



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E**  
**INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**  
**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE: MAGÍSTER**  
**EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN BIOLOGÍA**

**TEMA:**

“ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA GUÍA DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA “APRENDO FÁCIL” PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES Y DESTREZAS EN EL MANEJO DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA RUMIÑAHUI DE LA COMUNIDAD DE LAIME SAN CARLOS, PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN GUAMOTE, PERÍODO 2013.”

**AUTOR:**

Lic. Julio Teodoro Paguay Guamán

**TUTORA:**

Dra. Monserrath Orrego R. MsC.

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2015**

## **CERTIFICACIÓN**

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 la Guía de Laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el Desarrollo de las Habilidades y Destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, Parroquia Matriz del Cantón Guamote, Período 2013”, ha sido elaborado por Julio Teodoro Paguay Guamán, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutora, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Junio de 2015



Dra. Monserrath Orrego R. MsC.

**TUTORA**

## **AUTORÍA**

Yo, Julio Paguay con cédula de identidad N.0602257388, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



**Lic. Julio Teodoro Paguay Guamán**

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo Instituto de Posgrado por compartir sus experiencias y conocimientos.

A la Dra. Monserrath Orrego R. MsC. por su apoyo y confianza, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador.

A las autoridades y estudiantes de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos por la apertura y colaboración en este trabajo.



**Lic. Julio Teodoro Paguay Guamán**

## **DEDICATORIA**

A Dios, fuente de inspiración por ser mi guía por el camino del bien y el éxito, ya que gracias a él he podido culminar una etapa más en mi vida profesional

A mi familia, esposa e hijos por el apoyo y estímulo, en todo momento que me han llevado a ser una mejor persona, así mismo a todas las personas que de una u otra manera me han estimulado para concluir este trabajo.



**Lic. Julio Teodoro Paguay Guamán**

# ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>2</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>2</b>
1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES	2
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	2
1.2.1 Fundamentación Epistemológica	2
1.2.2 Fundamentación Pedagógica	3
1.2.3 Fundamentación Filosófica	3
1.2.4 Fundamentación Psicológica	4
1.2.5 Fundamentación Sociológica	4
1.2.6 Fundamentación Legal	4
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.3.1. Modelo Pedagógico Constructivista	5
1.3.2. Laboratorio	6
1.3.3. Recomendaciones para trabajar en el Laboratorio de Biología	7
1.3.4. Metodología de trabajo en el Laboratorio de Biología	8
1.3.5. Primeros Auxilios en el laboratorio de Biología	9
1.3.6. Materiales para laboratorio de Biología	12
1.3.7. Técnicas para mejorar el manejo de equipos de laboratorio	13
	vi

1.3.8. Técnica Heurística UVE	13
1.3.9. Prácticas de Laboratorio	15
1.3.10. Técnica de Simulación	15
1.3.11. La Biología como Ciencia	16
1.3.12. El Estudio de la Biología en Segundo Año de Bachillerato	17
1.3.13. Objetivos Educativos del Área	19
1.3.14. Objetivos Educativos del Segundo Año de Bachillerato.	20
1.3.15. Perfil de Salida del Segundo de Bachillerato	21
1.3.16. Habilidades y Destrezas en el manejo de los instrumentos de laboratorio de Biología	22
1.3.17. Guías	23
1.3.18. Características de una Guía	23
1.3.19. Funciones de las Guías	24
1.3.20. Funciones del Docente en la Aplicación de una Guía.	25
1.3.21. Tipos de Guía.	25
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>28</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>28</b>
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	28
2.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	28
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	28
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	30
2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	31
2.7. HIPÓTESIS	31
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>34</b>
<b>3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS</b>	<b>34</b>
3.1. TEMA	34
3.2. PRESENTACIÓN	34
3.3. OBJETIVOS	35

3.3.1. Objetivo General	35
3.3.2. Objetivos Específicos	35
3.4. FUNDAMENTACIÓN	36
3.4.1. El aprendizaje ocurre naturalmente en la interacción social una visión constructivista	36
3.5. CONTENIDO	37
3.6. OPERATIVIDAD	39
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>42</b>
<b>4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>42</b>
4.1. FICHA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA RUMIÑAHUI	42
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	66
4.2.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1	66
4.2.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2	68
4.2.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 3	70
4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL	72
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>74</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
5.1. CONCLUSIONES	74
5.2. RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
Anexo N°1. Proyecto Aprobado	80
Anexo N°2. Instrumento de Recolección de Datos	103
Anexo N°3. Evidencia Fotográfica	106
Anexo N°4. Tabla de Distribución del Chi Cuadrado	108



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Cuadro N. 2.1 Población	28
Cuadro N. 3.1. Operatividad	37
Cuadro N.4. 1. Plantea claramente una pregunta central sobre las precauciones en el laboratorio	42
Cuadro N.4. 2. Escoge los conceptos que sustentan la teoría sobre la importancia del laboratorio	43
Cuadro N.4. 3. Registra de forma organizada los pasos para manejar sustancias peligrosas	44
Cuadro N.4. 4. Reconoce la teoría sobre la identificación y uso de materiales de laboratorio	45
Cuadro N.4. 5. Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen	46
Cuadro N.4. 6. Busca las teorías adecuadas para el manejo de materiales de vidrio	47
Cuadro N.4. 7. Toma en consideración datos para formular conclusiones	48
Cuadro N.4. 8. Cumple con los procesos solicitados en la práctica de laboratorio	49
Cuadro N.4. 9. Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio	50
Cuadro N.4. 10. Detalla los procesos realizados en la práctica	51
Cuadro N.4. 11. Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas	52
Cuadro N.4. 12. Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos	53
Cuadro N.4. 13. Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador	54
Cuadro N.4. 14. Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador	55
Cuadro N.4. 15. Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática	56
Cuadro N.4. 16. Presta atención a la simulación proyectada y toma apuntes	57
Cuadro N.4. 17. Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica	58
Cuadro N.4. 18. Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia	59
Cuadro N.4. 19. Describe con sus propias palabras la práctica	60
Cuadro N.4. 20. Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos	61

Cuadro N.4. 21. Resumen de la ficha de observación de la hipótesis N° 1	62
Cuadro N.4. 22. Resumen de la ficha de observación de la hipótesis N° 2	62
Cuadro N.4. 23. Resumen de la ficha de observación de la hipótesis N° 2	64
Cuadro N.4. 24. Resumen de resultados	65

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

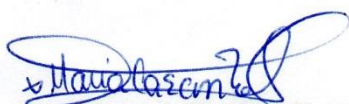
<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Gráfico N.4. 1. Plantea claramente una pregunta central sobre las precauciones en el laboratorio	42
Gráfico N.4. 2. Escoge los conceptos que sustentan la teoría sobre la importancia del laboratorio	43
Gráfico N.4. 3. Registra de forma organizada los pasos para manejar sustancias peligrosas	44
Gráfico N.4. 4. Reconoce la teoría sobre la identificación y uso de materiales de laboratorio	45
Gráfico N.4. 5. Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen	46
Gráfico N.4. 6. Busca las teorías adecuadas para el manejo de materiales de vidrio	47
Gráfico N.4. 7. Toma en consideración datos para formular conclusiones	48
Gráfico N.4. 8. Cumple con los procesos solicitados en la práctica de laboratorio	49
Gráfico N.4. 9. Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio	50
Gráfico N.4. 10. Detalla los procesos realizados en la práctica	51
Gráfico N.4. 11. Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas	52
Gráfico N.4. 12. Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos	53
Gráfico N.4. 13. Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador	54
Gráfico N.4. 14. Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador	55
Gráfico N.4. 15. Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática	56
Gráfico N.4. 16. Presta atención a la simulación proyectada y toma apuntes	57
Gráfico N.4. 17. Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica	58
Gráfico N.4. 18. Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia	59
Gráfico N.4. 19. Describe con sus propias palabras la práctica	60
Gráfico N.4. 20. Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos	61

## RESUMEN

En los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato se pudo detectar que existía un problema, en cuanto al uso del laboratorio de Biología, debido principalmente a que las prácticas han sido diseñadas por personas que no conocen la realidad de los educandos, por lo que resultan poco atractivos haciendo que ellos se sientan desmotivados, por ende se ha visto la necesidad de realizar el trabajo titulado Elaboración y Aplicación de la Guía de Laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio, con este estudio se desea buscar nuevas alternativas, técnicas innovadoras y llamativas que permitan mejorar habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio. Se elaboró y diseñó la guía “Aprendo Fácil” a través de la técnica heurística, experiencias de laboratorio y técnica de simulación, consiguiendo como resultado que los educandos se sientan más estimulados al llevar a cabo las actividades propuestas con esto se logró que de manera paulatina puedan manejar los distintos equipos, materiales, herramientas, sustancias que se pueden encontrar en el laboratorio mejorando de esta manera el rendimiento académico y su desempeño estudiantil. La población de estudio estuvo conformada por un total de 36 educandos; y se tomó una muestra de 18 estudiantes. Los datos se recopilieron gracias a una ficha de observación, que permitió demostrar que los estudiantes luego de la aplicación de la guía, desarrollaron habilidades y destrezas como el análisis, síntesis, identificación, clasificación, comparación. Mediante el uso de la prueba estadística distribución de proporciones  $z$  se comprobó la hipótesis. Obteniendo como resultado que la guía permite mejorar el aprendizaje de las prácticas de laboratorio, por ende se sugiere su uso con otros estudiantes, por resultar de mucha utilidad para el progreso de la educación a nivel de bachillerato en esta institución.

## ABSTRACT

Thanks to the daily teaching work we could detect that the second-year baccalaureate students of the Jaime Roldós Aguilera institute, were unmotivated, they did not pay the necessary attention to the Biology class, because the contents were very long and they had lost interest in addition teachers did not use the teaching techniques accurately, this did not help to synthesize the information therefore we saw the need to develop this work, entitled Development and Implementation of the Teaching Guide "Cognitive development" based on graphic organizers to promote active learning of biology, this has a great importance, since it provides the opportunity to expand the knowledge on the subject, in an active and entertaining way. This science is essential for student training, as the foundation and be closely related to the agricultural industry, livestock, medicine, pharmaceutical production, trade, among others, In addition, it lets you understand how life evolved over the years, up until today. Therefore it is necessary to acquire these skills and learn about them. Under this vision we did this study that has as objective, to show that, the development and implementation of the Educational Guide "Cognitive Development" based on graphic organizers; promotes active learning in the second-year baccalaureate students of the Jaime Roldós Aguilera institute through maps, diagrams and centrogramas, obtaining as a result that students are more dynamic and motivated to carry out the proposed activities with their own hands, and in a cooperative grouping way, They could evidence that the subject is not difficult, that it is necessary to pay attention and dedication to improve their academic performance and success. The test population was formed by a total of 64 students; who were distributed in 32 students in the control group and 32 students in the experimental group. The data were obtained through the use of an observation form; this helped to demonstrate that the experimental group after the implementation of the guide, developed skills such as analysis, synthesis, identification, classification, comparison, and others, while in the control group there was no change. It was demonstrated the acceptance of the hypothesis through the application of the Chi square statistical test. In this way, when we apply the guide we optimize the time and move forward in the content of the Biology subject, therefore we suggest the use of this material with other students because it can be very useful to improve the education.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

**COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS**

CENTRO DE IDIOMAS



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de Biología, es fundamental para los estudiantes, especialmente cuando se quiere prevenir accidentes derivados del uso de los equipos, instrumentos, reactivos y sustancias, las mismas que pueden causar daños irreversibles en el cuerpo humano, además es indispensable saber cómo actuar en caso de emergencias. Por otro lado la utilización adecuada de todo material disponible en el laboratorio garantiza que los experimentos se realicen de manera correcta y que se obtengan los resultados que se esperan.

Mediante una observación se detectó que los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui, tenían problemas en el uso de equipos de laboratorio de Biología, debido principalmente al poco uso que se le daba a este, por lo que los educandos estaban acostumbrados a trabajar mediante clase magistral, en la cual la comunicación entre el docente y el estudiante era unidireccional, vertical, en donde el maestro jugaba un papel activo y los discentes un papel pasivo, y no tenían acceso a manipular los equipos que se encontraban dentro de este.

Con el propósito de resolver esta problemática se diseñó una guía didáctica, basada en la técnica heurística, experiencias de laboratorio y técnica de simulación en la cual se presentan las temáticas de manera práctica. Para la mejor comprensión de este trabajo de investigación se lo ha dividido en los siguientes capítulos:

**Capítulo I**, Está constituido por el marco teórico que aborda la fundamentación Epistemológica, Pedagógica, Filosófica, Sociológica, Psicológica, Axiológica, Legal, así como las definiciones que sustentan las variables de investigación.

**Capítulo II**, Se encuentra la metodología utilizada, el diseño, tipos y métodos de investigación, las técnicas e instrumentos usados para recopilar información, la población, la muestra, el proceso para el análisis e interpretación de datos, la hipótesis general y específica.

**Capítulo III**, Se dan a conocer los lineamientos alternativos: tema, presentación, objetivos, fundamentación, contenido y la operatividad de la guía

**Capítulo IV**, Se presenta la exposición y discusión de resultados, presentados mediante cuadros y gráficos de barras, cada uno con su respectivo análisis e interpretación, y la comprobación de la hipótesis.

Por último, en el **Capítulo V** se pueden encontrar las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la investigación, las mismas que se constituyen como un apoyo y una fuente de consulta para aquellos docentes que se encuentren preocupados por cómo optimizar el aprendizaje de sus estudiantes en el área de Biología.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**



# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES**

En la biblioteca de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo; no se han encontrado temas vinculados a la propuesta de investigación de nombre: Elaboración y Aplicación de la Guía de Laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el Desarrollo de las Habilidades y Destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laima San Carlos, Parroquia Matriz del Cantón Guamote, Período 2013. Además en esta institución no se han podido encontrar investigaciones que tengan relación con la temática de estudio, haciendo realizable la misma por ser de importancia.

### **1.2.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

#### **1.2.1 Fundamentación Epistemológica**

El presente trabajo toma en consideración los postulados de Morín, que a pesar de haber sido escritos hace varios años, aún mantienen su completa vigencia en el ámbito educativo, lo que manifiesta cuán importantes son dentro de esta área, requiriendo beneficiar la aptitud original de la mente para efectuar y resolver interrogantes notables y provocar la aplicación total de la comprensión general (Morin, 1999).

Morín considera como vacíos de la educación: el error y la ilusión, el conocimiento oportuno, formar la condición humana, encaminar la identidad terrenal, disputar las inseguridades, perfeccionar la comprensión, la ética del género (Peñañiel, 2014), por tal motivo necesita que todos los gobiernos establezcan que la educación es la fuerza del futuro, puesto que ella compone un de los componentes indispensables para realizar un cambio dentro de la sociedad, por lo que es necesario efectuar reformar en el ámbito de la enseñanza, aquellas que permitan unificar todas las ciencias, asociándolas para comprender las individualidades de los diferentes aspectos.

### **1.2.2 Fundamentación Pedagógica**

Este trabajo se basa en el pensamiento de Bruner gran constructivista del siglo XX, quien es considerado padre del aprendizaje por descubrimiento que permite la construcción de conocimiento, para él es fundamental llevar el aprendizaje hacia los objetivos de aprender a aprender y a resolver problema, que permiten desarrollar las estrategias de descubrimiento (Santiago, 2012).

Bruner se preocupa por provocar una participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje, más aun, teniendo a la vista el énfasis que coloca en el aprendizaje por descubrimiento.

La labor intelectual es en todos los aspectos y niveles del Sistema Educativo la misma, tanto en pre-escolar como en la Universidad. Lo que un sujeto dedicado a la ciencia efectúa en su escritorio o laboratorio, o lo que realiza un crítico literario al momento de leer un poema, es semejante a lo que ejecuta cualquier persona que aprende o se consagra a labores similares, si es que ha de lograr su entendimiento.

### **1.2.3 Fundamentación Filosófica**

Este trabajo se encuentra delineado por una filosofía humanista, observando las necesidades para que los discentes puedan captar conceptos experimentales y las cosas que le expresan los demás y que él expresa al realizar una actividad por cuenta propia. Esta corriente teórica se origina en el siglo XX que intenta explicar y examinar los conceptos enunciados en el lenguaje experimental (Muyulema , 2012).

La finalidad de esta labor es enmendar las disputas filosóficas y solucionar las problemáticas conceptuales. Además se fundamenta en la filosofía humanística dado que los educandos son individuos especiales que requieren que todos los entiendan.

Por ende, de acuerdo a Platón, el conocimiento real está en nuestra mente, donde los pensamientos y las ideas son las esencias fundamentales de los sucesos que se dan día a día. En este sentido, la filosofía será una constante búsqueda de la verdad y de la belleza. (Nuñez, 2009).

#### **1.2.4 Fundamentación Psicológica**

Es importante tomar en cuenta la teoría de Bandura cognoscitivista social, que permitirá determinar la relevancia del medio contextual donde se establece el educando con requerimientos educativos especiales para el desarrollo cognitivo (Andrade, 2010).

Es así que Bandura analiza que “gran parte del aprendizaje humano se produce en un ambiente social dentro de interacciones de conducta mutua, variables ambientales y factores individuales de la cognición”. Y cuando nosotros pretendemos desarrollar equivalencias a partir de la historia; indudablemente estamos penetrando dentro de la cultura en el medio contextual.

#### **1.2.5 Fundamentación Sociológica**

Lev Vygotsky enseña que el desarrollo de los seres humanos se encuentra íntimamente vinculado con su interacción en el ámbito socio histórico-cultural (Chaves, 2001).

El hombre es un ser social por naturaleza, desde su nacimiento cada individuo vive y se desenvuelve como parte de una comunidad, mientras crece adquiere gran cantidad de información que lo ayuda a desenvolverse en la misma, cada ser humano nace equipado con virtudes pero también con defectos, es decir que no es perfecto y no puede hacerlo todo por sí mismo, razón por la cual tiende a estar con otros, a formar organizaciones, comunidades, a buscar individuos que tengan cosas en común para relacionarse y esto es lo que sucede en la escuela con los niños, lugar donde se buscan amigos, compañeros aprendiendo a relacionarse con otros, de ahí la importancia de que se aprendan reglas sociales y valores que contribuyan con el buen vivir de todos.

#### **1.2.6 Fundamentación Legal**

La Constitución de la República. En su Título II Derechos, Capítulo Segundo Derechos del buen vivir, Sección quinta Educación nos dice:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública

y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el Buen Vivir. Las personas, las familias y la sociedad, tiene el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- De la Constitución de la República establece que la educación debe estar centrada en el Ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia, será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa de calidad y calidez impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz, estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria y el desarrollo de competencias de capacidades para crear y trabajar

Artículo 29.- De la Constitución de la República declara que el Estado garantizará la libertad de enseñanza y el derecho a las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural. Donde las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijos e hijas una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas.

En su Título VII Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero, Inclusión y equidad, Sección Octava, Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales nos dice:

Art. 387.- Será responsabilidad del Estado:

1. Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al Sumak Kawsay.

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1. Modelo Pedagógico Constructivista**

El presente trabajo investigativo se basa en el modelo pedagógico constructivista, el cual mantiene que los educandos poseen la capacidad suficiente para estructurar por sí

solos su estructura cognitiva, teniendo en cuenta la información obtenida del medio que lo rodea. De forma que sea posible la interacción entre el profesor y el educando, y así crear un aprendizaje mutuo o compartido.

“Fundamenta la enseñanza en la interacción y la comunicación de los estudiantes y en el debate y la crítica argumentativa del grupo para alcanzar resultados cognitivos y éticos y soluciones a problemáticas reales comunitarias por medio de la interacción teórico-práctica. Prioridad a que los estudiantes aprendan a pensar, se auto dignifiquen en su interioridad con estructuras, bosquejos y procesos mentales internos que les consientan pensar, resolver, y solventar con éxito acontecimientos académicos y vivenciales.

Manifiesta a la mente como una organización compleja y multidimensional activa y cambiante que genera pensamientos y teorías en base a experiencias previas. Los educandos no son receptores pasivos y estáticos, ya que pueden interpretar de diferentes maneras todos los textos que se les otorga, leyéndola del modo en que se acomoden y generando una solución desde su propio punto de vista, la misma que debe ser considerada según hechos reales, y así poder considerar su efectividad” (Supervisión Provincial de Educación de la UTE, 2002).

