplen el papel de ser la fuente de datos para ser analizados.

Investigación Aplicada: Es utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones en la práctica, y con ello traer beneficios a la sociedad.

Investigación Bibliográfica: El énfasis de la investigación está en el análisis teórico y conceptual hasta el paso final de la elaboración de un informe o propuesta sobre el material registrado, ya se trate de obras, investigaciones anteriores, material inédito, documentos legales e inclusive material filmado o grabado.

Correlacional: Básicamente mide dos o más variables, estableciendo su grado de correlación, pero sin pretender dar una explicación completa (de causa y efecto) al fenómeno investigado, sólo investiga el grados de correlación, dimensiona las variables. Se caracterizan porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Aunque la investigación correlacional no establece de forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno.

## 8.2. Diseño de la Investigación.

Cuasi experimental, porque no se trabajará con muestras aleatorias ni sobre grupos de experimentación puro (seres humanos y aprendizaje). Se realiza sin manipular deliberadamente variables. No se hará variar intencionalmente las variables independientes, observando fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Hernández, 2010).

## 8.3. Enfoque de la investigación

Cualitativo: Resultados del aprendizaje, el dominio afectivo y manejo de materiales y reactivos en el laboratorio.

## 8.4. Población.

ESTRATOS		POBLACIÓN
Estudiantes de 2° año del Bachillerato General Unificado	Paralelo A	40
	Paralelo B	41
<b>Total</b>		<b>81</b>

## 8.4. Muestra.

Considerando que el número de estudiantes que corresponde al Segundo Año de Bachillerato son 81 no representan una dificultad en el manejo, al aplicar los dos métodos de aprendizaje e instrumentos de investigación. Se contará con el apoyo de 5 docentes, el Director del DECE, el Secretario y la autoridad académica (Vicerrector)

## 8.5. Métodos de Investigación.

Se utilizarán los siguientes métodos:

Inductivo-Deductivo: Considerando que estos métodos casi siempre se utilizan de forma combinada, estos corresponden a los procesos lógicos que van de lo particular a lo general, o también de los hechos a las leyes, en cuanto corresponde al método inductivo, y en cuanto al método deductivo, es el proceso que parte de un principio general ya conocido para inferir de él, consecuencias particulares. Este método, durante el desarrollo de la investigación será

utilizado en la fase de la revisión de la bibliografía existente sobre los métodos de aprendizaje por recepción y por descubrimiento aplicados a la enseñanza de laboratorio de Biología basado en el aprendizaje significativo, permitiendo ir más allá de lo evidente, al tratar de generalizar los hechos y descubrirlos que se dan en el laboratorio pedagógico, asociándolo a principios y leyes ya establecidas que se dan dentro del proceso educativo, los que servirán de estructura para comprender la magnitud de la situación, diferenciar las bondades del modelo de aprendizaje aplicado en cada grupo de estudiantes, analizar su rendimiento individual y grupal, y desarrollar un modelo de aprendizaje significativo y aplicable en la enseñanza de laboratorio de Biología en cualquier institución educativa que goce de condiciones educativas similares a la institución investigada.

Descriptivo: Se logrará caracterizar las observaciones realizadas en las prácticas a desarrollar en el laboratorio y señalar sus propiedades, lo que permitirá ordenar, agrupar o sistematizar los objetivos involucrados en el trabajo de investigación, escoger las prácticas que ofrezcan mejores resultados para complicarlas en la guía final.

#### **8.6. Técnicas de Instrumentos de recolección de datos.**

Para obtener información apropiada, que permita desarrollar el presente proyecto se aplicará las siguientes técnicas:

**Pruebas escritas. Cuestionarios de Pre-test y Pos-test:** Aplicados a los 75 estudiantes, como forma de evaluar el grado de conocimientos de partida y finales, para conocer rendimiento logrado por los estudiantes, una vez terminada la practica en el laboratorio de Biología.

#### **8.7. Técnicas de procedimientos para medir la eficacia de los métodos de aprendizaje aplicados en el desarrollo de la práctica**

El Segundo Año de Bachillerato General Unificado consta de 75 estudiantes, distribuidos en tres paralelos:

Segundo Año (BGU)	N° de Alumnos
Paralelo A	40
Paralelo B	41

Para determinar el método de aprendizaje que mejores resultados producen, se distribuirá la muestra de la siguiente manera:

Segundo Año (BGU)	Método de Aprendizaje
Paralelo A	Por recepción
Paralelo B	Por descubrimiento

Cada práctica en el laboratorio de Biología fue analizada, preparada y organizadas de acuerdo al avance teórico de los estudiantes de cada paralelo investigado (Reforma Curricular, 2010)

Cada teoría de aprendizaje aplicada en la presente investigación siguen determinadas secuencia de procedimientos y actividades, así:

*Aprendizaje por recepción:*

El aprendizaje por recepción, propio del método expositivo-demostrativo, cuyo contenido se le presenta al estudiante en forma final, el que lo interioriza. Este aprendizaje puede ser significativo si se comprende la tarea e interactúa con los conceptos existentes en la estructura cognitiva del educando.

Consta de los siguientes pasos:

6. Preparación de la práctica, en base al contenido teórico a tratarse
7. Exposición del tema
8. Demostración práctica por parte del maestro
9. Conclusiones
10. Informe de prácticas

*Aprendizaje por descubrimiento:*

El aprendizaje por descubrimiento, propio de la investigación científica, es un tipo de aprendizaje en el que el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo. Consta de los siguientes pasos:

8. Observación
9. Identificar el problema y hacer preguntas sobre el mismo
10. Desarrollar una hipótesis
11. Diseñar experimentos para probar la hipótesis
12. Hacer el experimento
13. Presentar y analizar los resultados
14. Interpretar y comunicar los resultados (Informe de prácticas)

Desde esta perspectiva, la tarea consistirá en programar, organizar y secuenciar los contenidos de forma que el alumno pueda realizar un aprendizaje significativo, encajando los nuevos conocimientos en su estructura cognoscitiva previa y evitando, por tanto, el aprendizaje memorístico, motivando la creatividad, el desarrollo de destrezas y una actitud positiva hacia la investigación.