Para varios profesores, este modelo pedagógico permite que sus educandos establezcan sus estructuras cognitivas por sí solos, ya que ellos no han de ser tratados como simples recipientes que requieren ser llenados, usando una educación vertical y rígida, por el contrario, las personas somos seres que aprendemos en base a nuestras experiencias diarias que vivimos en nuestro medio, problemáticas que requieren ser resueltas, por lo que el docente debe generar circunstancias o eventos que sirvan de ejemplo, para que el educando aprenda a aprovechar su inteligencia.

### **1.3.2. Laboratorio**

Es un lugar físico que está especialmente equipado con distintos instrumentos, materiales y elementos de medida o equipo, con el fin de satisfacer las demandas y requerimientos de diferentes experimentos o indagaciones, de acuerdo al ámbito en el que se hubiere dado el laboratorio en cuestión (Álvarez, 2010). Además resulta común que las escuelas, universidades o cualquier otro centro de educación posean un

laboratorio en el cual impartir clases prácticas u otras labores relativas al quehacer educativo.

La característica primordial que diferencia a los laboratorios, es que en este lugar es necesario controlar y normalizar las condiciones ambientales a fin de que ningún factor extraño o ajeno a este provoque alteraciones o desequilibrios en la indagación que tuvo lugar ahí, garantizando una exhaustiva fidelidad en términos de resultados. Puesto que la temperatura, la presión atmosférica, la humedad, la energía, la tierra, el polvo, el ruido, las vibraciones, entre otros, son las cuestiones que serán controladas con especial habitualidad para que no contradigan la normalidad requerida y exigida.

Existe gran variedad de laboratorios, entre los más importantes se encuentran: el laboratorio de Biología, aquel donde se realizan análisis destinados a prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades. Luego se hace referencia a aquellos cuya finalidad es estudiar y descubrir algún tipo de evidencia científica, encontrándose entre estos los biológicos y químicos. Por tal motivo, cada laboratorio y considerando el fin para el que se van a emplear, tiene que contar con material específico, el mismo que puede ser de vidrio, madera, porcelana, teniendo en cuenta las probetas, mecheros, espátulas, pinzas, cucharillas, ampollas y tubos de ensayo, entre otros.

El desarrollo y sofisticación que la mayor parte de los laboratorios han alcanzado en los últimos años se manifiesta con la creciente preocupación de los seres humanos por encontrar diversas alternativas para combatir las inquietudes que abundan en la humanidad, pero que obviamente, necesitan instrumentos que cada día son más desarrollados y así todos los días estar un paso más adelante.

### **1.3.3. Recomendaciones para trabajar en el Laboratorio de Biología**

1. Revise y estudie el experimento correspondiente a cada clase, antes de ingresar al laboratorio, para ahorrar tiempo.
2. No olvide la bata de trabajo, el jabón, los fósforos, la toalla, el reloj de pulso, el cuaderno de notas y la guía de laboratorio.
3. Llegue con anticipación al laboratorio.

4. Cuando esté en el laboratorio, intente no hablar alto. El silencio en el lugar de trabajo permite observar, reflexionar y registrar a conciencia los resultados.
5. Permanezca atento mientras trabaja. No deje el puesto solo si realiza un experimento.
6. No vacíe residuos sólidos en el sumidero. No arroje papeles ni vidrios rotos en el suelo o en el sumidero. Utilice los recipientes destinados para ello. Tampoco arroje papeles encendidos.
7. No devuelva sobrantes de reactivos puros a las botellas originales.
8. Limpie lo que derrame, instantáneamente, para evitar accidentes.
9. Mantenga el puesto de trabajo limpio y ordenado. Antes de abandonar el laboratorio limpie todos los utensilios empleados.
10. Cuide el material que se le entrega, y en caso de dañarlo o perderlo, repóngalo si es necesario. Durante las prácticas emplee recipientes que estén en perfecto estado.
11. No efectúe cambios de materiales de vidrio como vidrios planos o de reloj o varillas agitadoras mientras realice un experimento o trabaje con ellas.
12. No hierva líquidos volátiles si no dispone de una cámara aspiradora de gases.
13. Cuando dé por terminado un experimento o una reacción, lave inicialmente, los recipientes con su propia agua de lavado. Después enjuague varias veces y por último emplee detergente.
14. No ponga un crisol en el desecador mientras esté calentado al rojo.
15. Asegúrese de lavar bien sus manos después de usar una sustancia química venenosa.
16. No manipule mercurio cerca de un sumidero.
17. Sea cuidadoso, no dirija la boca de los recipientes usted o hacia algún compañero mientras ejecuta cualquier reacción química.
18. No caliente frascos herméticamente cerrados, aun si están vacíos, podrían explotar.
19. Familiarícese con los colores convencionales de las llaves de servicio (agua, aire, gas) para hacer uso correcto de ellas.
20. No fume ni consuma alimentos dentro del laboratorio. (Ruiz, 1994)

#### **1.3.4. Metodología de trabajo en el Laboratorio de Biología**

1. Lea la guía con cuidado.
2. Antes de empezar, verifique contar con todo lo necesario para realizar el experimento, esto implica utensilios y reactivos.

3. Tenga cuidado de no malinterpretar las instrucciones de la guía, para evitar errores. Tenga paciencia, los trabajos se deben realizar en el tiempo estipulado. Haga un registro de tiempo, anote la fecha y hora, si es necesario.
4. Redacte sus observaciones con letra clara, fácil de leer, limpieza y buena ortografía.
5. Preste atención por si ocurre algún cambio. Durante las prácticas se dan fenómenos físicos y químicos que se pueden identificar, interpretar, analizar y valorar.
6. No intente experiencias que no haya consultado y aprobado su profesor.
7. Procure no faltar a ninguna práctica pues éstas son continuas. En caso de que falte a una de ellas, el profesor debe señalar el momento adecuado para realizarla.
8. Ordene e interprete sus resultados para hacer una buena discusión de cada prueba. Haga comparaciones y conteste debidamente las preguntas que se le formulen. Compruebe todos los cálculos aritméticos. Finalmente, saque conclusiones.
9. Emplee la hoja de presentación del informe de laboratorio para plantear problema, formular la hipótesis, recolectar la información, registrar y organizar los datos, establecer conclusiones y evaluar los resultados. (Ruiz, 1994)

### **1.3.5. Primeros Auxilios en el laboratorio de Biología**

Las lesiones que se presentan en un laboratorio no siempre se producen por sustancias químicas. También ocurren lesiones como quemaduras provocadas por vapor, líquidos u objetos calientes; y cortaduras ocasionadas por aparatos o tubos de vidrio rotos.

Los primeros auxilios en el laboratorio tienen como finalidad atender rápidamente cualquier lesión que ocurra, por pequeña que sea. Sin embargo, habrá casos en los que se requiera atención de un médico o de una enfermera. (Ruiz, 1994)

#### **a) Recomendaciones Generales**

1. Antes de tratar cualquier herida, cortadura o quemadura, es necesario lavarse muy bien las manos.
2. Cuando se presente una lesión causada por una sustancia química, debe irrigarse o enjuagarse, con abundante agua.
3. En caso de conmoción, el sujeto debe acostarse y ser abrigado con una manta ligera, hasta que el médico lo atienda. No aplicarle botellas o bolsas con agua caliente.



4. Si el sujeto presentare síntomas de asfixia o mala respiración, requerirá se le aplique respiración artificial, inmediatamente, hasta que recupere su ritmo normal.
5. Si es necesario provocar el vómito, debe considerar que no todas los individuos reaccionan de la misma manera frente al mismo método. Uno, consiste en introducir los dedos o una cuchara en la boca. Otro, en proveer eméticos o vomitivos; como, disolver una cucharada sopera de sal común en una taza de agua tibia. El vómito nunca debe provocarse si la persona está inconsciente o si ha ingerido sustancias corrosivas tales como ácidos, álcalis fuertes o sustancias fenólicas. (Ruiz, 1994)

#### **b) Quemaduras**

1. Las quemaduras provocadas por sustancias químicas se deben lavar suavemente con abundante agua fría; además, se requiere remover la ropa contaminada.
2. Las quemaduras ocasionadas por calor (vapor, fuego o material caliente) requieren se les aplique un vendaje seco higiénico, nunca vendaje adherente. Si la quemadura es extensa debe cubrirse con un vendaje grande o con una toalla limpia. En los dos casos es imprescindible una asistencia médica posterior, porque las medidas aquí recomendadas son sólo preliminares.

#### **c) Heridas, cortaduras y rasguños.**

1. Las heridas, cortaduras y rasguños requieren ser cubiertas lo antes posible con un vendaje higiénico. Si la piel está sucia, es necesario lavarla antes con agua limpia. Si la herida está contaminada con alguna sustancia química soluble en agua, también debe enjuagarse con abundante agua limpia. Si las heridas son graves, es necesario que el herido reciba de inmediato atención médica.
2. Cualquier lesión que llegue a inflamarse, por pequeña que sea, debe ser atendida por un médico. (Ruiz, 1994)

#### **d) Materiales requeridos para primeros auxilios.**

Las cajas o armarios de primeros auxilios deben estar en sitios visibles y de fácil acceso. Los materiales deben rotularse claramente para identificar sus contenidos fácilmente. La caja o armario de primeros auxilios debe contener:

1. Un folleto sobre primeros auxilios.
2. Pequeños vendajes desinfectados, no saturados de sustancias medicinales, para las heridas de los dedos.
3. Vendajes esterilizadas medianas, no saturados de sustancias medicinales, para las manos y los pies.
4. Vendajes grandes esterilizadas, no bañadas de sustancias medicinales, para heridas más extensas.
5. Vendajes adherentes de diferentes tamaños.
6. Vendas triangulares de lienzo sin blanquear, cuyos lados han de ser: el más largo superior a 130 cm y los otros no inferiores a 90 cm, cada uno.
7. Esparadrapo adhesivo.
8. Algodón hidrófilo esterilizado y absorbente, en paquetes de 15 g.
9. Compresas desinfectadas para los ojos, en paquetes separados y cerrados.
10. Una venda de caucho o torniquete.
11. Ganchos imperdibles.
12. Un frasco de 500 cm<sup>3</sup>.
13. Una cuchara sopera.
14. Un frasco de sal común.
15. Sulfato de magnesio (sal de Epson).
16. Leche de magnesia (dosis: cucharadas soperas llenas).
17. Solución oftálmica (suficiente cantidad).

Es aconsejable que la caja o armario de primeros auxilios contenga lo siguiente:

Para salpicaduras en la piel con bromo, ácido fórmico o ácido fluorhídrico: un frasco de 250 cm<sup>3</sup> de solución diluida de amoníaco; un volumen de amoníaco (peso específico, 0.88) para quince volúmenes de agua.

Para ingestión de cianuros: se deben tener dos soluciones.

Solución A. 158 g de sulfato ferroso (FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O) y 3g de ácido cítrico, disueltos en 1 litro de agua destilada. Esta solución debe inspeccionarse periódicamente y reemplazarse si da muestras de descomposición.

Solución B. 60 g de carbonato de sodio anhidro ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) disueltos en 1 litro de agua destilada.

Se colocan  $50 \text{ cm}^3$  de la solución A en un frasco de  $180 \text{ cm}^3$ , el cual debe cerrarse con un tapón recubierto de polietileno y debe quedar claramente rotulado: Antídoto de Cianuro A.

Se colocan  $50 \text{ cm}^3$  de solución B en un frasco similar al anterior y debe quedar rotulado: Antídoto de Cianuro B.

Los dos frascos deben también llevar impreso: Mezclar todo el contenido de los frascos A y B, e ingerir la mezcla.

Para la inhalación de cianuro de hidrógeno o nitritos: cápsulas de nitrito de amilo (3 como mínimo).

Para quemaduras en la piel ocasionadas con fósforo: un frasco de  $360 \text{ cm}^3$  con una solución al 30% de sulfato de cobre en agua.

Para contacto de la piel con yodo o su ingestión: solución al 1% en agua, en frascos para solución extemporánea. (Ruiz, 1994)

### **1.3.6. Materiales para laboratorio de Biología**

El estudiante que ingresa a un laboratorio de Biología, a primera vista se encuentra rodeado de objetos cuya composición semeja vidrio plástico, porcelana, hierro, caucho. Estas sustancias tienen características múltiples y entre otras se detallan a continuación las que tendrán orientación directa para el texto.

- El **vidrio común** (ventanas, botellas, bombillos, etc.) se obtiene por fusión de la mezcla de sílice (cuarzo o arena), caliza y carbonato de sodio. Si se agregan otros componentes como óxidos metálicos y anhídrido bórico se da lugar a la formación de los vidrios técnicos, propios de los materiales a tratarse.

- El **vidrio técnico** se identifica por ser resistente químicamente ante sustancias como el agua, ácidos bases, soluciones y disolventes orgánicos; su estabilidad en la forma, aun cuando se encuentra a altas temperaturas; su transparencia e impermeabilidad; su resistencia a altas temperaturas, a la rotura y a la presión (resistencia mecánica).

Lógicamente, al realizar experimentos con este material es necesario considerar las limitaciones de éste, al existir cambios en la temperatura y esfuerzos mecánicos.

- Los **vidrios coloreados** se obtienen añadiendo óxido de cobalto para azul oscuro y anhídrido selenioso para acentuar el color marrón.
- Los **plásticos** resisten la acción del agua y productos químicos, son flexibles, livianos o ligeros, irrompibles, tenaces y aislantes. Sus propiedades físicas y químicas varían notablemente según su composición. Entre otros plásticos tenemos: Poliestireno -PS-, Policarbonato -PC-, Cloruro de Polivinilo -PVC-, Polietileno -PE, Polietileno de alta densidad -HDPE-, Polietileno de baja densidad -LDPE-, Polipropileno -PP-, Polimetil pentano -PMP-, Politetra flúor etileno (teflón) -PTFE-.
- La **porcelana** es un producto cerámico compacto de fractura vítrea, transluciente e impermeable a los líquidos y de gran resistencia al calor. Se obtiene mezclando porciones de caolín, feldespato y cuarzo; todo bien pulverizado y amasado con agua, se somete a cocción a elevadas temperaturas. (Carrillo, 2008)

### 1.3.7. Técnicas para mejorar el manejo de equipos de laboratorio

Existen gran variedad de técnicas que pueden ser utilizadas para trabajar en el interior del laboratorio, sin embargo para el presente trabajo se han utilizado las que se detallan a continuación:

### 1.3.8. Técnica Heurística UVE

Esta es una metodología de estudio donde podemos aprender acerca del conocimiento propio y a su vez de como se va edificando y empleando, aquí encontramos la parte

central interpretada como el título, el punto de enfoque siendo lo que se desea estudiar, objetivo, problemas o interrogantes centrales, mismas que limitaran la indagación, teoría, conceptos o palabras clave, hipótesis, conclusiones. (Cortés, 2011)

Los trabajos de Gowin y su preocupación por problemáticas pedagógicas le llevaron a concebir la Uve heurística. Así, de igual forma que los mapas conceptuales, se da como un mecanismo para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje; basados ambos en ayudar a aprender ¿cómo aprender elocuentemente?

La Uve heurística es un material instruccional que implica cinco componentes en el proceso de edificación de conocimientos. Involucra, junto con las etapas del método científico, conocimientos determinados de los conceptos, principios, teorías y filosofías que rigen la investigación que se realiza en el aula.

La Uve compone un método para apoyar a los educandos y profesores a profundizar en la composición y el significado del conocimiento. Además, permite la implementación de nuevos conocimientos a la estructura teórico-conceptual que tiene el estudiante. Es un recurso heurístico, pues nos ayuda a solucionar una problemática o comprender los procesos ejecutados.

- **Experiencias de laboratorio para el aprendizaje de la Biología**

Existen muchas variantes implicadas en la labor enseñanza y aprendizaje de la química, sin embargo por la experiencia que los estudiantes han tenido al realizar las prácticas, podemos decir que la clave se encuentra en que el contenido ha de ser significativo tanto para el docente como para el educando.

A lo largo de nuestras experiencias llegamos a la conclusión de que para que los educandos asimilen los contenidos a establecer en química, se necesita aplicar distintas estrategias didácticas que le posibiliten interiorizar el contenido y reconocer su relevancia en el mundo que lo rodea. Una de estas estrategias metodológicas son las prácticas de laboratorio, actividades imprescindibles en el desarrollo de cualquier programa de química. Son muchos los agentes que interfieren en la preparación de una práctica de laboratorio en secundaria (instrumentos, reactivos, tiempo, seguridad, etc.),

los cuales debe de considerar el docente cuando planea desarrollar actividades como ésta en el aula.

La enseñanza de las ciencias naturales no requiere ser un proceso de formación ni de rutina, sino una integración del educando al objeto o tema a aprender. (Castro, Rodríguez, & Calvo, 2011)

### **1.3.9. Prácticas de Laboratorio**

En la enseñanza de las Ciencias Naturales (Física, Química, Biología), es puntual reconocer todos los conocimientos obtenidos teóricamente; buscar esquemas que nos permitan conocer como se ha estructurado ciertos fenómenos, por ende es preciso observar, analizar, concluir y enunciar una hipótesis que será demostrada por medio de experimentos, y poder plantear teorías e inferir sobre el fenómeno de interés (Núñez, Rodríguez, & Venegas, 2003).

Así pues, la experiencias de laboratorio son importantes, no sólo por el hecho de cumplir con una necesidad predispuesta por tal o cual materia, también son relevantes desde la perspectiva del conocimiento puro porque al efectuar una práctica, lo que en verdad hacemos es manifestar los conocimientos que hemos aprendido teóricamente; aunque en ocasiones se realicen prácticas ya conocidas por los educandos, es de gran importancia efectuarlas, pues el fin no es ejecutarlas de forma rutinaria sino experimentar, indagar, descubrir y formular hipótesis que expongan objetivamente como se dieron ciertos fenómenos biológicos.

### **1.3.10. Técnica de Simulación**

La técnica de simulación en la enseñanza es muy útil para obtener un aprendizaje significativo, y simular experiencias que en normalmente no viviríamos, tal como sucede con ciertos hechos del pasado imposibles de vivenciar.

Es una técnica que causa un alto nivel de motivación y la participación activa del educando. Desarrolla capacidades y destrezas, motiva el espíritu crítico, permite

observar los efectos de su accionar, y emplear en forma práctica los conocimientos teóricos obtenidos. (Fingermann, 2010)

Pasos para efectuar la técnica de simulación en la computadora:

1. Buscar la aplicación más apropiada para la asignatura
2. Instalar el programa de simulación en el computador
3. Seguir las indicaciones de uso del programa
4. Realizar los ejercicios de acuerdo a los contenidos tratados
5. Los estudiantes podrán reproducir las prácticas las veces que sean necesarias para que el conocimiento sea adquirido

### **1.3.11. La Biología como Ciencia**

La Biología es ciencia porque su finalidad es el estudio razonado de la materia viva. La ciencia necesita de la materia para desarrollarse y avanzar. Cuando no hay nada que pensar, medir, observar; etc., no hay lugar para la ciencia. (Santillana, 2010)

La función primordial de las ciencias es encontrar respuestas reales, verdades, que expliquen los fenómenos suscitados en la naturaleza, y los patrones que los originan”. “De modo que, la Biología al ser una rama de las Ciencias Naturales, explique el ¿qué?, ¿cómo? y ¿porqué del mundo vivo?”. (Quimbiulco, 2013) El “¿qué?” considera la admirable e extraordinaria diversidad de la vida; el “¿cómo?” explica los patrones hereditarios que permiten preservar a los seres vivos, y el “¿por qué?” consiente analizar y evaluar todas las especies que han existido a lo largo del tiempo.

Al hablar de los seres vivos, podemos observar un sin número de especies diferentes, tanto actuales como extintas, las cuales sólo se han podido presenciar gracias a los registros fósiles existentes. Cada especie, cuenta con millones de individuos que se distinguen en función de sus medios físicos, químicos y biológicos, mismos que pueden variar en cuanto a su forma, color, tamaño y sonido.

La Biología nos da a entender el “cómo”, cuya respuesta permite conocer la continuidad y unidad de la vida. (Escuela Normal Superior, 2012). Los millones de seres vivos que

han sido identificados hasta el momento, poseen ciertas semejanzas biológicas, entre las principales se encuentra el hecho de contar con un código genético simple y universal. Desde los complejos virus, hasta la concepción humana, teniendo en consideración aquella herencia codificada genéticamente por dos sustancias químicas relacionadas entre sí: el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).

No obstante, para poder comprender donde se originó la vida y la gran variedad de especies que hoy conocemos, es indispensable dar solución al “por qué”, por medio de los procesos evolutivos. Los organismos vivos son el resultado de millones de años de evolución, con lo que han mostrado diferentes características a lo largo de la historia, como su filosofía y forma de comportamiento, las mismas que han sido influenciadas por los constantes cambios que han existido en la naturaleza, medio en el que viven, a lo largo de los tiempos.

La Biología es aplicable en muchos ámbitos de nuestra vida diaria tales como la farmacología, medicina, agricultura, puesto que las estructuras cognitivas que esta ciencia nos otorga tienen gran relación con las actividades que realizamos día a día. Así, al transcurrir los años, las indagaciones relativas a esta ciencia nos han permitido construir tecnologías que otorgan a la comunidad y a los seres vivos que en ella habitan una buena calidad de vida.

### **1.3.12. El Estudio de la Biología en Segundo Año de Bachillerato**

“Si nos fijamos en nuestro alrededor, podemos observar como se relacionan la ciencia y la vida cotidiana, todos los elementos que envuelven la naturaleza son parte de los sucesos y cambios que ocurren en la biósfera”. (Ministerio de Educación, 2012).

Dada nuestra necesidad de adquirir cada vez más conocimientos, se da origen a la Biología como una ciencia que nos permite entender ciertos procesos, como buscar evidencias que solventen leyes y principios relativos a nuestra existencia.

La Biología Moderna, nos ha provisto de herramientas para exponer los procesos específicos de los seres bióticos, proponiendo respuestas a interrogantes sobre el origen de la vida, por qué se dan ciertos eventos y bajo qué condiciones: la vida en el planeta,



la composición de los seres vivos, transferencia de información genética, qué hace que las personas sean similares o distintas a otras. Por otro lado, la Biología aporta adelantos especializados de Biología molecular, técnicas de ingeniería genética, entre otros, los cuales se establecen bajo valiosos progresos que han consentido la creación de distintas naciones alrededor del mundo, incentivando el progreso de la ciencia que nos lleva a una perspectiva futura de valiosa ayuda e interés (Ministerio de Educación, 2012).

La enseñanza de la Biología permite considerar el desarrollo personal del educando en dos aspectos: ser capaces de razonar lógicamente y científicamente, indagar, imaginar, desarrollar una actitud crítica; y comprender la vida como un conjunto de sistemas compuestos y guiados hacia un equilibrio dinámico. Por tal motivo, el aprendizaje de la Biología envuelve una práctica de valores, como respetar los criterios que efectuados por otras personas en cuanto a principios o teorías científicas, motivar y valorar las tareas grupales, entre otros aspectos primordiales que establecen la interacción y desarrollo de los educandos.

Por otro lado, en la Educación General Básica, la instrucción recibida en el área de Ciencias Naturales se puede observar al adquirir conocimientos y procesos básicos que permitan al educando descubrir la realidad, la solución a distintas interrogantes, anticipar los fenómenos naturales que se pueden presentar a diario, la Biología en el nuevo Bachillerato general unificado, expresa como eje integrador: “Comprender la vida como un sistema dinámico” que consienta establecer un enfoque analítico, crítico-reflexivo, que permite manifestar el desarrollo de los educandos en tres aspectos:

Primero, en segundo año de bachillerato, se determina y ahonda en los educandos conocimientos científicos relativos a los mecanismos básicos que rigen el mundo vivo, para lo cual es primordial explicar los niveles celular, subcelular, molecular y tisular, los cuales que nos dan a conocer como se originan y realizan los fenómenos biológicos en términos metabólicos y homeostáticos, siempre encaminados y guiados a comprender cuán complejos pueden ser los seres vivos y los sistemas que los componen.

Es de gran importancia expresar que aquellos procesos como la osmosis, respiración celular y fotosíntesis se consideran ejemplos de la relación existente entre la biología, la química y la física, con lo que es posible establecer un análisis tanto biofísico como

bioquímico, comprendiendo de esta manera los procesos que conforman el fenómeno de la vida y como interactúa este con el entorno natural que lo rodea.

En segundo lugar, podemos consentir la adquisición de conocimientos, formando una estructura cognitiva, a través del desarrollo de destrezas y habilidades de búsqueda, basadas en teorías, concepciones, y modelos científicos, que permiten recolectar y ordenar la información obtenida, plantear instrumentos que le ayuden a comprobar la hipótesis planteada, explicar y validar datos, obtener soluciones y efectuar una síntesis de los resultados. Y, en tercer lugar, el docente debe preparar al educando para que efectúe indagaciones respecto a los avances científicos-tecnológicos relativos a la Biología, teniendo en cuenta sus contradicciones a nivel personal, social, legal (Salguero, 2015).

Todos los campos de la Biología son de gran relevancia para el bienestar de la humanidad, la flora y fauna de nuestro planeta, puesto que la información que nosotros poseemos acerca de la vida fue desarrollada dentro de la Tierra, siendo un aspecto muy primordial a estudiar durante el bachillerato, pudiendo implementar nuevas temáticas y conocimientos en los educandos.

### **1.3.13. Objetivos Educativos del Área**

“Las ciencias experimentales pretenden entender la realidad natural, por lo que inicialmente deben encontrar el significado a un sin número de fenómenos”. (Ministerio de Educación, 2012).

Desde esta perspectiva es posible trazar los siguientes objetivos:

- Presentar las asignaturas del área de ciencias experimentales como un punto de vista científico integrado y aplicar metodologías para redescubrir el medio que los rodea.
- Comprender que la educación científica es un componente primordial del Buen Vivir, ya que consiente el desarrollo de potencialidades humanas, brindando igual número de alternativas a todos los educandos.
- Disponer a las ciencias experimentales como disciplinas dinámicas, que permiten entender nuestro origen e incorporar a los individuos dentro de la sociedad.

- Determinar los componentes teórico-conceptuales y metodologías de las ciencias experimentales, que le orientarán a entender la verdadera naturaleza de su entorno.
- Aplicar el método científico de forma coherente para explicar fenómenos naturales, como un punto importante en la comprensión de la evolución de los mismos a través de los años.
- Entender cómo influyen las ciencias experimentales en temas concernientes a la salud, los recursos naturales, la preservación del medio, modos de comunicación, entre otros, y su beneficio para los seres humanos y el medio ambiente.
- Da a entender las contribuciones que las ciencias experimentales han otorgado a la explicación del cosmos (macro y micro).
- Realizar prácticas experimentales donde se involucre al estudiante en el abordaje progresivo de fenómenos de complejidad heterogénea como base para efectuar estudios posteriores de otras ciencias.
- Desarrollar una actitud crítica, reflexiva y analítica fundamentada en el proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales. (Ministerio de Educación, 2012)

La Biología no sólo implica un amplio grado de conocimiento para trabajar nuestro organismo; existen varias labores que los profesionales no podrían realizar sin cierto conocimiento del tema, esto involucra a los técnicos farmacéuticos, doctores, asesores y nutricionistas, constituyéndose como un conocimiento esencial para el aprendizaje de todos los educandos, además de ser requerida en el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos para esta rama del bachillerato.

#### **1.3.14. Objetivos Educativos del Segundo Año de Bachillerato.**

- “Dar a conocer como se encuentran conformados los organismos vivos tanto física como químicamente, para entender procesos biológicos que esto conlleva.
- Comprender los procesos metabólicos, por medio de un análisis en función del flujo entre la materia y la energía originada en los seres vivos, como una forma de verificar si se cumplen o no las leyes físicas y químicas estudiadas.
- Establecer la relación existente entre los diferentes procesos vitales, por medio de un análisis a los sistemas que comprenden el desarrollo de la vida; considerando a la homeostasis como un proceso de control y equilibrio dinámico.

- Plantear hipótesis en torno a las causas y efectos de los quehaceres científicos, aplicando el pensamiento crítico – reflexivo en sus demostraciones.
- Emplear criterios de indagación científica de forma sistemática, de modo que permitan resolver posibles interrogantes.
- Emplear términos relativos a la Biología al ejecutar distintas labores de su quehacer diario, mismas que permitan contar con una buena calidad de vida.
- Conservar la ética tanto en el desarrollo científico y tecnológico, como muestra de lo adquirido hacia el desarrollo del Buen Vivir.
- Ser un ciudadano proactivo, que toma conciencia de lo importante que es preservar la naturaleza para que futuras generaciones puedan apreciarla, sin pérdida alguna”. (Ministerio de Educación, 2012)

Los estudiantes de secundaria deben considerar que la Biología es una rama muy relevante de las ciencias, encargada de estudiar la organización y la dinámica funcional común de todos los organismos vivos con el fin de proponer leyes que permitan regular todo lo viviente y sus principios interpretativos; teniendo en cuenta las características y las conductas de las especies, ya sean individuales, en conjunto, según su variedad, y las relaciones existentes entre dichas especies y el medio en el que viven.

### **1.3.15. Perfil de Salida del Segundo de Bachillerato**

- Pensar cuidadosamente, razonar, examinar y argumentar de forma sensata, crítica y creativa. Proyectar y resolver inconvenientes mediante la toma de decisiones.
- Manejar la matemática y la estadística para solventar problemas teóricos y prácticos.
- Emplear metodologías, materiales, instrumentos y técnicas como las tecnologías de la información y la comunicación TICS
- Comprender la realidad y participar en la resolución de problemas dentro del ámbito social y natural. Por ejemplo, conocer el método científico y explicar las manifestaciones biológicas, químicas y físicas científicamente, pudiendo aplicar la información obtenida en distintos puntos de nuestra vida diaria.
- Comprometerse con los valores morales que le permiten convertirse en buen ciudadano: practicar sus deberes, conocer sus derechos y guiarse a sí mismo ante los criterios y suposiciones las personas a su alrededor y su medio. (Brigethaq, 2012)

### **1.3.16. Habilidades y Destrezas en el manejo de los instrumentos de laboratorio de Biología**

La habilidad es la capacidad innata, talento, destreza o aptitud que posee un individuo para ejecutar con éxito, una acción, labor u oficio. Casi todos los sujetos, inclusive aquellos que tienen algún problema motriz o discapacidad intelectual, entre otros, se diferencian por cierto tipo de aptitud.

Hay que considerar que no todas las personas somos iguales, venimos del mismo lugar, nos gustan las mismas cosas, no todos poseen las mismas habilidades, por ende y gracias a esto, existen gran variedad de labores y trabajos que podemos realizar en función a las capacidades que cada quien tiene. (Corcino, 2013)

Articulando las variables de la investigación se establecen los requerimientos de interacción entre profesor y estudiantes al abordar las actividades experimentales que comienzan con la imitación de los dicentes del proceso de implementación por parte del maestro; sin embargo ésta imitación no debe ser mecánica sino que debe tener bien comprendida su motivación (Leontiev, 1978).

El estudiante memoriza convenientemente los procesos de uso de instrumentos y adquiere independencia en su actividad y en la lógica de los procesos; la repetición permanente le permitirá adquirir de a poco niveles superiores de destreza como por ejemplo la precisión, que implica el uso óptimo de medios, así mismo como el escogimiento del instrumento de laboratorio correcto y el ahorro de recursos.

Finalmente el estudiante es capaz de alcanzar niveles y categorías más altas sobre la aprehensión de destrezas en el uso de los instrumentos de Biología para la implementación de prácticas experimentales que le permitirán combinar teoría y práctica; se trata de la naturalidad a través de la cual el sujeto ha creado un reflejo y no precisa seguir instrucciones o buscar ser preciso; pues las actividades las realiza sin preocuparse en concentrarse en el proceso; es decir lo que hace, lo hace óptimamente aunque su mente esté en otro lado; ¿no sucede así cuando cantamos mientras caminamos?, ¿no podemos ver la televisión mientras comemos?

### **1.3.17. Guías**

Guía es “el instrumento que encamina al estudio, por medio del empleo de material didáctico, mismo que contribuya a los procedimientos cognitivos del educando, con la finalidad de fortalecer el trabajo autónomo” (Quintana, 2010).

“La guía es la herramienta que contiene orientación técnica para el maestro, incluyendo todos los datos requeridos para el apropiado empleo y manejo productivo de los componentes y tareas que complementan la materia, ejercicios de aprendizaje y estudio independiente de los contenidos de una asignatura. Esta guía sirve de apoyo para que el educando decida qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué, va a aprender los contenidos de un curso, con el propósito de aprovechar de mejor manera el tiempo con el que se cuenta para incrementar el aprendizaje y su aplicación. También sirve de apoyo para el educando al momento de estudiar el material, y proponerse metas a seguir, así como el desarrollo de todos los elementos de aprendizaje implementados para cada bloque y temática”. (Nieves & Cueva, 2008)

### **1.3.18. Características de una Guía**

“Una guía debe reunir varias características que permitan obtener buenos resultados:

- a. Claridad.- Requiere ser comprendida por todos los educandos, quienes deberán entender que actividades se van a realizar respecto a cierta temática y que estas a su vez sean realizadas de tal modo que el estudiante pueda establecer actitudes hacia las labores guiadas y autónomas.
- b. Pertinencia.- Estar acorde con el grado de conocimientos de los estudiantes, al plan curricular y a la temática a tratar; por ende se requiere considerar aspectos como: la extensión, la motivación y la materia.
- c. Extensión.- No tiene un límite, pero debe tener en cuenta el tiempo requerido para efectuar las tareas planteadas.
- d. Material.- Dependerá del propósito con que se realice cada tarea.
- e. Motivación.- Estará vinculada con la temática a tratar, así generará posibles expectativas con las cuales se pretende motivar la labor y generar preguntas.

- f. Originalidad.- Creatividad, tanto al momento de dar a conocer la temática como en el planteamiento de tareas.
- g. Elaboración.- Demostrar cuales han sido las aportaciones realizadas por el docente, en lo referente al desarrollo de la guía, la fundamentación teórica de la temática y las tareas". (Gallegos, 2012)

### **1.3.19. Funciones de las Guías**

Entre las funciones que desempeñan las guías se encuentran:

- a. Determinar sugerencias oportunamente para guiar y encaminar la labor del educando.
- b. Explicar en su desarrollo las posibles dificultades que se puedan presentar al momento de efectuar la tarea.
- c. Detallar en su contenido, las prácticas y técnicas que el educando deberá emplear para obtener los resultados deseados.

Desarrollo del Aprendizaje Autónomo y la Creatividad.

- a. Ofrecer una solución a posibles problemáticas y plantea preguntas que exijan la síntesis y comprensión, liderazgo, imaginación y toma de decisiones.
- b. Favorecer a la transmisión y práctica de lo aprendido.
- c. Plantear sugerencias que ayudan al educando a establecer destrezas de pensamiento lógico implicando distintas interacciones que permitan el logro de su aprendizaje para mejorar sus habilidades cognitivas.

La autovaloración del aprendizaje debe cumplir con lo siguiente:

- a. Determinar tareas integradas por aprendizaje en que el educando evidencia el aprendizaje obtenido.
- b. Formular una técnica de seguimiento con el objetivo de que el educando pueda valorar su desarrollo y a la vez, sea motivado a subsanar sus debilidades por medio de un estudio posterior.

- c. Generalmente radica en una autovaloración a través de una serie de interrogantes y respuestas establecidas para tal finalidad.
- d. Induce al análisis por parte del educando acerca de su propio desempeño y aprendizaje. (Nieves & Cueva, 2008)

### **1.3.20. Funciones del Docente en la Aplicación de una Guía.**

- a. Se requiere que el maestro sea un guía, instructor, árbitro, orientador, amigo.
- b. Emplear esta técnica en pro de los estudiantes.
- c. Proporcionar las sugerencias adecuadas, requeridas al efectuar las tareas.
- d. Vincular a los educandos en el proceso de aprendizaje.
- e. Emplear instrumentos apropiados para obtener un aprendizaje significativo.
- f. Optimizar las labores planteadas en la guía.
- g. Incitar a los educandos a formular juicios y razonamientos.
- h. Verificar que cada uno de los educandos trabaje y participe activamente.
- i. Valorar el desempeño de cada educando.
- j. Aprovechar las equivocaciones y posibles problemáticas para, por medio de estos, establecer interrogantes y generar nuevas circunstancias, que ayuden a acrecentar el aprendizaje.
- k. Propiciar la autovaloración, covaloración y etero - valoración en cualquiera de las tareas a realizar.
- l. Guiar las tareas en relación a los requerimientos de los educandos.
- m. Enfatizar los logros de los educandos, con el fin de incitar su desarrollo y generar nuevas inquietudes y desafíos para que sigan laborando en su formación.
- n. Enunciar preguntas (¿qué les agradó?, ¿qué no les agradó?, ¿qué aprendimos hoy?) en relación a las tareas planteadas en la guía. (Arias & Ruíz, 2011)

### **1.3.21. Tipos de Guía.**

- **Guías de Aprendizaje:** Es la guía más utilizada. Da a conocer nuevas definiciones a los educandos. Necesita del apoyo del docente para aclarar y exponer ciertas teorías. Normalmente contiene textos, gráficos y problemas a resolver. La valoración de esta técnica podrá ser efectuada teniendo en cuenta que los educandos se encuentran por vez primera ante las teorías contenidas en esta guía.



- **Guías de Motivación:** Emplea gráficos o textos que faciliten a los educandos efectuar análisis respecto a cierta temática, otorgándoles de esta manera nuevas formas de motivación.
- **Guías de Comprobación:** El objetivo primordial consiste en comprobar el apropiado empleo de conocimientos y destrezas por parte de los educandos. Puede implementar problemas de completación, agrupación y selección. Necesita tener en cuenta el tiempo en que se efectuará su desarrollo y valoración.
- **Guías de Síntesis:** Consisten en un resumen de la materia contenida en cada uno de sus bloques, el mismo que consiente a los educandos poseer una visión global de aquello que se va a tratar en el transcurso de las clases. También puede contener una esquematización de los conceptos o definiciones esenciales.
- **Guías de Aplicación:** Su finalidad es poner en práctica ciertos conocimientos o procesos por medio de tareas. Así, mientras se van ejercitando, los educandos adquieren mayor dominio en aquello que se le solicite. Además requiere que el profesor tenga en cuenta su tiempo de concentración.
- **Guías de Estudio:** Son consideradas como aquellas guías que ayudan al educando a efectuar una labor de aprendizaje más autónoma relacionada a una temática ya tratada o estudiada en clases.
- **Guías de Lectura:** Su principal labor es otorgar al educando lectura complementaria. Puede ser empleada para practicar, sólo la lectura, o para facilitar más contenido en relación a cierta temática que se esté tratando en el aula.

# **CAPÍTULO II**

# **METODOLOGÍA**

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue cuasi experimental; ya que permitió determinar resultados después de la aplicación de la guía, trabajando con dos grupos de estudiantes a los que se denominó control y experimentación, y con base a los resultados saber si las variables están relacionadas.

#### 2.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

- **Investigación Aplicada:** ya que este trabajo tuvo como propósito primordial resolver los problemas en cuanto al conocimiento del laboratorio que estaban presentes de la Unidad Educativa Rumiñahui, beneficiando a los estudiantes, los docentes, autoridades, padres de familia entre otros.
- **Investigación de Campo:** se utilizó para compendiar diariamente los datos del comportamiento de los estudiantes ante las actividades planteadas en el aula de clases del Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui.
- **Investigación Bibliográfica:** se empleó para recopilar información de libros y textos relacionados con las dos variables de estudio, los mismos que fueron de estudiosos, científicos y filósofos reconocidos, así se obtuvo la información necesaria para dar sustento a esta investigación.