Así, para medir la eficacia de los Métodos se realizarán las siguientes actividades:

Cognitivo:

- a) Mediante la aplicación de un Pre-test desarrollado con anticipación a la práctica. Permitirá determinar el grado de conocimientos de partida de los estudiantes, relacionados con el tema de práctica.
- b) Mediante la aplicación de un Post-test de similar contenido y aplicado inmediatamente después de terminada la práctica. Permitirá conocer nivel de eficiencia cognitiva que ha tenido en el aprendizaje de los estudiantes.

Afectivo:

- a) Con la aplicación de una ficha de observación en cada práctica. En ella se registrarán las actividades, motivación y relaciones grupales e individuales en base a indicadores específicos (escala de Linker).
- b) Analizados los datos estadísticamente nos permita evaluar el grado de eficiencia afectiva alcanzada por cada paralelo de estudiantes investigados.

Psicomotriz:

- a) Con la aplicación de una ficha de observación en cada práctica. En ella se registrarán las habilidades y destrezas individuales adoptadas en base a indicadores específicos (escala de Linker).

- b) Analizados los datos estadísticamente nos permita evaluar el grado de eficiencia en el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de materiales y reactivos, así como la resolución e invención creativa de nuevas aplicaciones.

Al final de la práctica se aplicará una breve encuesta pre-desarrollada a los estudiantes participantes en la práctica, para conocer su punto de vista sobre el método de aprendizaje aplicado y su repercusión en el grado de conocimientos, aptitudes y actitudes adoptados.

Una vez obtenidos los resultados, analizados y discutidos; se procederá a seleccionar las prácticas y sus respectivos procedimientos que han producido los mejores resultados, para compilarlos en una guía para el aprendizaje en un Laboratorio de Biología “BIOLOGÍA PRÁCTICA”.

Como forma de comprobación, la guía de prácticas de Laboratorio obtenido se aplicará al paralelo C (control) y evaluar el nivel de aprendizaje significativo obtenido al final del proceso.

Obtenidos los resultados de la investigación, se extraerán las conclusiones y recomendaciones del uso de la guía de prácticas de Laboratorio.

## **9. Técnicas de procedimientos para análisis de resultados.**

Una vez concluidas las etapas de recolección y procesamiento de datos se inició una de las más importantes fases de una investigación: el análisis estadístico de datos encontrados.

Con el apoyo de tablas y gráficos estadísticos, los datos serán cuantificados de manera que se pueda determinar eficacia alcanzada por los dos métodos de aprendizaje aplicados a los estudiantes, comprobar las hipótesis planteadas y concluir con un análisis, el que permitirá establecer inferencias para extraer conclusiones, recomendaciones y elaborar la guía de prácticas de Laboratorio de Biología.

## 10. Recursos humanos y financieros

**Tabla 8.1 Recursos Humanos.**

<b>Categoría</b>	<b>Función</b>	<b>Número</b>	<b>Responsable</b>
Estudiantes	Sujetos de experimentación	81	Profesor investigador
Docentes	Sujetos de experimentación	5	Profesor investigador
Autoridad y Director del DECE	Sujetos de experimentación	2	Profesor investigador
Secretario	Apoyo	1	Profesor investigador
Maestrante	Facilitador-Investigador	1	Profesor investigador

**Elaborado por:** Luis Salvador Moncayo Molina.

**Tabla 8.2 Recursos Financieros.**

<b>Concepto</b>	<b>Número</b>	<b>Valor unitario USD</b>	<b>Total USD</b>	<b>Responsable</b>
Resmas de papel	2	3.5	7	Investigador
Recambios de tinta negra	2	3.5	7	Investigador
Transporte	25	1	25	Investigador
Anillados	3	1	3	Investigador
Papelería	1	15	15	Investigador
Impresiones (informes, encuestas, proyectos, etc)	600	0.05	30	Investigador
Internet	5 (pagos mensuales)	30	150	Investigador
Gastos extras	1	250	250	Investigador
<b>TOTAL</b>			<b>487</b>	<b>Investigador</b>

**Elaborado por:** Luis Salvador Moncayo Molina

Nota: Todos los gastos que genere la presente investigación serán cubiertos por el investigador.

### 11. CRONOGRAMA

Tiempos Actividades	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	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	1	2	3	4
Aprobación del Tema																																				
Proyecto de tesis de maestría.																																				
Elaboración del diagnóstico inicial																																				
Elaboración del marco teórico																																				
Elaboración de la guía "BIOLOGÍA PRÁCTICA", en base al diagnósticos situacional																																				
Aplicación de los métodos de aprendizaje: por recepción y por descubrimiento.																																				
Recolección de datos después de la aplicación de la guía																																				
Análisis y discusión de resultados																																				
Conclusiones y Recomendaciones																																				
Informe Final																																				
Entrega de tesis final.																																				
Defensa de tesis.																																				

Elaborado por: Luis Salvador Moncayo Molina

**Anexo N° 2**  
**Aprobación de la solicitud.**

**Cañar, 4 de septiembre del 2015**

**Señor Agr.**  
**Enrique Siguencia Díaz**  
**RECTOR (E) DEL INSTITUTO SUPERIOR**  
**DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SAN JOSE DE CALASANZ"**  
Cañar.

Su despacho.