#### 2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

- **Método Científico:** Se usó cuando se puso en práctica los siguientes pasos:
  - a. Se pudo detectar el problema,
  - b. Se formuló la hipótesis que consistía en indagar si se pueden desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio con la ayuda de la técnica heurística, experiencias de laboratorio y técnica de simulación,

- c. Se llevó a cabo la experimentación al aplicar la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” en el grupo de experimentación, sin embargo en el grupo de control se continuó trabajando de la manera convencional, utilizando los mismos métodos tradicionales, sin causar ningún cambio.
- d. Se realizó la comparación entre los dos grupos, para así obtener datos que llevaron a la comprobación de la hipótesis obteniendo como resultado que estas técnicas si favorecen la formación integral de los estudiantes ya que contribuyen al fortalecimiento de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio.
- **Método Hipotético - Deductivo:** Método que permitió realizar un estudio partiendo de la observación global de los estudiantes de segundo año de bachillerato respecto al manejo de equipos de laboratorio, para minuciosamente llegar a hechos generales y particulares, en busca de la solución a las dificultades existentes en cuanto a las habilidades y destrezas; lo que permitió plantear una hipótesis. Además se sustentó en un marco teórico, siguiendo con la elaboración estadística y la comprobación de la hipótesis.
  - **Método Inductivo – Deductivo:** Se utilizó en las sesiones de aula y técnicas grupales donde se aplicaron las actividades del manual realizando un trabajo conjunto entre docente y estudiantes.
  - **Método Analítico:** Se utilizó al estudiar cada una de las variables por separado de manera que se pudo determinar las partes esenciales de cada una, usando la información sustento de esta investigación.
  - **Método Sintético:** Este método sirvió para realizar una comparación entre las variables, luego de realizar una observación metódica y breve a manera de resumen, así se estableció si estaban relacionadas.
  - **Método Bibliográfico – Documental:** Permitted seleccionar la información más destacada, precisa, clara y pertinente para el presente trabajo investigativo, se pudo sistematizar, organizar, seleccionar los datos que se encontraban incluidos en el vasto conjunto de información disponible actualmente en el medio.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 2.4.1. Técnicas

**Observación Científica:** Se usó esta técnica para reunir información en contacto directo con los estudiantes lo que permitió apreciar si se producían cambios, en las destrezas y habilidades de los educandos mientras se realizaba la aplicación de las actividades planteadas en la guía

### 2.4.2. Instrumentos

**Ficha de Observación:** este instrumento fue aplicado a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerado de la Unidad Educativa Rumiñahui diariamente para recopilar los datos de manera adecuada, luego de que los ítems fueron validados y revisados

## 2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.5.1. Población

Para esta investigación se trabajó con una población de 36 estudiantes de los paralelos A y B y está conformada de la siguiente manera:

**Cuadro N. 2.1 Población**

<b>ESTRATO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Estudiantes paralelo A y B	36	100%
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Secretaria Unidad Educativa Rumiñahui

**Realizado por:** Julio Paguay

### 2.5.2. Muestra

La muestra que se utilizó estuvo conformada por 18 estudiantes 10 hombres y 8 mujeres.

## **2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Para analizar e interpretar los datos se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo que recoge algunos pasos como son:

- Tabulación: ubicar los datos recolectados en tablas.
- Reducción estadística: elaborar cuadros de frecuencias y porcentajes.
- Representación gráfica: realizar gráficos de barras con los datos de los cuadros para hacer más comprensible la información.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Comprobación de la hipótesis; a través de un método estadístico.

## **2.7. HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis General**

La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

### **2.7.2. Hipótesis Específicas**

- La aplicación de la técnica heurística, desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.
- La utilización de las experiencias de laboratorio, desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

- El uso de las técnicas de simulación, crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

**CAPÍTULO III**  
**LINEAMIENTOS**  
**ALTERNATIVOS**



## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

Guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio.

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

En nuestro país la educación está pasando por una fase e profundos cambios en todos los niveles educativos como son Educación General Básica, Bachillerato y Educación Superior, todo esto con el objetivo de incrementar elocuentemente la calidad de enseñanza que reciben los estudiantes para llegar a la excelencia académica. La Biología es una rama sumamente importante dentro de las Ciencias de la Vida, por lo tanto su estudio es primordial para que el educando pueda desenvolverse tanto en sus estudios a nivel superior como en su futura vida profesional.

Las técnicas de aprendizaje han ido cambiando teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades de la sociedad. Actualmente, los conocimientos relacionados con la Biología, son tan inmensos, que es imposible satisfacer las exigencias de los educandos en cuanto a teorías técnicas, por ende, es imprescindible concederles experiencias, destrezas y principios que les consientan acceder a los conocimientos científicos para que pueden generar conocimientos y aprender por sí solos. (UAM, 2003).

Se debe tomar en cuenta que un instrumento indispensable que permite que los conocimientos se queden impregnados en la mente de los estudiantes es el laboratorio, por lo tanto su uso adecuado así como de todos los materiales, equipos, dispositivos, aparatos y sustancias de ahí la importancia de su estudio y correcto manejo.

En el caso particular de la Biología, se requiere que los fenómenos que se producen en el medio ambiente puedan ser replicados en el laboratorio, ya que vistos a simple vista

no son apreciados correctamente, es más muchos de ellos son inentendibles para los estudiantes, sin embargo estos pueden ser replicados de manera clara y sencillo en el laboratorio con la ayuda del docente, logrando así que sean asimilados de mejor manera.

Tomando en cuenta la necesidad de desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio se presentó la Guía Didáctica “Aprendo Fácil” para el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio, la cual apoyará en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta guía es un elemento de ayuda que desea guiar a los compañeros maestros en el desarrollo del aprendizaje de la Biología, y del uso correcto del laboratorio por lo tanto con su diseño y aplicación se está favoreciendo a renovar la educación de nuestra provincia y del país.

### **3.3. OBJETIVOS**

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

Aplicar la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para desarrollar las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio.

#### **3.3.2. Objetivos Específicos**

- Seleccionar técnicas heurísticas que faciliten el conocimiento de normas de seguridad en el laboratorio
- Diseñar experiencias de laboratorio que desarrollen las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio
- Buscar simulaciones que faciliten el entendimiento de diversos temas de Biología, que faciliten la comprensión pedagógica.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

#### **3.4.1. El aprendizaje ocurre naturalmente en la interacción social una visión constructivista**

La visión piagetiana presenta al ser humano más que todo como un experimentador individual de su entorno. Tarde en su vida académica Piaget habló del valor de la experiencia social, en relación con el desarrollo moral.

Pero fue Vygotsky quien verdaderamente realzó la importancia del aprendizaje y a lo social y otorgándoles a otros, como parte del entorno y la experiencia que envuelven al individuo, la posibilidad de adquirir un aprendizaje humano, desde una perspectiva natural y sociocultural. Expuso, al contrario de Piaget, que el aprendizaje es un requisito para desarrollarnos cognoscitivamente y necesita la asistencia de otros conocimientos previos. Dio a conocer al aprendizaje como un fenómeno originado en una "zona de desarrollo próximo", por medio del cual el aprendiz puede solucionar, con el apoyo de otras personas con conocimientos más avanzados, problemáticas más complejas a las que resolvería solo.

Así se aprende primero en esa relación con otros, y el aprendizaje se internaliza luego, permitiendo el desarrollo de las habilidades cognitivas. Vygotsky definió así la naturaleza sociocultural de los procesos de aprendizaje y, por consiguiente, de desarrollo, que para él dependen de las condiciones del contexto social, ya no sólo el físico, en el que se mueve el ser humano desde que nace.

La edificación de conocimiento, por ende, se produce de forma individual mostrando resultados visibles al efectuar tareas individuales, pero el proceso normalmente se genera gracias a la interacción y colaboración de los entes que lo rodean, ya sean pares o socios más avanzados.

Los demás son una parte muy relevante del ambiente en el que se desarrolla quien aprende y de su aprendizaje permanente. Sin embargo, uno de los hallazgos más fundamentales de Vygotsky es aquel que da a conocer todos los procesos psicológicos superiores (como el lenguaje, la comunicación, el razonamiento, etc.) se obtienen

primero en un contexto social y más tarde se internalizan. Siendo este último un producto aplicado por cierto comportamiento cognitivo en un ámbito social.

Cuando el desempeño se realiza de forma auténtica, el aprendizaje adquirido se vuelve más significativo, más enlazado con lo que ya conocemos y dirigido a comprender lo que vivimos cotidianamente y lo que es importante.

Los principios constructivistas más recientes son más pedagógicos y se basan, de nuevo, en teorías de pedagogos y filósofos como Freinet y Dewey. Éste último, por ejemplo, mencionando específicamente al currículo, abogó por una pedagogía que enlazara la escuela con el quehacer diario. Este postulado fue desarrollado de modo más extenso por Bruner, considerando que cualquier disciplina puede ser enseñada a partir de la comprensión, pensamiento y auténtica acción de experto a aprendices de cualquier edad.

Así, los desempeños que mejor pueden estructurarse tanto en medios como en objetos de aprendizaje en distintas disciplinas son reconocidos teniendo en cuenta el análisis de problemáticas que se enfrentan diariamente y los desempeños propios de especialistas que practican o utilizan su comprensión de diversas disciplinas en sus quehaceres profesionales o científicos del mundo real. Estos desempeños manifiestan maneras de razonar propios de los ámbitos disciplinares teóricos y de las disciplinas empleadas; son auténticos.

El concepto de desempeño auténtico de aprendizaje modifica la concepción de "tareas de enseñanza-aprendizaje", aquellas que tradicionalmente laboran en situaciones y problemáticas artificiales lejanas a la realidad y que sólo han sido aplicadas en el aula de clase, a otras que realmente correspondan a lo que pueden efectuar quienes actúan comprendiendo el mundo.

### **3.5. CONTENIDO**

La guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil”, consta de actividades en base técnica heurística, experiencias de laboratorio y técnica de simulación que motivaron en los estudiantes y ayudaron al desarrollo de habilidades y destrezas en el laboratorio.

Para su mejor esquematización se dividió el contenido de la guía en tres partes las mismas que se detallan a continuación:

### **Técnica Heurística**

- Precauciones en el laboratorio
- Importancia del laboratorio en la Biología
- Pictogramas en sustancias peligrosas
- Identificación y uso de los principales materiales de laboratorio
- Manejo del mechero de bunsen
- Explosión
- El microscopio
- Lentes de inversión

### **Experiencias de Laboratorio**

- El método experimental en la Biología
- Germinación de semillas
- Células procariotas y eucariotas
- Identificación de organelos celulares
- Inclusiones en células vegetales
- Observación e identificación de cristales

### **Técnica de Simulación**

- Transporte celular(difusión y osmosis in vitro)
- Transporte celular(turgencia y plasmólisis)
- Actividad enzimática
- Fotosíntesis (identificación de cloroplastos)
- Fotosíntesis (medición de la tasa fotosintética)
- Respiración anaerobia
- Respiración aerobia

### 3.6. OPERATIVIDAD

**Cuadro N.3.1. Operatividad**

Actividades	Objetivo	Recursos	Resultado
<p><b>Técnica heurística</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la ideas principales y secundarias de la temática tratada</li> <li>• Seleccionar el sustento teórico adecuado para sustentar las actividades realizadas</li> <li>• Registrar de forma organizada y concisa los procesos a seguir</li> <li>• Identificar los principales materiales de laboratorio</li> <li>• Anotar datos sobre los contenidos revisados en clase</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de vidrio</li> <li>• Formular conclusiones y recomendaciones</li> </ul>	<p>Estimular a los educandos para que utilicen la técnica heurística como una estrategia para incrementar sus conocimientos sobre precaución e importancia del laboratorio de química</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales de vidrio</li> <li>• Mechero Bunsen</li> <li>• Sustancias</li> <li>• Reactivos</li> <li>• Materiales e instrumentos de laboratorio</li> <li>• Microscopio</li> </ul>	<p>Los estudiantes mejoraron sus habilidades de análisis, fortaleciendo su pensamiento lógico, además adquirieron conocimientos básicos sobre el manejo de instrumentos de laboratorio</p>
<p><b>Experiencias de laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en grupo</li> <li>• Reproducir las prácticas de laboratorio realizadas</li> <li>• Cumplir con la indicaciones dadas para evitar accidentes</li> <li>• Preparar muestra para observarlas en el microscopio</li> <li>• Repetir prácticas realizadas por el docente paso a paso y sin errores</li> <li>• Identificar diferentes tipos de células en el microscopio</li> </ul>	<p>Motivar a los estudiantes para que trabajen de manera ordenada, y atenta durante la realización de las prácticas de laboratorio así podrán replicarlas de una manera fácil y sin errores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales e instrumentos de laboratorio</li> <li>• Microscopio</li> <li>• Semillas</li> <li>• Sustancias</li> <li>• Reactivos</li> </ul>	<p>Los estudiantes aprendieron a trabajar de forma organizada, logrando reproducir prácticas de laboratorio y experimentos paso, paso sin cometer errores</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener inferencias basadas en los resultados obtenidos</li> <li>• Argumentar conclusiones</li> <li>• Responder preguntas sobre la práctica realizada</li> </ul>			
<p><b>Técnica de simulación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir las instrucciones dadas por el docente para usar el simulador instalado en el computador</li> <li>• Acceder y efectuar las prácticas tratadas en clase</li> <li>• Mencionar los materiales necesarios para realizar las prácticas de laboratorio</li> <li>• Recrear las diversas prácticas en el simulador evitando errores</li> <li>• Realizar diferentes tipos de prácticas usando el simulador</li> <li>• Explicar y efectuar la práctica usando sus propias palabras</li> <li>• Plantear conclusiones sobre los resultados obtenidos</li> </ul>	<p>Incrementar el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo del laboratorio de Biología mediante la recreación de experimentos, generando un aprendizaje interactivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales e instrumentos de laboratorio</li> <li>• Computador</li> </ul>	<p>Los estudiantes pudieron mejorar sus destrezas de comparación, identificación, clasificación, análisis entre otros mediante la utilización constante del simulador.</p>

**Fuente:** Actividades realizadas con los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laimé San Carlos

**Elaborado por:** Julio Paguay

**CAPÍTULO IV**  
**EXPOSICIÓN Y**  
**DISCUSIÓN DE LOS**  
**RESULTADOS**



## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. FICHA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA RUMIÑAHUI

1. Plantea claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio y la ubica en la V de Gowin

**Cuadro N.4. 1. Plantea claramente una pregunta central sobre las precauciones en el laboratorio**

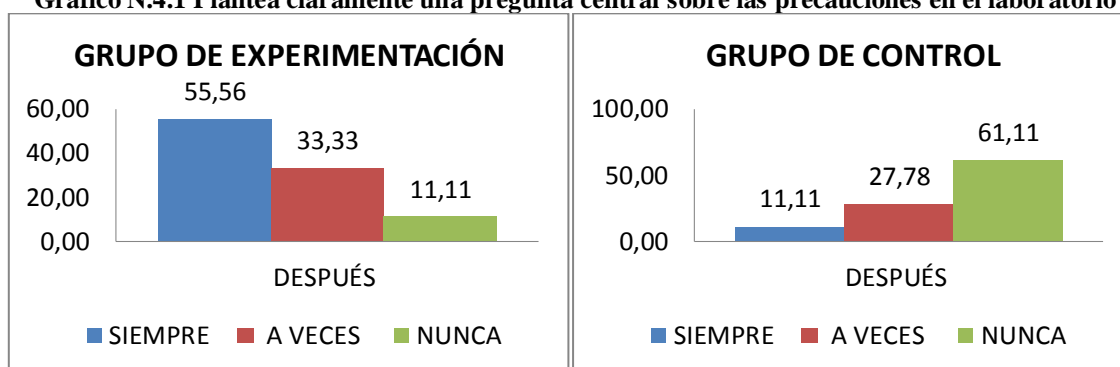
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	10	55.56	2	11.11
A veces	6	33.33	5	27.78
Nunca	2	11.11	11	61.11
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.1)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.1 Plantea claramente una pregunta central sobre las precauciones en el laboratorio**



Fuente: Cuadro N.4.1

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.1 se puede ver que el 55.56% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, planteaban claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio ubicándolo en la V de Gowin, el 33.33% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 61.11% nunca lo planteaban, el 27.78% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

Como se puede apreciar en el gráfico después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes del grupo de experimentación planteaban claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio ubicándolo en la V de Gowin, puesto que además de mostrar las teorías, las leyes, los principios y los conceptos, expresa también las relaciones existentes entre estos. Sin embargo en el grupo de control no obtuvo los mismos resultados.

2. Escoge los conceptos que sustentan la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología para aplicarlos en la técnica heurística

**Cuadro N.4. 2. Escoge los conceptos que sustentan la teoría sobre la importancia del laboratorio**

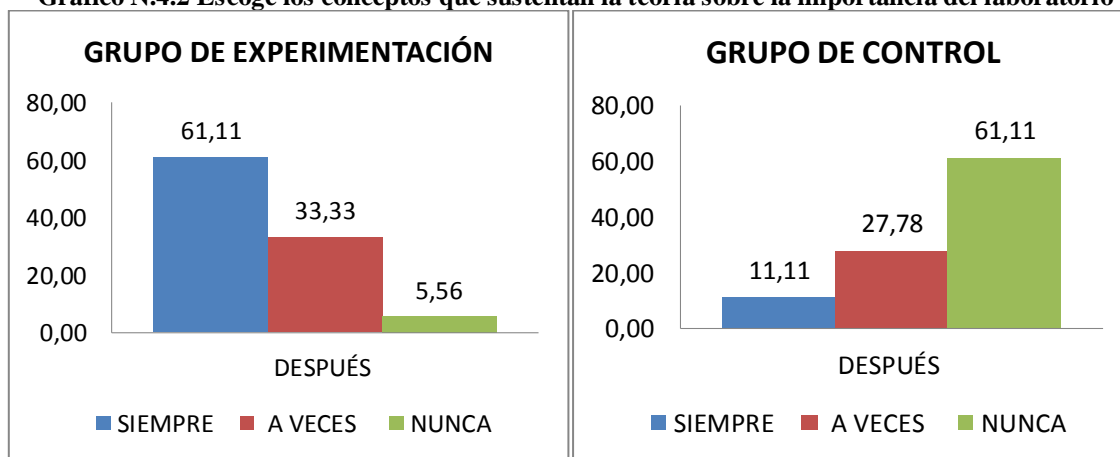
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	11	61.11	2	11.11
A veces	6	33.33	5	27.78
Nunca	1	5.56	11	61.11
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.2)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.2 Escoge los conceptos que sustentan la teoría sobre la importancia del laboratorio**



Fuente: Cuadro 4.2

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

En el Gráfico N.4.2 se observa que el 61.11% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, escogían conceptos que sustentan la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología para aplicarlos en la técnica heurística, el 33.33% a veces y el 5.56% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 61.11% nunca los escogían, el 27.78% a veces y el 11.11% siempre.

### b) Interpretación

La mayor parte de los estudiantes del grupo de experimentación escogían conceptos que sustentaban la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología, después de la aplicación de la guía con esto se pudo desarrollar las habilidades y destrezas en los educandos, lo cual les permitió concientizar de mejor manera respecto al tema planteado, algo que no sucede en el grupo de control.

3. Registra de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas en la V de Gowin

**Cuadro N.4. 3. Registra de forma organizada los pasos para manejar sustancias peligrosas**

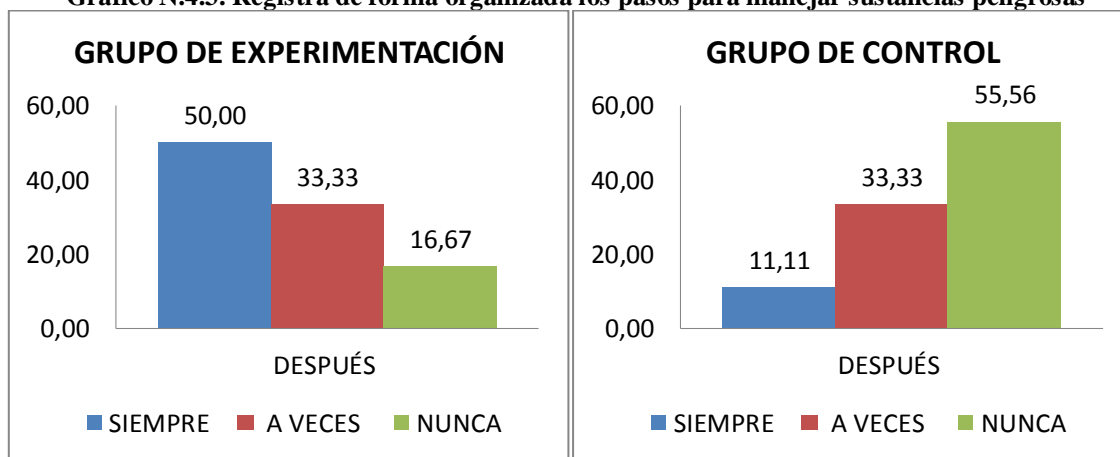
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	9	50.00	2	11.11
A veces	6	33.33	6	33.33
Nunca	3	16.67	10	55.56
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.3)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.3. Registra de forma organizada los pasos para manejar sustancias peligrosas**



Fuente: Cuadro 4.3

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

El Gráfico N.4.3 muestra que el 50.00% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, registraban de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas en la V de Gowin, el 33.33% a veces y el 16.67% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 55.56% nunca lo registraban, el 33.33% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

El gráfico revela que luego de realizada la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes del grupo de experimentación registraban de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas para lo cual hacían uso de la V de Gowin, lo cual les enseña a ser personas más responsables en cuanto al uso de estas sustancias se refieren, pues al no manejarlas correctamente podrían ocasionarse daños irreversibles al entrar en contacto con ellas, aspecto que los estudiantes del grupo de control desconocen.

4. Reconoce la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin

**Cuadro N.4. 4. Reconoce la teoría sobre la identificación y uso de materiales de laboratorio**

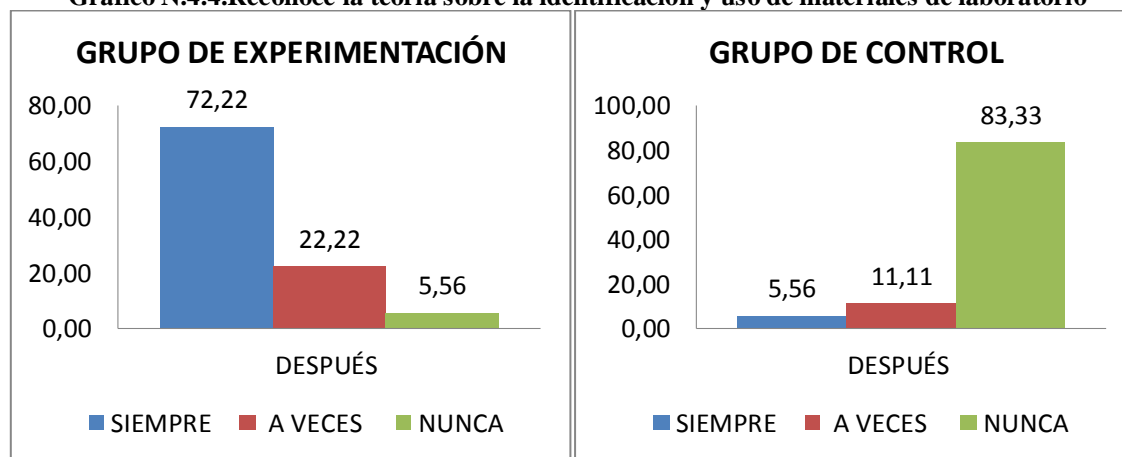
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	13	72.22	1	5.56
A veces	4	22.22	2	11.11
Nunca	1	5.56	15	83.33
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.4)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.4. Reconoce la teoría sobre la identificación y uso de materiales de laboratorio**



Fuente: Cuadro 4.4

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.4, el 72.22% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, reconocían la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin, el 22.22% a veces y el 5.56% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 83.33% nunca lo registraban, el 11.11% a veces y el 5.56% siempre.

#### b) Interpretación

Después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes del grupo de experimentación reconocían la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin, determinando el uso de cada uno de estos materiales y teniendo en cuenta que no todos ellos se emplean para la misma función, pues no todos tienen la misma composición, mientras los estudiantes del grupo de control aún tienen dificultades a ser resueltas en relación a este tema.

5. Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística

**Cuadro N.4. 5. Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen**

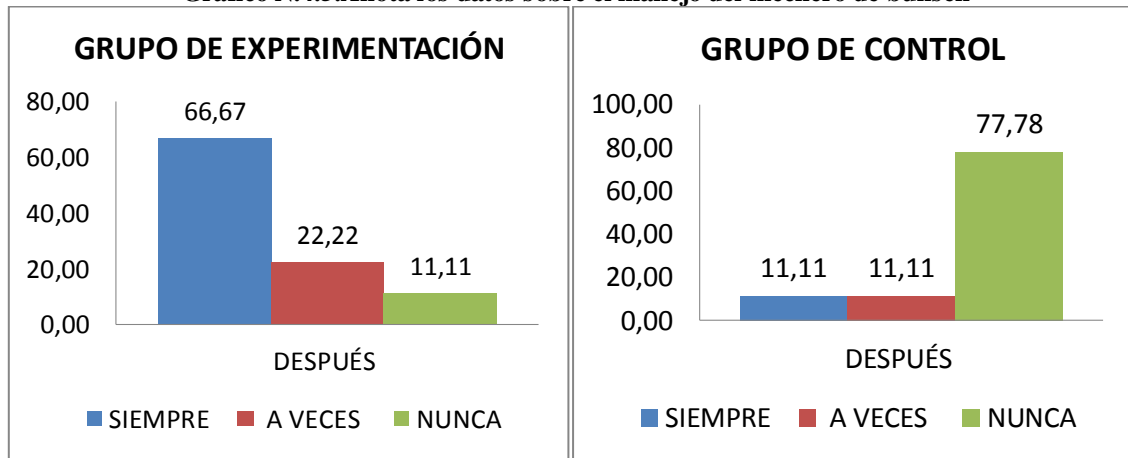
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	12	66.67	2	11.11
A veces	4	22.22	2	11.11
Nunca	2	11.11	14	77.78
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.5)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.5. Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen**



Fuente: Cuadro 4.5

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

El Gráfico N.4.5 permite observar que el 66.67% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, anotaban los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística, el 22.22% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 77.78% nunca la reconocían, el 11.11% a veces y el 11.11% siempre.

### b) Interpretación

Se puede ver que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes del grupo de experimentación anotaban los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística, de tal manera aprendieron a reconocer las funciones para las cuales ha sido diseñado y a manejarlo correctamente para evitar accidentes, sin embargo en el grupo de control esto no se manifiesta pues aún desconocen las aplicaciones de este equipo.

6. Busca las teorías adecuadas para estudiar el manejo de materiales de vidrio en el laboratorio, mediante la técnica heurística

**Cuadro N.4. 6. Busca las teorías adecuadas para el manejo de materiales de vidrio**

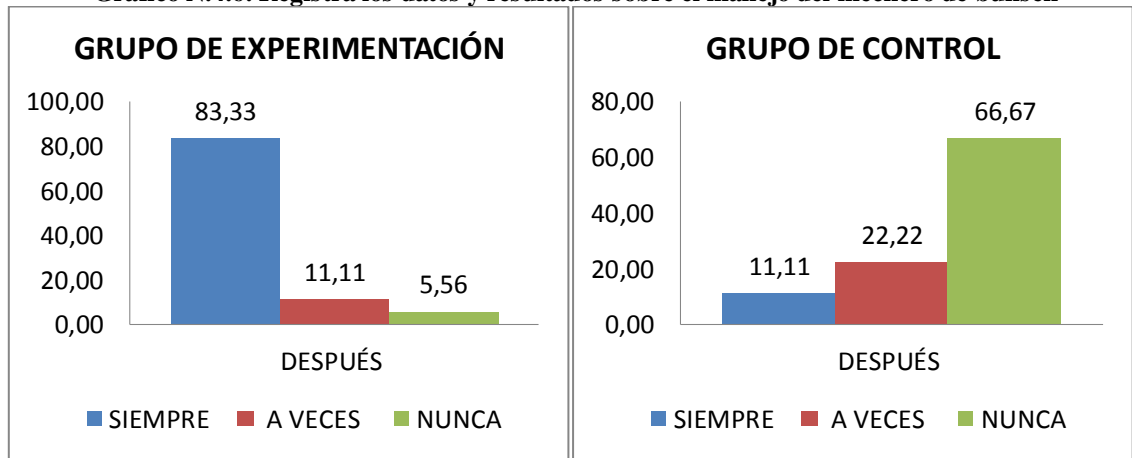
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	15	83.33	2	11.11
A veces	2	11.11	4	22.22
Nunca	1	5.56	12	66.67
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.6)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.6. Registra los datos y resultados sobre el manejo del mechero de bunsen**



Fuente: Cuadro 4.6

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

El Gráfico N.4.6 muestra que el 83.33% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, buscaban las teorías adecuadas para estudiar el manejo de materiales de vidrio en el laboratorio, mediante la técnica heurística, el 11.11% a veces y el 5.56% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 66.67% nunca las buscaban, el 22.22% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

Después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación manejaban adecuadamente los materiales de vidrio, mediante la técnica heurística, desarrollaron sus habilidades y destrezas mientras aprendían los diferentes tipos de vidrio, el grosor, la temperatura que soportan, entre otros. Sin embargo en el grupo de control no se han tenido estos resultados debido a la falta de información y desconocimiento de los educandos.

7. Toma en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin

**Cuadro N.4. 7. Toma en consideración datos para formular conclusiones**

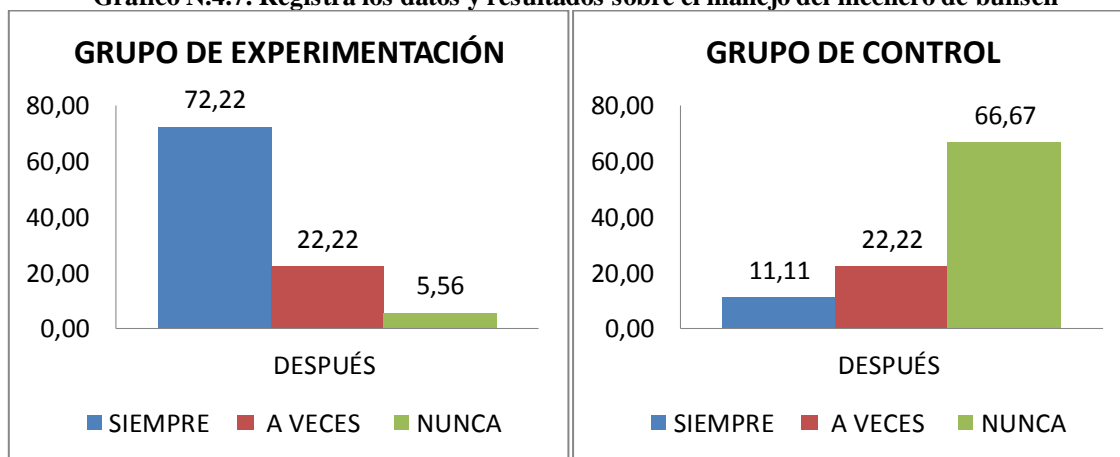
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	13	72.22	2	11.11
A veces	4	22.22	4	22.22
Nunca	1	5.56	12	66.67
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.7)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.7. Registra los datos y resultados sobre el manejo del mechero de bunsen**



Fuente: Cuadro 4.7

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

Según el Gráfico N.4.7 se observa que el 72.22% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, tomaban en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin, el 22.22% a veces y el 5.56% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 66.67% nunca los consideraban, el 22.22% a veces y el 11.11% siempre.

### b) Interpretación

En el gráfico se observa que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación tomaban en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin, así aprendieron a identificar los diversos elementos que componen el microscopio y para que se utilizan cada uno de estos elementos, conociendo también la existencia de distintos tipos de microscopios empleados en diferentes ámbitos. Sin embargo en el grupo de control no hubieron cambios.

8. Cumple con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología

**Cuadro N.4. 8. Cumple con los procesos solicitados en la práctica de laboratorio**

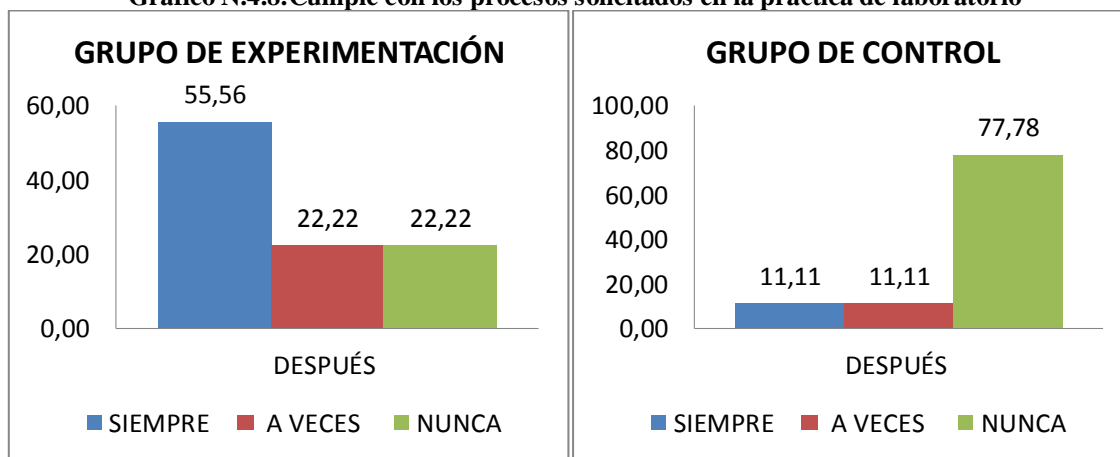
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	10	55.56	2	11.11
A veces	4	22.22	2	11.11
Nunca	4	22.22	14	77.78
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.8)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.8. Cumple con los procesos solicitados en la práctica de laboratorio**



Fuente: Cuadro 4.8

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

El Gráfico N.4.8 muestra que el 55.56% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, cumplían con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología, el 22.22% a veces y el 22.22% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 77.78% nunca los cumplían, el 11.11% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

Después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación cumplían con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología, pudiendo desarrollar habilidades y destrezas en los educandos después de realizar el experimento de forma ordenada y sin complicación alguna, optimizando tiempo y obteniendo mejores resultados. Por otro lado en el grupo de control no se ha podido cumplir con las mismas expectativas.



9. Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas

**Cuadro N.4. 9. Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio**

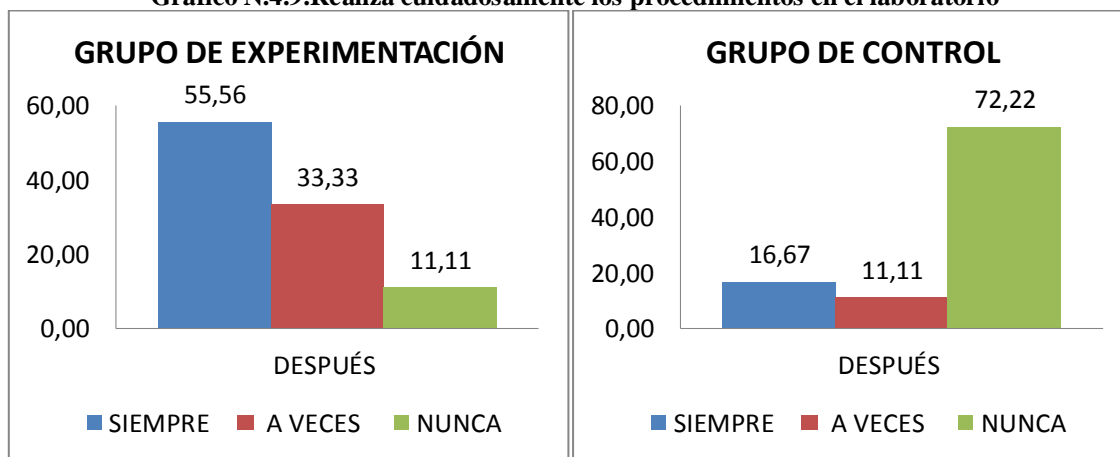
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	10	55.56	3	16.67
A veces	6	33.33	2	11.11
Nunca	2	11.11	13	72.22
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.9)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.9. Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio**



Fuente: Cuadro 4.9

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.9 se puede ver que el 55.56% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, realizaban cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas, el 33.33% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 72.22% nunca lo realizaban, el 16.67% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

La mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación después de la aplicación de la guía realizaban cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas, pudiendo observar y estudiar aspectos que en la naturaleza a simple vista son difíciles de presenciar, sin embargo en el grupo de control, no se pudieron lograr tales resultados.

10. Detalla los procesos realizados en la práctica de las células procariotas y eucariotas de manera ordenada

**Cuadro N.4. 10. Detalla los procesos realizados en la práctica**

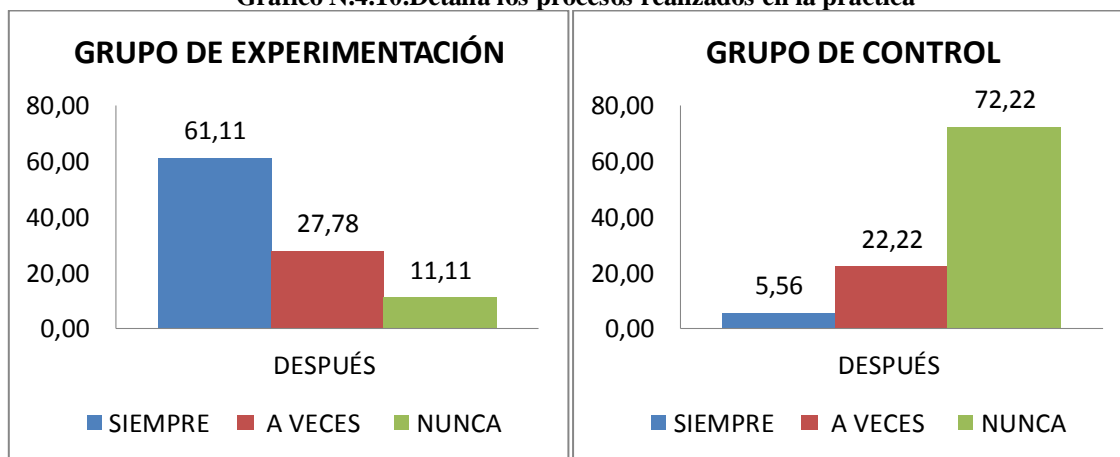
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	11	61.11	1	5.56
A veces	5	27.78	4	22.22
Nunca	2	11.11	13	72.22
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.10)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.10. Detalla los procesos realizados en la práctica**



Fuente: Cuadro 4.10

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

Según el Gráfico N.4.10 se observa que el 61.11% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, detallaban los procesos realizados en la práctica de las células procariotas y eucariotas de manera ordenada, el 27.78% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 72.22% nunca los detallaban, el 22.22% a veces y el 5.56% siempre.

#### b) Interpretación

En el gráfico se muestra que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación detallaban los procesos realizados usando las células procariotas y eucariotas de manera ordenada, por medio de la cual ellos pueden distinguir las características y elementos que diferencian a estas células, conociendo también en donde podemos ubicarlas y qué seres están compuestos por ellas, sin embargo esto no sucede en el grupo de control.

11. Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares

**Cuadro N.4. 11. Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas**

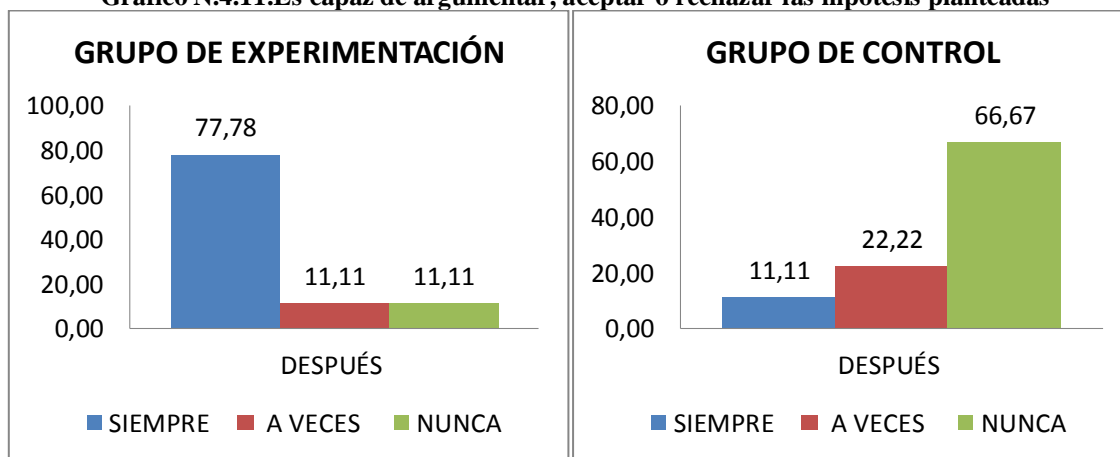
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	14	77.78	2	11.11
A veces	2	11.11	4	22.22
Nunca	2	11.11	12	66.67
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.11)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.11. Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas**



Fuente: Cuadro 4.11

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

En el Gráfico N.4.11 se observa que el 77.78% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, eran capaces de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares, el 11.11% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 66.67% nunca lo fueron, el 22.22% a veces y el 11.11% siempre.

### b) Interpretación

Gracias a la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación fueron capaces de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares, lo cual les permitió conocer aspectos que desconocían en relación a la forma, composición y función de cada uno de ellos. Sin embargo esto no sucede en el grupo de control, pues tienen problemas tanto al momento de plantear hipótesis como al tratar de comprobarlas.

12. Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales

**Cuadro N.4. 12 Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos**

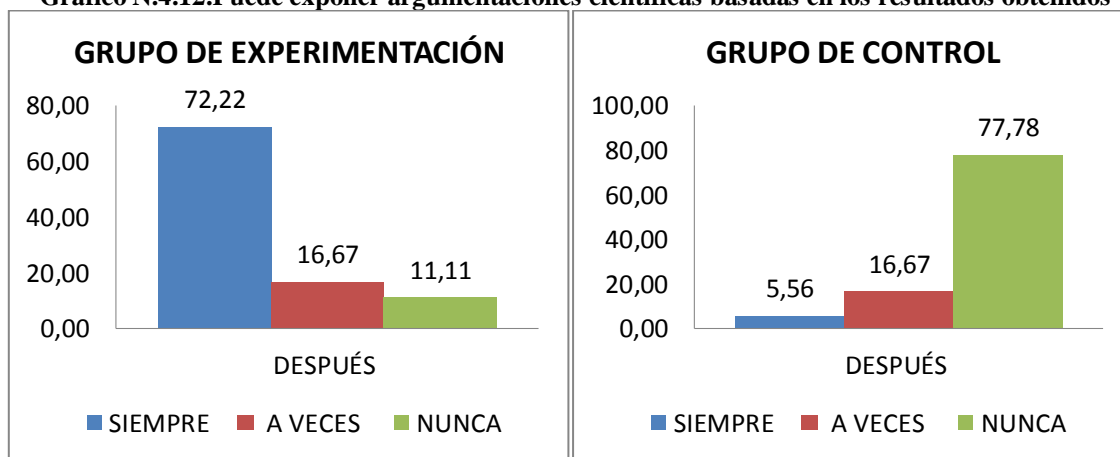
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	13	72.22	1	5.56
A veces	3	16.67	3	16.67
Nunca	2	11.11	14	77.78
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.12)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.12. Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos**



Fuente: Cuadro 4.12

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

El Gráfico N.4.12 muestra que el 72.22% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, podían exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales, el 16.67% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 77.78% nunca pudieron, el 16.67% a veces y el 5.56% siempre.

### b) Interpretación

En el gráfico después de la aplicación de la guía se puede ver que la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación podían exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales, de tal manera pudieron diferenciar los aspectos que las distinguen de las células animales tanto en las funciones que realizan como en su estructura, estableciendo sus similitudes y diferencias. Por otro lado en el grupo de control no se pudieron plantear dichos argumentos.

13. Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro

**Cuadro N.4. 13 Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador**

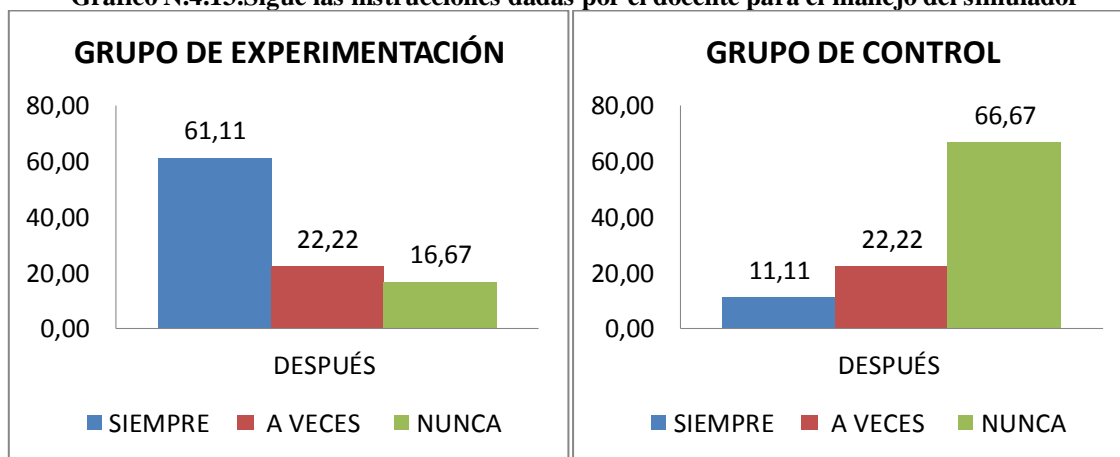
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	11	61.11	2	11.11
A veces	4	22.22	4	22.22
Nunca	3	16.67	12	66.67
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.13)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.13. Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador**



Fuente: Cuadro 4.13

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.13 se observa que el 61.11% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, siguieron las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro, el 22.22% a veces y el 16.67% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 66.67% nunca las siguieron, el 22.22% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

Se puede apreciar en el gráfico que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes siguieron las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro esto ayudo a que se desarrollen las habilidades y destrezas, pudiendo determinar la relación existente entre ambos procesos además permitió que los educandos practiquen varias veces para garantizar que el experimento tenga éxito, lo que no sucede en el grupo de control.

14. Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis

**Cuadro N.4. 14. Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador**

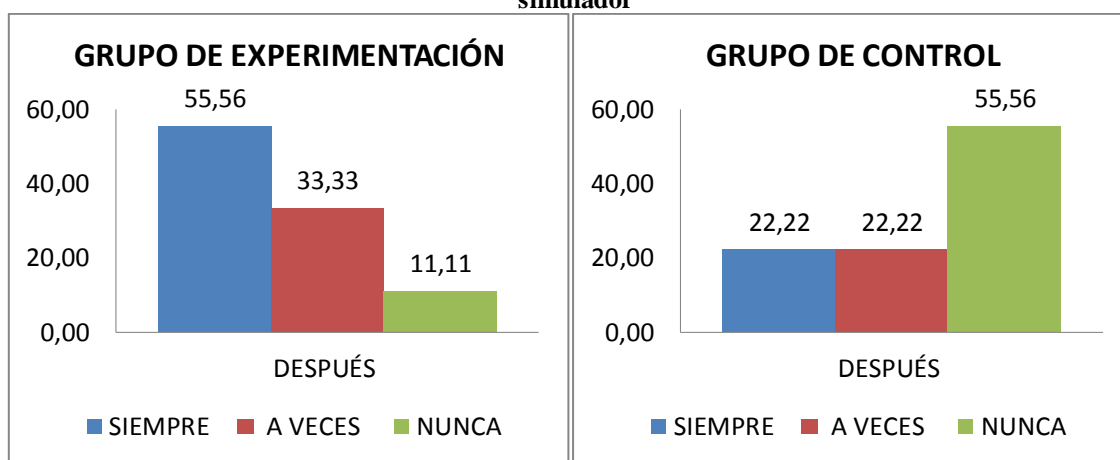
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	10	55.56	4	22.22
A veces	6	33.33	4	22.22
Nunca	2	11.11	10	55.56
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.14)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.14. Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador**



Fuente: Cuadro 4.14

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.14 se observa que el 55.56% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, comprendieron el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis, el 33.33% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 55.56% nunca lo registraban, el 22.22% a veces y el 22.22% siempre.

#### b) Interpretación

En el gráfico se puede observar que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación comprendieron el uso adecuado de las herramientas para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis, efectuando el proceso de forma ordenada con el fin de obtener los resultados previstos y disminuyendo el porcentaje de errores posibles, sin embargo esto no ha podido suceder dentro del grupo de control.

15. Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado

**Cuadro N.4. 15. Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática**

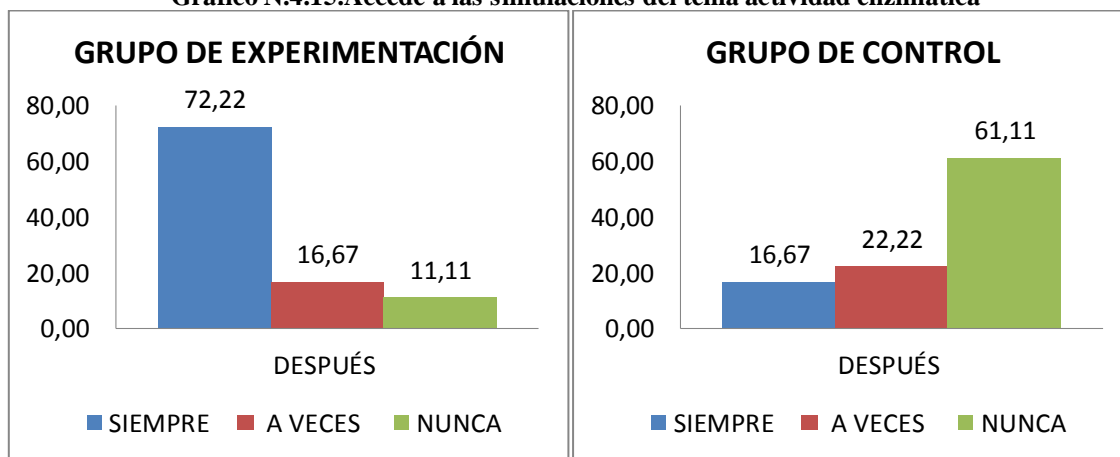
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	13	72.22	3	16.67
A veces	3	16.67	4	22.22
Nunca	2	11.11	11	61.11
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.15)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.15. Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática**



Fuente: Cuadro 4.15

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.15 se puede ver que el 72.22% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, accedieron a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado, el 16.67% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 61.11% nunca las usaron, el 22.22% a veces y el 16.67% siempre.

#### b) Interpretación

Se puede ver que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación accedieron a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado, así pudieron conocer los diferentes tipos de enzimas que participan en los diferentes procesos y la importancia de esta actividad en el desarrollo celular, cosa que no sucede en el grupo de control.

16. Presta atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos y toma apuntes

**Cuadro N.4. 16. Presta atención a la simulación proyectada y toma apuntes**

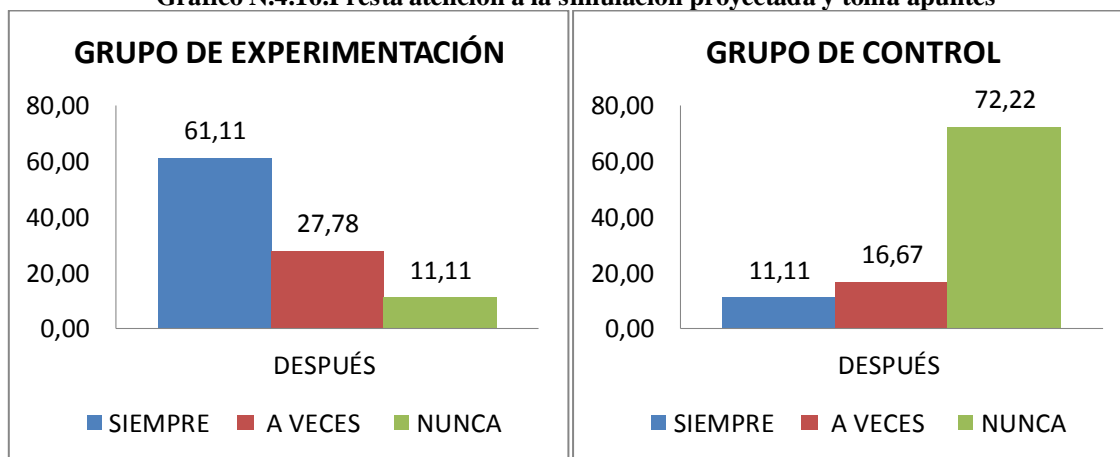
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	11	61.11	2	11.11
A veces	5	27.78	3	16.67
Nunca	2	11.11	13	72.22
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.16)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.16. Presta atención a la simulación proyectada y toma apuntes**



Fuente: Cuadro 4.16

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.16 se observa que el 61.11% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, prestaban atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos y toma apuntes, el 27.78% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 72.22% nunca los identificaban, el 16.67% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

Después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación prestaban atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos para lo cual tomaban apuntes, determinando las funciones que realizan los cloroplastos tanto en el desarrollo de la planta como en el proceso de la fotosíntesis, permitiendo la eliminación de dióxido de carbono contenido en el aire como consecuencia de la contaminación atmosférica, sin embargo en el grupo de control no se han podido establecer dichas conclusiones.



17. Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética visualizada en el simulador sin inconvenientes

**Cuadro N.4. 17. Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica**

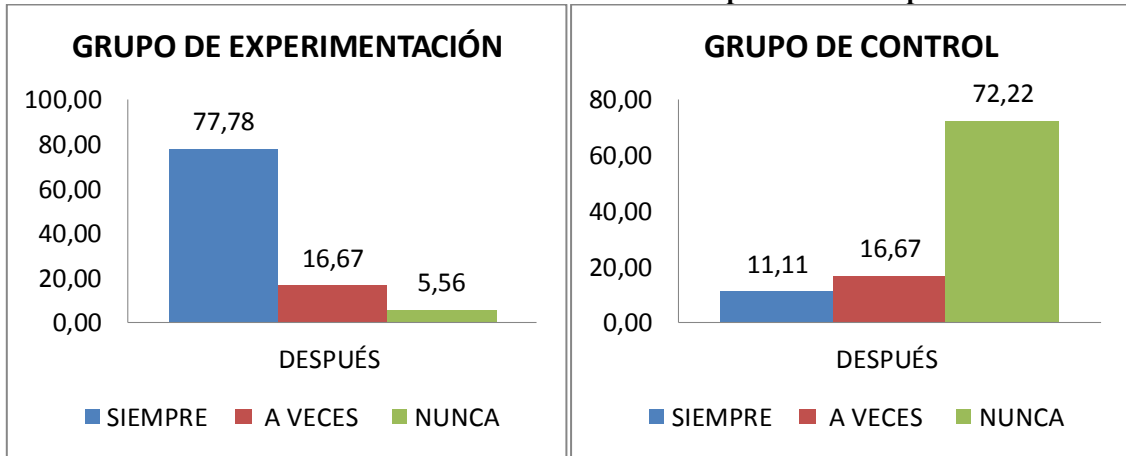
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	14	77.78	2	11.11
A veces	3	16.67	3	16.67
Nunca	1	5.56	13	72.22
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.17)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.17. Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica**



Fuente: Cuadro 4.17

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.17 se observa que el 77.78% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, siempre mencionaban los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética vista en el simulador, el 16.67% a veces y el 5.56% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 72.22% nunca los mencionaban, el 16.67% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

En el gráfico se muestra claramente que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación mencionaban los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética, de esta manera pudieron determinar el nivel de fotosíntesis que es realizado por la planta dados ciertos factores como el ambiente en el que crece, la cantidad de nutrientes que recibe, en un determinado período de tiempo, y cómo influye esto en el ecosistema que rodea a la planta. Sin embargo en el grupo de control no se vieron cambios.

18. Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso hasta obtener un producto completo

**Cuadro N.4. 18. Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia**

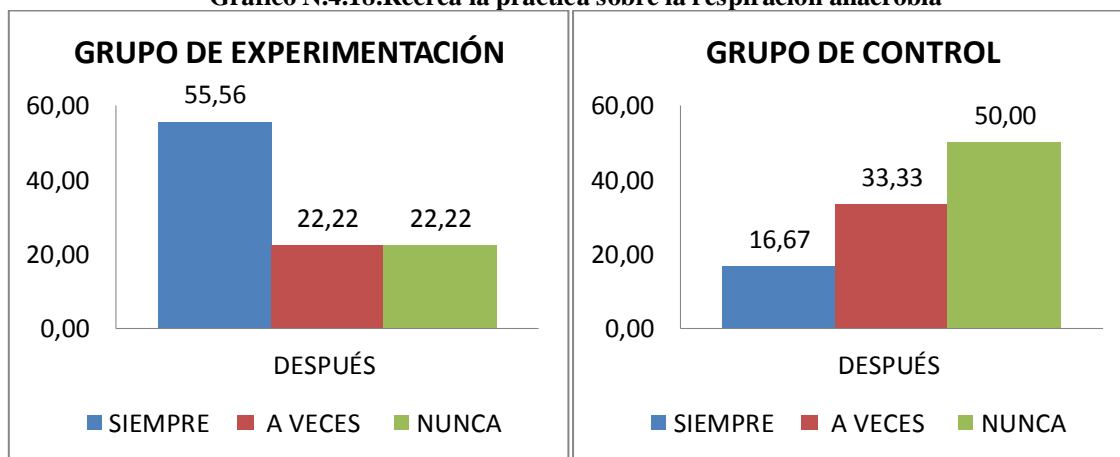
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	10	55.56	3	16.67
A veces	4	22.22	6	33.33
Nunca	4	22.22	9	50.00
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.18)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.18. Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia**



Fuente: Cuadro 4.18

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

El Gráfico N.4.18 muestra que el 55.56% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, recreaban la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso hasta obtener un producto completo, el 22.22% a veces y el 22.22% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 50.00% nunca los recreaban, el 33.33% a veces y el 16.67% siempre.

#### b) Interpretación

Como se puede apreciar en el gráfico después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación recreaban la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso, así el educando pudo determinar los aspectos que intervienen tanto de forma positiva como negativa en este proceso hasta obtener el resultado final, el mismo que dependerá de dichos aspectos. Otro punto de vista que no se pudo concientizar con los estudiantes en el grupo de control.

19. Describe con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes

**Cuadro N.4. 19. Describe con sus propias palabras la práctica**

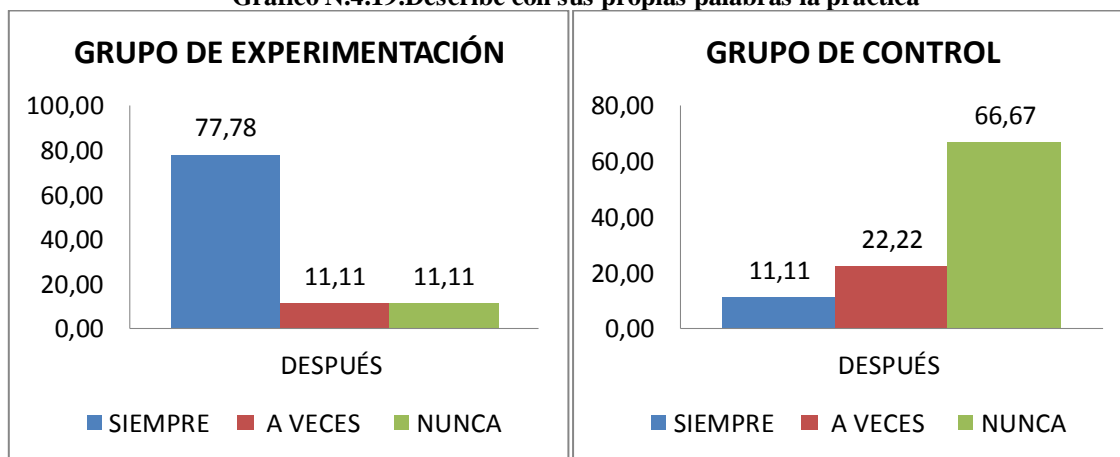
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	14	77.78	2	11.11
A veces	2	11.11	4	22.22
Nunca	2	11.11	12	67.67
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.19)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.19. Describe con sus propias palabras la práctica**



Fuente: Cuadro 4.19

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

#### a) Análisis

En el Gráfico N.4.19 se puede ver que el 77.78% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, describían con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes, el 11.11% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 66.67% nunca las empleaban, el 22.22% a veces y el 11.11% siempre.