Muy respetuosamente:

Yo, Luis Salvador Moncayo Molina, de CI: 0300885670, estudiante de la Maestría en Ciencias de la Educación, Mención Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo; debido a que me dispongo a realizar la tesis de grado titulada: **"Elaboración y aplicación de una guía de Laboratorio de Biología "Biología Práctica", basado en la comparación de la eficiencia del aprendizaje por recepción y por descubrimiento, aplicado a los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) del Instituto Superior Calasanz de la ciudad de Cañar, período 2015-2016"**, de la manera más medida solicito de su autoridad las facilidades necesarias para desarrollar y aplicar en la institución de su regencia, lo que repercutirá en bien del proceso educativo de los estudiantes y docentes involucrados.

Sin otro particular y reiterándole mi más sincero agradecimiento, me suscribo.

Atentamente,

  
Ing. Luis Salvador Moncayo Molina  
MAESTRANTE  
  
VICERRECTORADO

*Aprobado*  
*4-IX-2015*  


## Certificación de la aplicación de la investigación



### UNIDAD EDUCATIVA "SAN JOSÉ DE CALASANZ"

Telfs: 2235-089 2235-467  
E-mail: [calasanz64@hotmail.es](mailto:calasanz64@hotmail.es)  
Cañar – Ecuador

EL SUSCRITO VICERRECTOR, DEL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
AGROPECUARIO FISCOMISIONAL  
DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN JOSÉ DE CALASANZ"

Que, el Ingeniero: **LUIS SALVADOR MONCAYO MOLINA**, portador a de la cédula de identidad número 030088567-0, egresado del Postgrado de la Maestría en Ciencias Educativas de la Universidad Nacional de Chimborazo, ha realizado una investigación pedagógica titulada: **"Elaboración y aplicación de una guía de Laboratorio de Biología "Biología Práctica", basado en la comparación de la eficiencia de la aprendizaje por Recepción y por descubrimiento, aplicado a los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado (BGU) del Instituto Superior Calasanz de la ciudad de Caña , período 2015-2016"**, mismo que ha sido aplicado y evaluado durante el año lectivo: 2015- 2016; investigación que nos ha servido de manera muy significativa en la práctica de nuestros estudiantes y en la implementación del Laboratorio de Biología. Cabe destacar su capacidad profesional, su entrega al trabajo con los estudiantes y su inmejorable perfil de honorabilidad y honradez, cualidades que le han hecho acreedor de la estima y consideración de todos quien tenemos el gusto de conocerlo.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a que el presente certificado sea utilizado debidamente.

Cañar, septiembre de 2016

  
Agr. Enrique Sigüencia Díaz  
**VICERRECTOR**



### Anexo N° 3

N°	BLOQUE I													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Practicas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1						INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL	
1	10	9,33	8,17	27,5		9,17	7	5	9,00	21,00	7,00	6	22,17	7,39
2	7	8,06	8,00	23,1		7,69	8	8	8,67	24,67	8,22	6	21,91	7,30
3	7	8,22	8,83	24,1		8,02	7	8	8,17	23,17	7,72	7	22,74	7,58
4	9	7,89	8,83	25,7		8,57	4	5	7,83	16,83	5,61	6	20,19	6,73
5	8	9,00	9,00	26		8,67	7	4	9,00	20,00	6,67	6	21,33	7,11
6	9	7,61	8,33	24,9		8,31	4	4	7,67	15,67	5,22	7	20,54	6,85
7	7	7,94	8,83	23,8		7,93	4	5	8,67	17,67	5,89	5	18,81	6,27
8	7	9,17	7,83	24		8,00	7	4	8,67	19,67	6,56	7	21,56	7,19
9	10	8,56	8,50	27,1		9,02	4	7	8,83	19,83	6,61	4	19,63	6,54
10	10	8,61	9,00	27,6		9,20	7	8	7,83	22,83	7,61	5	21,81	7,27
11	7	8,28	8,00	23,3		7,76	4	8	7,83	19,83	6,61	6	20,37	6,79
12	7	8,00	8,50	23,5		7,83	4	5	8,67	17,67	5,89	5	18,72	6,24
13	7	8,17	7,83	23		7,67	6	8	8,33	22,33	7,44	7	22,11	7,37
14	9	8,72	8,67	26,4		8,80	5	5	8,83	18,83	6,28	4	19,07	6,36
15	9	9,06	9,00	27,1		9,02	6	8	8,67	22,67	7,56	4	20,57	6,86
16	8	8,28	8,17	24,4		8,15	6	6	8,50	20,50	6,83	5	19,98	6,66
17	8	9,00	8,83	25,8		8,61	8	8	8,50	24,50	8,17	7	23,78	7,93
18	7	9,00	8,67	24,7		8,22	8	7	8,33	23,33	7,78	8	24,00	8,00
19	7	8,00	8,83	23,8		7,94	8	7	8,50	23,50	7,83	6	21,78	7,26
20	9	8,61	8,33	25,9		8,65	4	8	7,83	19,83	6,61	7	22,26	7,42
21	8	8,39	8,67	25,1		8,35	6	5	7,67	18,67	6,22	4	18,57	6,19
22	9	7,94	8,67	25,6		8,54	4	8	8,17	20,17	6,72	8	23,26	7,75
23	10	7,28	9,17	26,4		8,81	8	6	8,33	22,33	7,44	6	22,26	7,42
24	10	8,72	8,50	27,2		9,07	4	7	9,50	20,50	6,83	8	23,91	7,97
25	8	8,44	8,67	25,1		8,37	4	8	8,67	20,67	6,89	8	23,26	7,75
26	7	8,28	9,33	24,6		8,20	5	8	7,83	20,83	6,94	4	19,15	6,38
27	10	8,50	8,83	27,3		9,11	8	8	7,67	23,67	7,89	6	23,00	7,67
28	10	9,06	7,83	26,9		8,96	5	4	8,33	17,33	5,78	6	20,74	6,91
29	7	8,67	8,83	24,5		8,17	7	8	8,33	23,33	7,78	4	19,94	6,65
30	10	8,78	8,83	27,6		9,20	6	8	8,67	22,67	7,56	6	22,76	7,59
31	10	8,50	8,50	27		9,00	8	8	8,50	24,50	8,17	7	24,17	8,06