#### b) Interpretación

Después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes en el grupo de experimentación describían con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes, lo cual les permitió razonar y dar a conocer sus diferentes puntos de vista, determinando cuáles son correctos o incorrectos y solventando dudas que pudieren haber surgido en algún momento; sin embargo en el grupo de control los estudiantes aún continuaron teniendo problemas para expresar dichos puntos de vista.

20. Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador

**Cuadro N.4. 20. Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos**

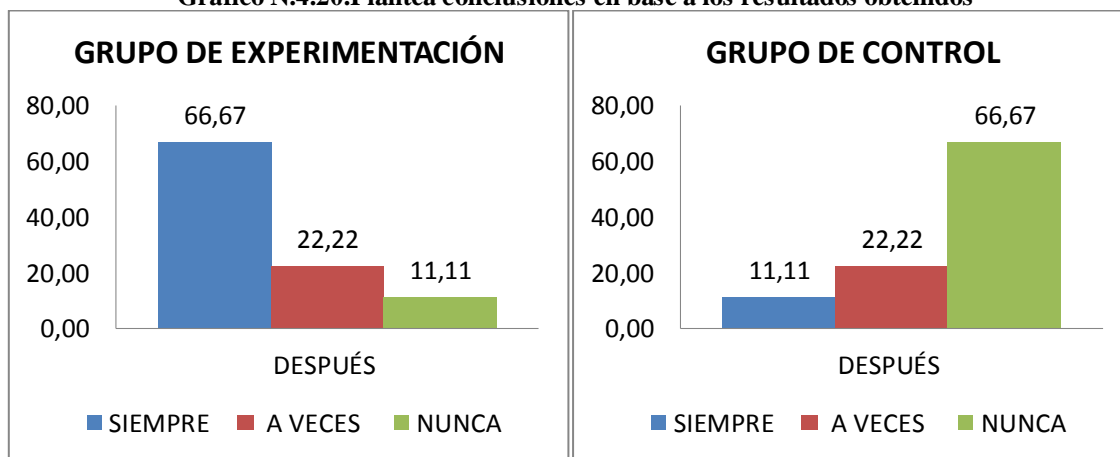
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	12	66.67	2	11.11
A veces	4	22.22	4	22.22
Nunca	2	11.11	12	66.67
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.20)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.20.Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos**



Fuente: Cuadro 4.20

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

Según el Gráfico N.4.20 se observa que el 66.67% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, planteaban conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador, el 22.22% a veces y el 11.11% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 66.67% nunca las planteaban, el 22.22% a veces y el 11.11% siempre.

### b) Interpretación

Se puede apreciar que después de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes planteaban conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador, las mismas que les permitieron tener un acercamiento al experimento para visibilizarlo correctamente, y conocerlo más a detalle, sin embargo los estudiantes del grupo de control no pudieron establecer dichas conclusiones.

**Cuadro N.4. 21. Resumen de la Ficha de Observación de la Hipótesis N° 1**

No.	Grupo de Experimentación	Después					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Plantea claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio y la ubica en la V de Gowin	10	55.56	6	33.33	2	11.11
2	Escoge los conceptos que sustentan la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología para aplicarlos en la técnica heurística	11	61.11	6	33.33	1	5.56
3	Registra de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas en la V de Gowin	9	50.00	6	33.33	3	16.67
4	Reconoce la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin	13	72.22	4	22.22	1	5.56
5	Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística	12	66.67	4	22.22	2	11.11
6	Busca las teorías adecuadas para estudiar el manejo de materiales de vidrio en el laboratorio, mediante la técnica heurística	15	83.33	2	11.11	1	5.56
7	Toma en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin	13	72.22	4	22.22	1	5.56
No.	Grupo de Control	Después					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Plantea claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio y la ubica en la V de Gowin	2	11.11	5	27.78	11	61.11
2	Escoge los conceptos que sustentan la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología para aplicarlos en la técnica heurística	2	11.11	5	27.78	11	61.11
3	Registra de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas en la V de Gowin	2	11.11	6	33.33	10	55.56
4	Reconoce la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin	1	5.56	2	11.11	15	83.33
5	Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística	2	11.11	2	11.11	14	77.78
6	Busca las teorías adecuadas para estudiar el manejo de materiales de vidrio en el laboratorio, mediante la técnica heurística	2	11.11	4	22.22	12	66.67
7	Toma en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin	2	11.11	4	22.22	12	66.67

**Fuente:** Observaciones realizadas a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato.

**Elaborado por:** Julio Teodor Paguay Guamán

**Cuadro N.4. 22. Resumen de la Ficha de Observación de la Hipótesis N° 2**

No.	Grupo de Experimentación	Después					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Cumple con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología	10	55.56	4	22.22	4	22.22
2	Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas	10	55.56	6	33.33	2	11.11
3	Detalla los procesos realizados en la práctica de las células procariotas y eucariotas de manera ordenada	11	61.11	5	27.78	2	11.11
4	Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares	14	77.78	2	11.11	2	11.11
5	Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales	13	72.22	3	16.67	2	11.11
No.	Grupo de Control	Después					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Cumple con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología	2	11.11	2	11.11	14	77.78
2	Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas	3	16.67	2	11.11	13	72.22
3	Detalla los procesos realizados en la práctica de las células procariotas y eucariotas de manera ordenada	1	5.56	4	22.22	13	72.22
4	Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares	2	11.11	4	22.22	12	66.67
5	Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales	1	5.56	3	16.67	14	77.78

**Fuente:** Observaciones realizadas a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato.

**Elaborado por:** Julio Teodor Paguay Guamán

**Cuadro N.4. 23. Resumen de la Ficha de Observación de la Hipótesis N° 2**

No.	Grupo de Experimentación	Después					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro	11	61.11	4	22.22	3	16.67
2	Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis	10	55.56	6	33.33	2	11.11
3	Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado	13	72.22	3	16.67	2	11.11
4	Presta atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos y toma apuntes	11	61.11	5	27.78	2	11.11
15	Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética visualizada en el simulador sin inconvenientes	14	77.78	3	16.67	1	5.56
6	Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso hasta obtener un producto completo	10	55.56	4	22.22	4	22.22
7	Describe con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes	14	77.78	2	11.11	2	11.11
8	Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador	12	66.67	4	22.22	2	11.11
No.	Grupo de Control	Después					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro	2	11.11	4	22.22	12	66.67
2	Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis	4	22.22	4	22.22	10	55.56
3	Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado	3	16.67	4	22.22	11	61.11
4	Presta atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos y toma apuntes	2	11.11	6	16.67	13	72.22
5	Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética visualizada en el simulador sin inconvenientes	2	11.11	3	16.67	13	72.22
6	Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso hasta obtener un producto completo	3	16.67	6	33.33	9	50.00
7	Describe con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes	2	11.11	4	22.22	12	66.67
8	Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador	2	11.11	4	22.22	12	66.67

**Fuente:** Observaciones realizadas a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato.

**Elaborado por:** Julio Teodor Paguay Guamán

**Cuadro N.4. 24. Resumen de resultados**

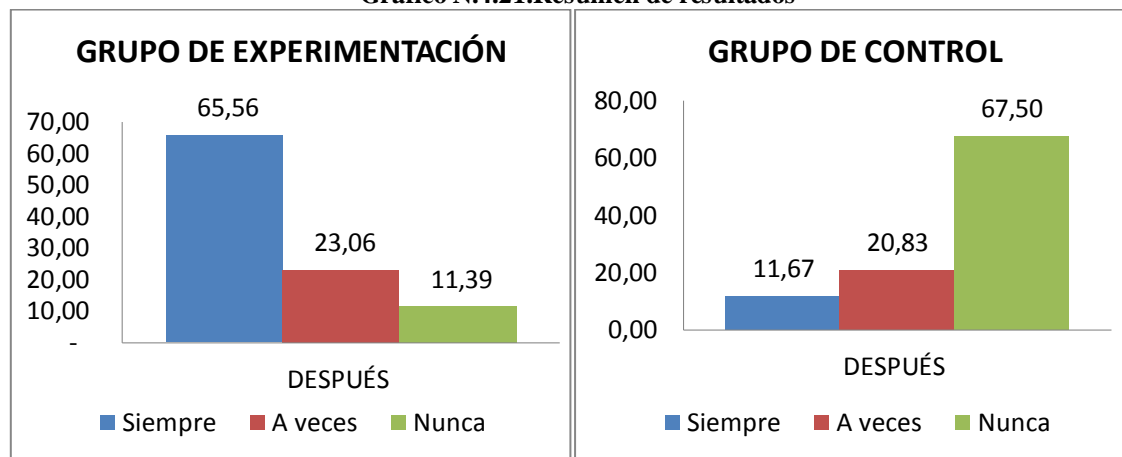
Escala de valores	Experimentación		Control	
	F	%	F	%
Siempre	236	65,56	42	11,67
A veces	83	23,06	75	20,83
Nunca	41	11,39	243	67,50
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ficha de Observación.

(N.20)

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

**Gráfico N.4.21. Resumen de resultados**



Fuente: Cuadro 4.24

Elaborado por: Julio Teodoro Paguay Guamán

### a) Análisis

Según el Gráfico N.4.21 se observa que el 65.56% de los estudiantes del grupo de experimentación, después de la aplicación de la guía, cumplieron con las expectativas y objetivos planteados antes de la aplicación de la guía, el 23.06% a veces y el 11.39% nunca. Mientras que en el grupo de control, el 67.50% nunca las cumplió, el 20.83% a veces y el 11.67% siempre.

### b) Interpretación

Como se puede apreciar en el gráfico antes de la aplicación de la guía la mayor parte de los estudiantes no identificaban los materiales e instrumentos de laboratorio, en ambos grupos, sin embargo en el grupo de experimentación luego de la aplicación de la guía se puede apreciar un incremento en el reconocimiento de dichos materiales, lo que no sucede en el grupo de control. Los estudiantes del grupo de experimentación ahora poseen conocimientos sobre las reglas establecidas para su uso y manejo de equipo de laboratorio, lo que ayudo a desarrollar sus habilidades destrezas, esto les motivo a dejar a un lado el temor y se sientan más a gusto con la asignatura.



## 4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

### 4.2.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1

#### a. Modelo Lógico

$H_0$  La aplicación de la técnica heurística no desarrolla las habilidades y destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

$H_1$  La aplicación de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

$$H_0: \pi_E = \pi_c$$

$$H_1: \pi_E > \pi_c$$

#### b. Nivel de significancia = 5%

$$Z \text{ crítico} = 1.64$$

#### c. Criterio:

$$\text{Rechace } H_0 \text{ si } Z_c > 1,64$$

#### d. Cálculo

No.		Experimentación		Control	
		Siempre	%	Siempre	%
1	Plantea claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio y la ubica en la V de Gowin	10	55.56	2	11.11
2	Escoge los conceptos que sustentan la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología para aplicarlos en la técnica heurística	11	61.11	2	11.11
3	Registra de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas en la V de Gowin	9	50.00	2	11.11
4	Reconoce la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin	13	72.22	1	5.56
5	Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística	12	66.67	2	11.11
6	Busca las teorías adecuadas para estudiar el manejo de materiales de vidrio en el laboratorio, mediante la técnica heurística	15	83.33	2	11.11
7	Toma en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin	13	72.22	2	11.11
			<b>65,87</b>		<b>10,32</b>

Pc: proporción muestral 1

Ps: proporción muestral 2

n1, n2: tamaño de la muestra

Pc= 65.87%

Ps=10.32%

n1= 18

n2 =18

qc= pc-1

qc= 0.34

qs= ps-1

qs= 0.90

$$z_c = \frac{PC - PS}{\sqrt{\frac{pcqc}{n1} + \frac{psqs}{n2}}}$$

$$z_c = \frac{0.6587 - 0.1032}{\sqrt{\frac{(0.6587*0.34)}{18} + \frac{(0.1032*0.90)}{18}}}$$

$$z_c = \frac{0.56}{0.01760} = 31.81$$

#### **e. Decisión**

Como  $Z_c = 31.81 > 1.64$ , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir: La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la Técnica Heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

#### **4.2.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2**

##### **a. Modelo Lógico**

**H<sub>0</sub>** La utilización de las experiencias de laboratorio no desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

**H<sub>1</sub>** La utilización de las experiencias de laboratorio desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013

##### **b. Nivel de significancia = 5%**

Z crítico = 1.64

##### **c. Criterio:**

Rechace  $H_0$  si  $Z_c > 1,64$

#### d. Cálculo

No.		Experimentación		Control	
		Siempre	%	Siempre	%
1	Cumple con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología	10	55,56	2	11,11
2	Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas	10	55,56	3	16,67
3	Detalla los procesos realizados en la práctica de las células procariotas y eucariotas de manera ordenada	11	61,11	1	5,56
4	Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares	14	77,78	2	11,11
5	Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales	13	72,22	1	5,56
			<b>50,00</b>		<b>10,00</b>

Pc: proporción muestral 1

Ps: proporción muestral 2

n1, n2: tamaño de la muestra

Pc= 50.00%

Ps=10.00%

n1= 18

n2 =18

qc= pc-1

qc= 0.50

qs= ps-1

qs= 0.90

$$z_c = \frac{PC - PS}{\sqrt{\frac{pcqc}{n1} + \frac{psqs}{n2}}}$$

$$z_c = \frac{0.50 - 0.10}{\sqrt{\frac{(0.50*0.50)}{18} + \frac{(0.10*0.90)}{18}}}$$

$$z_c = \frac{0.40}{0.019} = 21.05$$

#### **e. Decisión**

Como  $Z_c = 21.05 > 1.64$ , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir: La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio no desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013

### **4.2.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 3**

#### **a. Modelo Lógico**

**H<sub>0</sub>** El uso de las técnicas de simulación no crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

**H<sub>1</sub>** El uso de las técnicas de simulación crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

#### **b. Nivel de significancia = 5%**

Z crítico = 1.64

#### **c. Criterio:**

Rechace  $H_0$  si  $Z_c > 1,94$

#### d. Cálculo

No.		Experimentación		Control	
		Siempre	%	Siempre	%
1	Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro	11	61,11	2	11,11
2	Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis	10	55,56	4	22,22
3	Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado	13	72,22	3	16,67
4	Presta atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos y toma apuntes	11	61,11	2	11,11
5	Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética visualizada en el simulador sin inconvenientes	14	77,78	2	11,11
6	Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso hasta obtener un producto completo	10	55,56	3	16,67
7	Describe con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes	14	77,78	2	11,11
8	Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador	12	66,67	2	11,11
			<b>65,97</b>		<b>13,89</b>

Pc: proporción muestral 1

Ps: proporción muestral 2

n1, n2: tamaño de la muestra

Pc= 65.97%

Ps=13.89%

n<sub>1</sub>= 18

n<sub>2</sub> =18

qc= pc-1

qc= 0.34

qs= ps-1

qs= 0.86

$$z_c = \frac{PC - PS}{\sqrt{\frac{pcqc}{n_1} + \frac{psqs}{n_2}}}$$

$$z_c = \frac{0.6597 - 0.1389}{\sqrt{\frac{(0.6597*0.34)}{18} + \frac{(0.1389*0.86)}{18}}}$$

$$z_c = \frac{0.52}{0.019} = 27.37$$

#### **e. Decisión**

Como  $Z_c = 27.37 > 1.64$ , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir: La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio no desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013

### **4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL**

Con la comprobación de las hipótesis específicas queda comprobada por inferencia la hipótesis general que dice:

La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**



## **CAPÍTULO V**

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

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolló las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013
- Mediante el uso de la técnica heurística se desarrolló las destrezas en el manejo de equipos de laboratorio al permitir que los estudiantes profundicen sus conocimientos sobre las prácticas y experimentos que se realizaron fortaleciendo el aprendizaje de esta asignatura y posibilitando la incorporación de conocimientos nuevos a la estructura cognitiva.
- Las experiencias de laboratorio diseñadas permitieron desarrollar habilidades en los estudiantes, y pudieron realizar las prácticas de manera activa, participativa e individualizada, haciendo que ellos se familiaricen con el manejo de instrumentos y aparatos, además aprendieron a ser organizados pudiendo reproducir los experimentos.
- Con el uso de las técnicas de simulación se vigorizaron las habilidades y destrezas de los estudiantes a través de la recreación de ensayos y experimentaciones que se llevaron a cabo en el interior del laboratorio, y que hubieran sido difíciles de observar en la naturaleza, además esta técnica tiene un alto sentido motivacional al ser atractivo para los educandos.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” ya que permitió desarrollar las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio, mediante el uso de la técnica heurística, experiencias de laboratorio y técnica de simulación, esto hizo que los estudiantes de manera paulatina adquieran los conocimientos necesarios para utilizar adecuadamente el equipo de laboratorio.
- La técnica heurística se debe aplicar con frecuencia para desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas, que permita tener a mano información condensada gráficamente, así tuvieron la oportunidad de incrementar sus conocimientos de esta disciplina.
- Los docentes deben diseñar experiencias de laboratorio que estimulen habilidades cognitivas de los estudiantes, para manipular el instrumental de laboratorio de forma que estos conocimientos quedaron impregnados en su mente para ser usados posteriormente en las diferentes situaciones de la vida real, estimulando la solución de problemas.
- Se debe incluir como estrategia didáctica el uso de la técnica de simulación que promueve el desarrollo de destrezas en los estudiantes, disminuyendo la cantidad de errores, permitiendo que practiquen sin temor de provocar accidentes, con total seguridad, esto mejoro el rendimiento académico de los educandos por la práctica constante.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, F. (2010). *Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato de Pío X*". Ambato - Ecuador : Universidad Técnica de Ambato .
- Andrade, P. (2010). *Estrategias metodológicas activas para la enseñanza y aprendizaje de la lecto-escritura en niños/ñas con capacidades especiales distintas en la escuela Manuela Cañizares de Cotacachi* . Riobamba : Universidad Tecnológica Equinoccial .
- Arias, S., & Ruíz, C. (2011). *Estudio del Desarrollo de Nociones Lógico Matemáticas en niños de 4 a 5 Años de Educación Inicial del Centro de Desarrollo Integral Infantil*" Rey Salomón. Ibarra : Universidad Técnica del Norte, Facultad de Educación Ciencia y Tecnología .
- Brigethaq. (13 de Mayo de 2012). *Perfil de Salida de Los Estudiantes de Bachillerato General Unificado*. Recuperado el Julio de 2013, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Perfil-De-Salida-De-Los-Estudiantes/4720894.html>
- Carrillo, A. (2008). *Materiales y Aparatos para Laboratorio de Química*. Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Castro, W., Rodríguez, N., & Calvo, A. (2011). *Experiencias de Laboratorio para el Aprendizaje de la Química*. Quito - Ecuador.
- Chaves, A. (2001). *Implicaciones Educativas de la Teoría Sociocultural de Vigostky*. Costa Rica: Univesidad de Costa Rica.
- Corcino, M. (2013). *Habilidades y Destreza Personal en una Persona*. Escuela de Organización Industrial.
- Cortés, A. (2011). *Técnica Heurística (UVE)* . Quito - Ecuador: Herramientas de Aprendizaje Autónomo.
- Escuela Normal Superior. (2012). *Ciencias de la Vida* . Chihuahua - México.
- Fingermann, H. (2010). *Técnica de simulación*. La guía 2000.
- Gallegos, F. (2012). *Guía didáctica sobre educación en valores dirigida a las profesoras y los niños del primer Año de Educación Básica Benjamín Carrión de la*

*ciudad de Otavalo*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; Instituto de Posgrado, Diplomado Superior en Educación Inicial.