32	9	8,78	9,00	26,8		8,93	7	4	8,50	19,50	6,50	7	22,43	7,48
33	7	8,67	8,83	24,5		8,17	7	6	8,00	21,00	7,00	6	21,17	7,06
34	8	8,06	9,00	25,1		8,35	8	7	7,67	22,67	7,56	8	23,91	7,97
35	7	7,50	9,00	23,5		7,83	7	4	8,50	19,50	6,50	6	20,33	6,78
36	7	8,67	8,67	24,3		8,11	8	7	8,17	23,17	7,72	8	23,83	7,94
37	8	9,22	8,67	25,9		8,63	5	6	8,33	19,33	6,44	5	20,07	6,69
38	10	8,72	8,17	26,9		8,96	5	7	8,17	20,17	6,72	6	21,69	7,23
39	9	8,00	8,33	25,3		8,44	6	4	8,00	18,00	6,00	7	21,44	7,15
40	10	8,33	8,00	26,3		8,78	5	6	8,17	19,17	6,39	6	21,17	7,06
41	9	8,11	8,83	25,9		8,65	8	8	8,00	24,00	8,00	9	25,65	8,55
PROMEDIO														7,17

°	BLOQUE I													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Practicas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1						INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL	
1	10	9,33	8,17	27,5		9,17	7	5	9,00	21,00	7,00	6	22,17	7,39
2	7	8,06	8,00	23,1		7,69	8	8	8,67	24,67	8,22	6	21,91	7,30
3	7	8,22	8,83	24,1		8,02	7	8	8,17	23,17	7,72	7	22,74	7,58
4	9	7,89	8,83	25,7		8,57	4	5	7,83	16,83	5,61	6	20,19	6,73
5	8	9,00	9,00	26		8,67	7	4	9,00	20,00	6,67	6	21,33	7,11
6	9	7,61	8,33	24,9		8,31	4	4	7,67	15,67	5,22	7	20,54	6,85
7	7	7,94	8,83	23,8		7,93	4	5	8,67	17,67	5,89	5	18,81	6,27
8	7	9,17	7,83	24		8,00	7	4	8,67	19,67	6,56	7	21,56	7,19
9	10	8,56	8,50	27,1		9,02	4	7	8,83	19,83	6,61	4	19,63	6,54
10	10	8,61	9,00	27,6		9,20	7	8	7,83	22,83	7,61	5	21,81	7,27
11	7	8,28	8,00	23,3		7,76	4	8	7,83	19,83	6,61	6	20,37	6,79
12	7	8,00	8,50	23,5		7,83	4	5	8,67	17,67	5,89	5	18,72	6,24
13	7	8,17	7,83	23		7,67	6	8	8,33	22,33	7,44	7	22,11	7,37
14	9	8,72	8,67	26,4		8,80	5	5	8,83	18,83	6,28	4	19,07	6,36
15	9	9,06	9,00	27,1		9,02	6	8	8,67	22,67	7,56	4	20,57	6,86
16	8	8,28	8,17	24,4		8,15	6	6	8,50	20,50	6,83	5	19,98	6,66
17	8	9,00	8,83	25,8		8,61	8	8	8,50	24,50	8,17	7	23,78	7,93
18	7	9,00	8,67	24,7		8,22	8	7	8,33	23,33	7,78	8	24,00	8,00
19	7	8,00	8,83	23,8		7,94	8	7	8,50	23,50	7,83	6	21,78	7,26
20	9	8,61	8,33	25,9		8,65	4	8	7,83	19,83	6,61	7	22,26	7,42
21	8	8,39	8,67	25,1		8,35	6	5	7,67	18,67	6,22	4	18,57	6,19
22	9	7,94	8,67	25,6		8,54	4	8	8,17	20,17	6,72	8	23,26	7,75
23	10	7,28	9,17	26,4		8,81	8	6	8,33	22,33	7,44	6	22,26	7,42
24	10	8,72	8,50	27,2		9,07	4	7	9,50	20,50	6,83	8	23,91	7,97
25	8	8,44	8,67	25,1		8,37	4	8	8,67	20,67	6,89	8	23,26	7,75
26	7	8,28	9,33	24,6		8,20	5	8	7,83	20,83	6,94	4	19,15	6,38
27	10	8,50	8,83	27,3		9,11	8	8	7,67	23,67	7,89	6	23,00	7,67
28	10	9,06	7,83	26,9		8,96	5	4	8,33	17,33	5,78	6	20,74	6,91
29	7	8,67	8,83	24,5		8,17	7	8	8,33	23,33	7,78	4	19,94	6,65
30	10	8,78	8,83	27,6		9,20	6	8	8,67	22,67	7,56	6	22,76	7,59
31	10	8,50	8,50	27		9,00	8	8	8,50	24,50	8,17	7	24,17	8,06
32	9	8,78	9,00	26,8		8,93	7	4	8,50	19,50	6,50	7	22,43	7,48
33	7	8,67	8,83	24,5		8,17	7	6	8,00	21,00	7,00	6	21,17	7,06

34	8	8,06	9,00	25,1		8,35	8	7	7,67	22,67	7,56	8	23,91	7,97
35	7	7,50	9,00	23,5		7,83	7	4	8,50	19,50	6,50	6	20,33	6,78
36	7	8,67	8,67	24,3		8,11	8	7	8,17	23,17	7,72	8	23,83	7,94
37	8	9,22	8,67	25,9		8,63	5	6	8,33	19,33	6,44	5	20,07	6,69
38	10	8,72	8,17	26,9		8,96	5	7	8,17	20,17	6,72	6	21,69	7,23
39	9	8,00	8,33	25,3		8,44	6	4	8,00	18,00	6,00	7	21,44	7,15
40	10	8,33	8,00	26,3		8,78	5	6	8,17	19,17	6,39	6	21,17	7,06
41	9	8,11	8,83	25,9		8,65	8	8	8,00	24,00	8,00	9	25,65	8,55
PROMEDIO														7,17

N°	BLOQUE II													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Practicas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1						INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL	
1	8	5,00	6,75	19,8		6,58	7	5	4,75	16,75	5,58	6	18,17	6,06
2	4	6,50	6,00	16,5		5,50	8	8	5,25	21,25	7,08	6	18,58	6,19
3	6	6,50	7,75	20,3		6,75	7	8	5,50	20,50	6,83	7	20,58	6,86
4	5	6,50	5,75	17,3		5,75	4	5	6,25	15,25	5,08	6	16,83	5,61
5	4	6,25	6,00	16,3		5,42	7	4	5,50	16,50	5,50	6	16,92	5,64
6	8	6,25	5,75	20		6,67	4	4	6,00	14,00	4,67	7	18,33	6,11
7	4	5,50	6,75	16,3		5,42	4	5	7,50	16,50	5,50	5	15,92	5,31
8	6	6,50	6,25	18,8		6,25	7	4	8,00	19,00	6,33	7	19,58	6,53
9	9	5,50	5,25	19,8		6,58	4	7	6,50	17,50	5,83	4	16,42	5,47
10	5	6,50	5,50	17		5,67	7	8	6,25	21,25	7,08	5	17,75	5,92
11	6	6,00	6,75	18,8		6,25	4	8	6,75	18,75	6,25	6	18,50	6,17
12	5	5,75	6,25	17		5,67	4	5	5,25	14,25	4,75	5	15,42	5,14
13	7	4,75	8,00	19,8		6,58	6	8	6,75	20,75	6,92	7	20,50	6,83
14	6	6,25	7,00	19,3		6,42	5	5	6,00	16,00	5,33	4	15,75	5,25
15	5	6,00	5,75	16,8		5,58	6	8	7,00	21,00	7,00	4	16,58	5,53
16	5	7,50	6,50	19		6,33	6	6	6,25	18,25	6,08	5	17,42	5,81
17	4	6,00	5,50	15,5		5,17	8	8	6,25	22,25	7,42	7	19,58	6,53
18	9	7,00	6,50	22,5		7,50	8	7	5,75	20,75	6,92	8	22,42	7,47
19	6	6,25	6,50	18,8		6,25	8	7	5,50	20,50	6,83	6	19,08	6,36
20	7	8,00	7,25	22,3		7,42	4	8	5,25	17,25	5,75	7	20,17	6,72
21	6	6,50	6,25	18,8		6,25	6	5	5,50	16,50	5,50	4	15,75	5,25
22	6	5,50	4,75	16,3		5,42	4	8	6,50	18,50	6,17	8	19,58	6,53
23	8	5,00	8,50	21,5		7,17	8	6	6,00	20,00	6,67	6	19,83	6,61
24	6	6,25	5,00	17,3		5,75	4	7	7,25	18,25	6,08	8	19,83	6,61
25	6	5,50	6,50	18		6,00	4	8	5,25	17,25	5,75	8	19,75	6,58
26	7	7,00	5,75	19,8		6,58	5	8	5,25	18,25	6,08	4	16,67	5,56
27	4	5,25	7,00	16,3		5,42	8	8	6,00	22,00	7,33	6	18,75	6,25
28	6	6,25	7,50	19,8		6,58	5	4	6,50	15,50	5,17	6	17,75	5,92
29	4	5,75	6,25	16		5,33	7	8	5,25	20,25	6,75	4	16,08	5,36
30	8	4,75	6,75	19,5		6,50	6	8	7,00	21,00	7,00	6	19,50	6,50
31	8	6,25	6,50	20,8		6,92	8	8	6,75	22,75	7,58	7	21,50	7,17
32	4	5,00	6,75	15,8		5,25	7	4	6,00	17,00	5,67	7	17,92	5,97
33	6	6,75	7,75	20,5		6,83	7	6	5,25	18,25	6,08	6	18,92	6,31
34	9	6,00	5,50	20,5		6,83	8	7	5,50	20,50	6,83	8	21,67	7,22
35	4	7,25	6,75	18		6,00	7	4	5,75	16,75	5,58	6	17,58	5,86
36	8	6,25	6,50	20,8		6,92	8	7	6,75	21,75	7,25	8	22,17	7,39

37	5	5,25	5,75	16		5,33	5	6	4,25	15,25	5,08	5	15,42	5,14
38	4	6,50	7,00	17,5		5,83	5	7	5,75	17,75	5,92	6	17,75	5,92
39	4	4,25	6,75	15		5,00	6	4	4,50	14,50	4,83	7	16,83	5,61
40	9	6,00	6,75	21,8		7,25	5	6	6,75	17,75	5,92	6	19,17	6,39
PROMEDIO														6,14

N°	BLOQUE II													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Practicas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1						INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL	
1	8	8,25	9,00	25,3		8,42	7	5	9,00	21,00	7,00	6	21,42	7,14
2	7	8,25	9,25	24,5		8,17	8	8	7,75	23,75	7,92	6	22,08	7,36
3	9	9,50	8,75	27,3		9,08	7	8	8,75	23,75	7,92	7	24,00	8,00
4	9	9,75	9,75	28,5		9,50	4	5	9,00	18,00	6,00	6	21,50	7,17
5	7	8,50	8,50	24		8,00	7	4	8,75	19,75	6,58	6	20,58	6,86
6	9	9,00	8,25	26,3		8,75	4	4	8,00	16,00	5,33	7	21,08	7,03
7	9	8,25	9,25	26,5		8,83	4	5	8,75	17,75	5,92	5	19,75	6,58
8	9	8,50	8,00	25,5		8,50	7	4	7,75	18,75	6,25	7	21,75	7,25
9	9	8,25	8,50	25,8		8,58	4	7	8,25	19,25	6,42	9	24,00	8,00
10	9	8,75	8,50	26,3		8,75	7	8	8,25	23,25	7,75	5	21,50	7,17
11	10	9,25	8,50	27,8		9,25	4	8	8,75	20,75	6,92	6	22,17	7,39
12	9	8,75	8,00	25,8		8,58	4	5	9,00	18,00	6,00	8	22,58	7,53
13	9	8,50	8,50	26		8,67	6	8	8,50	22,50	7,50	7	23,17	7,72
14	9	8,50	7,75	25,3		8,42	5	5	9,00	19,00	6,33	7	21,75	7,25
15	7	8,00	7,75	22,8		7,58	6	8	9,25	23,25	7,75	8	23,33	7,78
16	10	8,25	9,50	27,8		9,25	6	6	8,00	20,00	6,67	5	20,92	6,97
17	8	7,75	9,75	25,5		8,50	8	8	7,75	23,75	7,92	7	23,42	7,81
18	8	9,00	9,25	26,3		8,75	8	7	8,00	23,00	7,67	8	24,42	8,14
19	9	8,00	7,75	24,8		8,25	8	7	9,25	24,25	8,08	6	22,33	7,44
20	10	8,00	8,75	26,8		8,92	4	8	7,25	19,25	6,42	7	22,33	7,44
21	10	9,50	7,25	26,8		8,92	6	5	8,25	19,25	6,42	8	23,33	7,78
22	8	8,75	8,50	25,3		8,42	4	8	8,25	20,25	6,75	8	23,17	7,72
23	10	9,25	8,00	27,3		9,08	8	6	8,75	22,75	7,58	6	22,67	7,56
24	9	8,00	8,75	25,8		8,58	4	7	8,00	19,00	6,33	8	22,92	7,64
25	8	9,00	8,50	25,5		8,50	4	8	8,50	20,50	6,83	8	23,33	7,78
26	7	9,00	7,50	23,5		7,83	5	8	8,75	21,75	7,25	8	23,08	7,69
27	8	9,25	9,00	26,3		8,75	8	8	8,50	24,50	8,17	6	22,92	7,64
28	9	8,00	9,25	26,3		8,75	5	4	9,00	18,00	6,00	6	20,75	6,92
29	9	7,75	8,50	25,3		8,42	7	8	8,00	23,00	7,67	8	24,08	8,03
30	10	8,50	8,75	27,3		9,08	6	8	8,25	22,25	7,42	6	22,50	7,50
31	7	7,50	9,00	23,5		7,83	8	8	7,25	23,25	7,75	7	22,58	7,53

32	8	9,00	9,25	26,3		8,75	7	4	8,75	19,75	6,58	7	22,33	7,44
33	7	7,75	9,25	24		8,00	7	6	9,00	22,00	7,33	8	23,33	7,78
34	8	8,00	9,25	25,3		8,42	8	7	8,75	23,75	7,92	8	24,33	8,11
35	8	8,50	7,25	23,8		7,92	7	4	8,25	19,25	6,42	6	20,33	6,78
36	8	9,25	8,25	25,5		8,50	8	7	9,00	24,00	8,00	8	24,50	8,17
37	7	9,50	7,75	24,3		8,08	5	6	8,75	19,75	6,58	6	20,67	6,89
38	8	7,75	8,75	24,5		8,17	5	7	8,75	20,75	6,92	7	22,08	7,36
39	8	8,75	8,25	25		8,33	6	4	8,00	18,00	6,00	7	21,33	7,11
40	8	9,75	7,75	25,5		8,50	5	6	8,25	19,25	6,42	6	20,92	6,97
41	8	9,00	8,75	25,8		8,58	7	8	8,00	23,00	7,67	8	24,25	8,08
PROMEDIO														7,46

N°	BLOQUE III													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Practicas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1						INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL	
1	8	5,40	7,20	20,6		6,87	7	5	7,20	19,20	6,40	6	19,27	6,42
2	4	6,00	5,80	15,8		5,27	8	8	5,80	21,80	7,27	6	18,53	6,18
3	6	5,60	6,80	18,4		6,13	7	8	5,40	20,40	6,80	7	19,93	6,64
4	5	5,20	6,40	16,6		5,53	4	5	7,20	16,20	5,40	6	16,93	5,64
5	4	5,80	6,60	16,4		5,47	7	4	5,00	16,00	5,33	6	16,80	5,60
6	8	6,60	4,80	19,4		6,47	4	4	7,00	15,00	5,00	7	18,47	6,16
7	4	5,60	6,80	16,4		5,47	4	5	6,60	15,60	5,20	5	15,67	5,22
8	6	6,60	7,20	19,8		6,60	7	4	6,00	17,00	5,67	7	19,27	6,42
9	9	6,80	5,80	21,6		7,20	4	7	5,80	16,80	5,60	4	16,80	5,60
10	5	5,20	4,80	15		5,00	7	8	6,40	21,40	7,13	5	17,13	5,71
11	6	6,00	5,60	17,6		5,87	4	8	6,60	18,60	6,20	6	18,07	6,02
12	5	6,00	5,60	16,6		5,53	4	5	5,80	14,80	4,93	5	15,47	5,16
13	7	6,00	5,60	18,6		6,20	6	8	6,20	20,20	6,73	7	19,93	6,64
14	6	6,20	6,40	18,6		6,20	5	5	7,00	17,00	5,67	4	15,87	5,29
15	5	5,20	6,20	16,4		5,47	6	8	4,60	18,60	6,20	4	15,67	5,22
16	5	4,20	6,40	15,6		5,20	6	6	6,80	18,80	6,27	5	16,47	5,49
17	4	5,60	6,00	15,6		5,20	8	8	5,00	21,00	7,00	7	19,20	6,40
18	9	7,00	5,80	21,8		7,27	8	7	5,60	20,60	6,87	8	22,13	7,38
19	6	6,20	6,00	18,2		6,07	8	7	6,00	21,00	7,00	6	19,07	6,36
20	7	7,00	6,40	20,4		6,80	4	8	6,40	18,40	6,13	7	19,93	6,64
21	6	6,00	6,20	18,2		6,07	6	5	6,20	17,20	5,73	4	15,80	5,27
22	6	6,60	5,00	17,6		5,87	4	8	5,40	17,40	5,80	8	19,67	6,56
23	8	6,80	6,40	21,2		7,07	8	6	6,80	20,80	6,93	6	20,00	6,67
24	6	6,20	6,80	19		6,33	4	7	6,00	17,00	5,67	8	20,00	6,67
25	6	5,80	5,80	17,6		5,87	4	8	5,60	17,60	5,87	8	19,73	6,58
26	7	6,60	6,80	20,4		6,80	5	8	6,60	19,60	6,53	4	17,33	5,78
27	4	5,20	6,40	15,6		5,20	8	8	6,00	22,00	7,33	6	18,53	6,18
28	6	6,00	6,20	18,2		6,07	5	4	6,20	15,20	5,07	6	17,13	5,71
29	4	5,40	4,60	14		4,67	7	8	6,20	21,20	7,07	4	15,73	5,24
30	8	6,80	6,60	21,4		7,13	6	8	5,80	19,80	6,60	6	19,73	6,58
31	8	6,00	5,60	19,6		6,53	8	8	5,80	21,80	7,27	7	20,80	6,93
32	4	6,00	6,40	16,4		5,47	7	4	6,00	17,00	5,67	7	18,13	6,04
33	6	6,00	5,60	17,6		5,87	7	6	5,80	18,80	6,27	6	18,13	6,04
34	9	5,40	6,60	21		7,00	8	7	5,80	20,80	6,93	8	21,93	7,31
35	4	6,20	5,60	15,8		5,27	7	4	7,40	18,40	6,13	6	17,40	5,80

36	8	6,20	6,60	20,8		6,93	8	7	7,20	22,20	7,40	8	22,33	7,44
37	5	6,40	6,60	18		6,00	5	6	6,00	17,00	5,67	5	16,67	5,56
38	4	5,00	6,20	15,2		5,07	5	7	6,00	18,00	6,00	6	17,07	5,69
39	4	4,20	6,00	14,2		4,73	6	4	6,40	16,40	5,47	7	17,20	5,73
40	9	7,20	7,40	23,6		7,87	5	6	6,20	17,20	5,73	6	19,60	6,53
PROMEDIO														6,11

N°	BLOQUE III													
	Lecciones Orales o Escritas	Pruebas/Test	Informes Lab. /Ensayos	SUMA TOTA	Refuerzo Académico	Promedio	Trabajos Grupales	Sustentaciones grupales	Practicas de Laboratorio	SUMA TOTA	Promedio	Prueba de la Unidad Didáctica	Insumo 1 + Insumo 2 + Insumo 3	PROMEDIO PARCIAL
	INSUMO 1					INSUMO 2					INSUMO 3	TOTAL		
1	9	7,60	8,60	25,2		8,40	7	9	7,60	23,60	7,87	8	24,27	8,09
2	10	7,20	9,20	26,4		8,80	8	9	7,80	24,80	8,27	9	26,07	8,69
3	9	6,60	8,80	24,4		8,13	7	9	8,20	24,20	8,07	9	25,20	8,40
4	7	7,40	8,60	23		7,67	4	10	8,20	22,20	7,40	9	24,07	8,02
5	7	7,20	8,40	22,6		7,53	7	7	7,40	21,40	7,13	10	24,67	8,22
6	8	7,00	8,80	23,8		7,93	4	8	7,20	19,20	6,40	9	23,33	7,78
7	9	6,60	9,40	25		8,33	4	8	6,60	18,60	6,20	9	23,53	7,84
8	10	6,80	9,40	26,2		8,73	7	8	7,00	22,00	7,33	10	26,07	8,69
9	7	6,80	8,80	22,6		7,53	4	9	8,40	21,40	7,13	7	21,67	7,22
10	10	6,80	9,20	26		8,67	7	7	7,20	21,20	7,07	9	24,73	8,24
11	9	6,40	8,20	23,6		7,87	4	8	8,00	20,00	6,67	9	23,53	7,84
12	7	7,00	8,80	22,8		7,60	4	10	7,00	21,00	7,00	8	22,60	7,53
13	8	7,00	9,20	24,2		8,07	6	10	8,00	24,00	8,00	7	23,07	7,69
14	7	7,40	8,00	22,4		7,47	5	10	7,40	22,40	7,47	7	21,93	7,31
15	8	7,00	9,20	24,2		8,07	6	8	8,00	22,00	7,33	10	25,40	8,47
16	10	7,80	9,40	27,2		9,07	6	8	7,20	21,20	7,07	8	24,13	8,04
17	8	8,00	8,80	24,8		8,27	8	9	7,60	24,60	8,20	7	23,47	7,82
18	9	7,40	8,40	24,8		8,27	8	9	7,80	24,80	8,27	9	25,53	8,51
19	7	7,80	9,40	24,2		8,07	8	9	7,20	24,20	8,07	10	26,13	8,71
20	10	8,20	8,40	26,6		8,87	4	7	6,80	17,80	5,93	7	21,80	7,27
21	8	7,20	9,00	24,2		8,07	6	8	7,80	21,80	7,27	7	22,33	7,44
22	7	6,40	9,00	22,4		7,47	4	7	7,60	18,60	6,20	8	21,67	7,22
23	9	5,80	8,60	23,4		7,80	8	9	6,80	23,80	7,93	10	25,73	8,58
24	8	7,00	9,40	24,4		8,13	4	10	7,20	21,20	7,07	10	25,20	8,40
25	10	7,20	8,60	25,8		8,60	4	9	8,20	21,20	7,07	10	25,67	8,56
26	7	7,40	9,80	24,2		8,07	5	8	7,80	20,80	6,93	8	23,00	7,67
27	7	7,80	9,20	24		8,00	8	7	8,00	23,00	7,67	10	25,67	8,56
28	7	7,80	9,60	24,4		8,13	5	10	7,00	22,00	7,33	9	24,47	8,16
29	8	6,80	9,40	24,2		8,07	7	7	8,00	22,00	7,33	8	23,40	7,80
30	7	8,00	8,80	23,8		7,93	6	8	7,60	21,60	7,20	10	25,13	8,38
31	7	5,80	9,40	22,2		7,40	8	9	8,40	25,40	8,47	10	25,87	8,62
32	7	6,40	9,00	22,4		7,47	7	7	6,80	20,80	6,93	10	24,40	8,13
33	10	6,40	9,20	25,6		8,53	7	10	6,40	23,40	7,80	9	25,33	8,44

34	9	6,40	8,80	24,2		8,07	8	10	8,00	26,00	8,67	8	24,73	8,24
35	10	6,40	9,00	25,4		8,47	7	10	6,80	23,80	7,93	8	24,40	8,13
36	7	7,40	8,80	23,2		7,73	8	10	8,40	26,40	8,80	7	23,53	7,84
37	7	7,60	9,40	24		8,00	5	8	7,40	20,40	6,80	9	23,80	7,93
38	7	6,20	8,80	22		7,33	5	8	6,60	19,60	6,53	7	20,87	6,96
39	9	7,20	8,80	25		8,33	6	8	7,80	21,80	7,27	7	22,60	7,53
40	9	8,20	8,40	25,6		8,53	5	10	7,40	22,40	7,47	8	24,00	8,00
41	9	8,00	9,20	26,2		8,73	8	8	8,40	24,40	8,13	8	24,87	8,29
PROMEDIO														8,03

## Anexo 4

### Evidencias. Fotografías del trabajo de investigación en el laboratorio APRENDIZAJE POR RECEPCION



La maestra y el maestro enseñando a pesar a sus alumnos



Los alumnos toman apuntes de la demostración que hace el maestro en el Laboratorio



El maestro enseñando la estructura de una célula Eucariota



Los alumnos tomando apuntes de la práctica demostrativa.



Los alumnos escuchando y tomando apuntes sobre el experimento que desarrolla el maestro



Los alumnos del Segundo BGU, paralelo “A”, una vez terminada la investigación

## APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO



Alumnos del Segundo BGU paralelo “B”, iniciando la investigación



Alumnos realizando su trabajo grupal, una vez instruidos con el uso del microscopio



Alumnos trabajando individualmente en el reconocimiento de las células



Alumnos desarrollando sus prácticas grupales



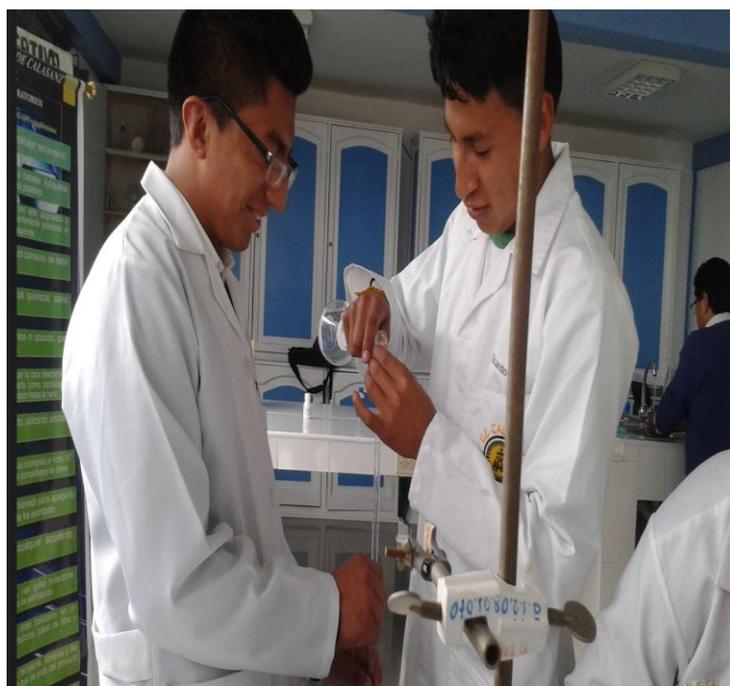
Alumnos investigando individualmente



Material didáctico desarrollado en la investigación



Alumnos desarrollando sus prácticas grupales



Alumnos desarrollando sus prácticas grupales



**Estudiantes investigados llenando las encuestas**



**Maestros de Biología en la entrevista**



**Autoridad en la entrevista**