- Ministerio de Educación, E. (Septiembre de 2012). *Lineamientos Curriculares para el Nuevo Bachillerato Ecuatoriano, Área de Ciencias Experimentales, Biología, Segundo Año de Bachillerato*. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Lineamientos\\_Biologia\\_2.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Lineamientos_Biologia_2.pdf)
- Morin, E. (1999). *Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro*. Medellín Colombia: UNESCO.
- Muyulema, D. (2012). *Análisis relacional de la metodología utilizada por los docentes con el aprendizaje significativo de los futuros maestros de la Escuela de Ciencias, Especialidad Biología, Química y Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNACH*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Nieves, M., & Cueva, H. (2008). *Diseño y validación de una guía didáctica para el módulo de cuarto año de educación básica de la Unidad Educativa Dr. Camilo Gallegos D., dentro del sistema de educación compensatoria en el área de Estudios Sociales*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Nuñez, D. (17 de Julio de 2009). Recuperado el 15 de Septiembre de 2013, de <http://www.mailxmail.com/curso-filosofia-historia-pensamiento/filosofia-diversas-concepciones>
- Peñafiel, S. (2014). *“Aprendamos Juntos Biología” Aplicando Técnicas Activas para Propiciar el Aprendizaje en los Estudiantes del Segundo Año de Bachillerato del Colegio Pedro Vicente Maldonado, Parroquia Velasco, Cantón Riobamba Período 2013”*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Quimbiulco, R. (2013). *El método de descubrimiento para el aprendizaje de biología en los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Salesiana “Domingo Savio” de Cayambe*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Quintana, D. (2010). *Guía metodológica para el uso de rincones en el aula de niños de 4 a 5 años*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana .
- Ruiz, J. (1994). *Manual para Laboratorio de Química General*. Quito - Ecuador: Grupo Editorial Norma Educativa.

- Salguero, C. (2015). *Elaboración y Aplicación de una Guía Didáctica “Desarrollo Cognitivo” a base de organizadores gráficos que promuevan aprendizajes activos de la Biología en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato del Instituto Jaime Roldós Aguilera de la Comunidad*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Santiago, G. (2012). *Análisis de las estrategias didácticas de aprendizajes basados en problemas (ABP) para mejorar el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de Cuarto Año de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio*. Robamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Santillana. (2010). *Biología* . Quito: Santillana.

# ANEXOS

**Anexo N°1. Proyecto Aprobado**



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

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN BIOLOGÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

“ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA GUÍA DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA “APRENDO FÁCIL” PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES Y DESTREZAS EN EL MANEJO DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA RUMIÑAHUI DE LA COMUNIDAD DE LAIME SAN CARLOS, PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN GUAMOTE, PERÍODO 2013.”

**AUTOR:**

Julio Teodoro Paguay Guamán

RIOBAMBA-ECUADOR

2013

## **1. TEMA.**

“Elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.”

## **2. PROBLEMATIZACIÓN**

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

La Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Rumiñahui se ubica en la comunidad Laime de la Parroquia Matriz del Cantón Guamote de la provincia de Chimborazo.

### **2.2.Situación problemática**

La problemática de las ciencias experimentales y los laboratorios en los que se aplican éstas han sido motivo de debate en diferentes foros; como el propiciado por la Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, ¿Por qué son poco eficaces las prácticas siendo una respuesta posible que los experimentos escolares se diseñan teniendo como referente lo que hacen los científicos, cuando realmente tendrían que ser como un guión elaborado de modo especial para aprender ciertos aspectos de las ciencias, contando con su propio escenario (salón de clases, laboratorio escolar, educandos, materiales), muy distinto al de una investigación científica.

Cuando las ciencias comenzaron a ser impartidas en las universidades y en los centros de educación secundaria, se distinguía claramente entre lo teórico y lo práctico. Se daba más valor a la primera que a la segunda; como consecuencia, los educandos tenían problemas al aplicar las ciencias, por ello algunos docentes introdujeron una innovación muy relevante: transformaron el laboratorio en un salón de clases por excelencia para el aprendizaje, teniendo en cuenta que los educandos sólo comprenderían las teorías científicas si ellos mismos las producían por medio de experimentos cruciales; en otras palabras, los educandos sólo entenderían las teorías científicas al hacer de científicos. (De Bóer, 1991)



Pero, recordemos, la problemática principal de la enseñanza de las ciencias sigue siendo que los postulados científicos se pueden decir, pero se desconoce cómo aplicarlos; recientemente se han escrito diferentes artículos que critican las prácticas escolares y en los que se realizan propuestas innovadoras tanto de enfoque como en el método y en el contenido (Hudson, 1985, 1992, 1994; Wood bourgh, 1992; Osborne, 1993).

Por otro lado, se demuestra que las prácticas escolares tienen distintos fines como: adaptarse a los fenómenos, graficar un principio científico, establecer tareas prácticas, comprobar hipótesis, indagar (Caamaño, 1992); y que, por lo general, responden a esta última aquellas que son menos presenciales en las aulas, cuando son las que más aportan al aprendizaje (Tamir y García, 1992).

Corroboramos que es indispensable continuar defendiendo la necesidad de las prácticas científicas en el ámbito escolar (Izquierdo et al., 1997) para la enseñanza teórica de los educandos, firmemente enlazada a la procedimental (Gómez, Izquierdo y San Martí, 1990). Creemos que esta problemática continúa dado que la mayoría de los educandos desconoce cómo aplicar los conocimientos científicos, y de cierto modo aunque conozcan sobre ellos, sino saben cómo aplicarlos, en realidad desconocen sobre ellos ya que no pueden explicarlos por sí mismos (UNESCO, 2010). Por ende, hoy en día, se requieren nuevos argumentos que sugieren un enfoque más acorde a las ideas que actualmente se dan, generando una nueva forma de actuar.

Nueva didáctica de las ciencias (Chevallard, 1985), nos comentan la probabilidad de actuar con mayor autonomía en la escuela, estructurando nuevas estrategias para el aprendizaje de los postulados científico, teórico y no superficial, en la escuela, que ha de estar estrechamente vinculado al aprendizaje de hechos, procedimientos y actitudes (Gil, 1983). Vamos a ahondar, para ello, en la teoría de la actividad científica escolar precisando que en los centros de enseñanza el educando no hace de científico sino más bien de científico escolar, teniendo un significado muy distinto el uno del otro, tanto como para preguntar si es posible hacer ciencia en la escuela y, en caso de que sea posible, cómo se efectuaría esta ciencia escolar (Sanmartí, Izquierdo, & Espinet, 1999).

La desvinculación teoría-práctica en los procesos de enseñanza aprendizaje y el limitado manejo de laboratorios de Ciencias Naturales, y Biología, es consecuencia de la escasa

formación teórica, metodológica y técnica, la desvinculación teoría práctica en los procesos enseñanza aprendizaje de la Biología y Ciencias Naturales (la separación de los contenidos teóricos de los prácticos), no permite el logro de aprendizajes significativos en los educandos tanto en los bachilleratos como en el nivel básico respectivamente.

La escasa formación de los docentes en organización, uso y cuidado de los laboratorios de, Biología y Ciencias Naturales limita el manejo de los mismos, transformando esos espacios en bodegas de materiales empacados y vitrinas llenas de materiales obsoletos y deteriorados, la inapropiada infraestructura, carencia de servicios (agua, luz eléctrica, disposición de gas), ausencia de equipamiento en cuanto a materiales y equipo modernos y necesarios para que la experimentación, la escasa y compleja obtención de reactivos, dificultan el proceso enseñanza aprendizaje en la mayoría de los establecimientos educativos cuyo resultado se demuestra a nivel nacional como por ejemplo en las Pruebas SER del gobierno ecuatoriano (2008).

El desconocimiento de normas internacionales por parte del docente para el uso de reactivos, dificulta el mantenimiento adecuado, convirtiendo al laboratorio en una bodega de sustancias caducadas y en mal estado, ponen en peligro la salud de quienes los utilizan, el escaso conocimiento de materiales, reactivos y equipos de laboratorio por parte de los docentes de Biología, así como la poca habilidad y creatividad para simplificar o sustituir materiales en un experimento, limita la planificación y ejecución de los procesos teórico-prácticos y dificulta la aplicación práctica de estos procesos en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Dificultades en la institución educativa, no será posible superarlas sin la participación activa y decidida de los docentes, quienes necesitan de manera urgente una formación y capacitación humana como científica y técnica, cuya práctica facilite gestar desarrollos sustentables en la actividad cotidiana, la inadecuada planificación de la actividad educativa limita el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje como de otras actividades que se cumplen en el establecimiento educativo.

Limitaciones en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje por la aplicación de modelos, procesos psicopedagógicos y didácticos tradicionales, la planificación de los

procesos enseñanza aprendizaje, se rigen estrictamente a los planes y programas del Ministerio de Educación y Cultura, lo que impide el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para el aprendizaje particularmente de la, de la Biología y en general de las Ciencias Naturales.

No manejan con suficiente claridad y seguridad los métodos y técnicas activas e innovadoras para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología, en muchos casos, se limita a desarrollar su clase magistral, lo que trae como consecuencia que los educandos no realicen ningún esfuerzo por entender, aprender y relacionar la teoría con la práctica y menos investigar, excesivo número de estudiantes por paralelo, programas amplios y desactualizados, falta de equipamiento y reactivos en los laboratorios y en algunos casos la imposibilidad del funcionamiento de estos, escaso material didáctico y no utilización del mismo por el desconocimiento teórico, didáctico y operativo.

El problema de la enseñanza academicista de la Biología a nivel institucional.- En la Unidad Educativa Rumiñahui donde se realizará la investigación propuesta a través de éste proyecto se vive una realidad que es muy parecida a las universidades europeas del siglo 19, es decir que el profesor asume una posición de académico ilustrado y pedante que solo imparte conocimientos para no recibe alguno de parte de estudiantes o profesores, imparte cátedra como si se tratase de verdades absolutas que no admiten cambio, no existe un criticismo a no ser del docente.

El problema de la falta de estrategias metodológicas problemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias experimentales en la Unidad.- A nivel de la asignatura de Biología y así como sucede con las otras ciencias de experimentación el estudiante es tomado como aprendiz, no se realizan esfuerzos por alcanzar en él el desarrollo mental con visos de aprendizaje, no se proponen problemas para que el discente busque soluciones encaminadas al conocimiento científico, tampoco se conoce (por falta de estrategias) hasta qué punto el estudiante tiene sistematizado su razonamiento al abordar la solución de un problema, no se sabe si es capaz de elaborar por sí mismo una hipótesis y relacionarla por ejemplo con los procesos de recogida y procesamiento de datos. Los contenidos y las reflexiones referidas a dichos contenidos no son abstraídos constructivamente por el estudiante, son impuestos por el profesor.

En la Unidad Educativa Rumiñahui el enfoque de los laboratorios de ciencias experimentales es de tipo receta pues siguen patrones pre definidos y están dirigidos al adiestramiento del estudiante a fin de homologar su comportamiento frente a la rigidez e inflexibilidad de un mal entendido proceso científico, se califica la forma y no el fondo de los sistemas de actividades al final no es propiciada una evaluación integral que permita conocer el desarrollo psicomotriz de un estudiante que es inactivo en la construcción de sus aprendizajes, es por aquello que como maestrante deseo contribuir con la solución del problema que será descrito a continuación en éste proyecto de investigación.

### **2.3. Formulación del problema**

¿De qué manera la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?

### **2.4. Problemas derivados**

- ¿Cómo la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?
- ¿Por qué razón la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorios desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?
- ¿De qué modo la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través de técnicas de simulación desarrolla las habilidades y

destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Los beneficiarios directos de la investigación que se presenta a través del proyecto que yace en éste documento son los estudiantes del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui, quienes mejorarán sus capacidades en el uso de materiales de laboratorio de Biología a través de la implementación de la guía metodológica cuyo enfoque se enmarca en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales.

Se justifica el trabajo presente pues hay disposición de medios financieros a la orden de ésta investigación; recursos tecnológicos que factibilizan la realización del proyecto de tesis; los medios técnicos necesarios para la elaboración e implementación de la guía que se presenta a través de la propuesta registrada en éste documento; el talento humano ya en la asesoría cuanto en la investigación, se dispone además del tiempo adecuado para realizar el estudio propuesto.

El estudio que yace en éste documento demuestra su utilidad a través de la elaboración e implementación de la guía didáctica cuyas estrategias vinculan la teoría y práctica de la Biología a través de las siguientes actividades metodológicas: técnicas técnica heurística, proyectos grupales y simulaciones; el aporte personal se verifica por el enfoque académico de ésta investigación y que busca como fin la solución del problema propuesto en éste estudio.

El proyecto que se registra a través de la propuesta que se presenta en éste documento demuestra su viabilidad por la disponibilidad de vías de acceso adecuadas a la institución, los permisos requeridos y conformidad de las autoridades, profesores y discentes para participar activamente en el desarrollo de la investigación, así como de la implementación de la guía didáctica. Éste estudio es justificado por su originalidad demostrada por medio de sendas certificaciones otorgadas por la institución beneficiaria del estudio, así como de la biblioteca de posgrado de la Universidad Nacional de

Chimborazo en las cuales no se registran tesis o proyectos cuyo título sea: “Elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.”

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Elaborar y aplicar la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para desarrollar las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Demostrar como la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013
- Verificar la razón por la que la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013
- Evaluar de qué modo la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través técnicas de simulación desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo

año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

## **5. FUNDAMENTACION TEORICA**

### **5.1. Antecedentes de investigaciones anteriores**

No se han realizado investigaciones anteriores con el tema “Elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.” como se verifica en la certificación correspondiente de la biblioteca institucional. La biblioteca de la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo certifica que no existen investigaciones referentes a la “Elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el desarrollo de las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.”

### **5.2. Fundamentación**

La fundamentación pedagógica de la propuesta de investigación presentada en éste documento se orienta hacia los postulados del aprendizaje por descubrimiento y los métodos problémicos (Brunner; Guamán; 2009), a través del cual el estudiante aprende cuando el profesor le presenta situaciones problemáticas, para que al resolverlos descubra por sí mismo, dejando de lado lo específico y los detalles, lo que es propiciado por la técnica heurística de la guía que se propone.

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, me sustentaré en los postulados del psicólogo suizo Jean Piaget (1983) y su propuesta teórica denominada epistemología genética la cual privilegia la actividad del sujeto; el maestro como sujeto reflexivo, genera condiciones para el aprendizaje, y guía la conducta del educando.

La tecnología curricular utiliza las metas terminales y no las conductuales, ni las operativas con la finalidad de guiar durante el aprendizaje, su pensamiento y su acción.

La presente investigación se va a respaldar en la Fundamentación filosófico-epistemológica de las ciencias experimentales de Edgar Morín al referirse a la Biología nos dice que esta ha de ubicarse en el centro de todas las cosas, por supuesto se refiere a una Biología que no es la de orientación mecanicista, incluso tampoco es la Biología evolucionista de orientación neo darwinista o eco evolución de naturaleza fragmentaria; el principio dialógico: propuesto por Morín en la Biología filosófica se cruza en y a través de la bio semiótica que como ya hemos dicho juega en el modelo que hoy presentamos la dimensión simbólica que determina el lenguaje/lenguaje dialéctico inscrito en la dinámica de este campo de estudios. Morín conjuga en este principio dos principios que deberían excluirse entre sí. Así Morín establece una dialógica: orden/desorden/organización.

La postura filosófica del autor en cuanto a la investigación está orientada hacia el trabajo de Marx y Engels en cuanto al impacto, la vinculación y articulación social de la educación para el mejoramiento del ser humano y su propensión una sociedad más justa e igualitaria a fin de que dicho ser humano llegue a la concreción de su propia integridad; es decir: que alcance la perfección de su ser imperfecto que le hace un ser peculiar e inigualable ante la marea de otros seres humanos y organizaciones que lo quieran alienar y orillar a la pérdida de su identidad.

El presente estudio se fundamenta en las teorías pragmática de Dewey por el carácter factual de las ciencias naturales y el aprendizaje constructivista a través de los postulados de los representantes más destacados de ésta corriente como son Brunner, Vigotsky, Piaget y Ausubel entre otros los cuales desarrollaron la teoría descrita cuyas características determinan que el estudiante construye su conocimiento a partir de su etapa biológica determinante; sus experiencias previas, el entorno social y la no inducción del maestro.

Se fundamentará la propuesta de investigación que versa sobre laboratorio de Biología en la visión filosófica de la corriente holística en la educación (GATE, 1990), cuyo primer postulado vindica la educación para el desarrollo humano y prioriza el desarrollo



de todas las potencialidades, capacidades cognitivas y formativas de los actores del proceso: discentes, maestros, padres, representantes y administradores; aportando a los programas de estudio, el papel instrumental que les corresponde en la labor escolar (Guamán, 2009).

La relación colegio-comunidad propuesta por la corriente denominada Educación Holística (1990) que considera que la fuente primigenia del currículo escolar, se encuentra en la vida de la comunidad, sus problemas, realidades y aspiraciones constituyen la fundamentación sociológica de la investigación sobre laboratorio de Biología propuesta en éste documento.

La pedagogía social sostenida por Neuser (2006) es el marco en el que desarrollaré axiológicamente ésta investigación involucrada con el desarrollo integral de los estudiantes en el campo del laboratorio de Biología; la pedagogía social busca la profundización de la conciencia crítica, se siente identificada con sus valores y su gente y procura rescatar lo mejor de su cultura; busca la autodeterminación y el desarrollo de los valores como ética, generosidad, limpieza, colaboración, solidaridad, y altruismo; a través de la pedagogía social el estudiante se siente con la obligación moral y social, de actuar sobre la realidad para contribuir a cambiar la sociedad. (Guamán, 2009).

El presente estudio de investigación en educación aplicado al laboratorio de Biología se fundamenta legalmente en los siguientes documentos: La Constitución del Ecuador, El Plan Nacional del Buen Vivir (Sumak Kawsay), La Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe, El Modelo Pedagógico de la Universidad Nacional de Chimborazo, Las líneas de investigación de Biología, propuestas para proyectos de tesis de posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo, El Proyecto Educativo Institucional de la Unidad Educativa Rumiñahui.

### **5.3.Las habilidades y destrezas desde la taxonomía de Bloom**

Benjamín Bloom (1956) propone la división de conductas del estudiante dentro de los dominios: cognitivo y sus categorías comprensión, conocimiento, utilización, análisis, síntesis y valoración; y a pesar de que existen diversos detractores de ésta clasificación de Bloom especialmente desde las corrientes humanistas contemporáneas es todavía

muy estudiado por pedagogos de corte positivista en diversos niveles de la educación media y superior alrededor del mundo.

El dominio psicomotriz que se relaciona con lo que otras corrientes educativas denominan destrezas; analizado desde la taxonomía de Bloom se clasifica en las siguientes categorías de desempeño: imitación de procesos, independencia, precisión, que se relaciona con niveles de calidad como eficiencia y eficacia; y finalmente naturalidad.

Las experiencias de laboratorio de Biología buscan no solo el desarrollo de la motricidad en el manejo de equipos sino la concreción de los postulados epistemológicos de las ciencias experimentales vinculando la teoría con la práctica.

Las experiencias de laboratorio se constituyen en ejes de aprendizaje donde deben confluir capacidades, destrezas y actitudes que denoten un aprendizaje integral del estudiante.

¿Cómo alcanzar sin embargo un aprendizaje integral en Biología si no existen los laboratorios adecuados, ni los materiales necesarios, ni el tiempo requerido para trasladarse a alguna institución que si los tenga?; la respuesta está en la implementación de las tics; que aunque no permiten el desarrollo de la motricidad; bien enfocadas las simulaciones propician el aprendizaje significativo en buen porcentaje; dicha estrategia se ha constituido en éstos días como política del gobierno (Asamblea, 2009).

#### **5.4. El manejo de los instrumentos de laboratorio**

##### **5.4.1. Instrumentos básicos de laboratorio de Biología**

Entre los instrumentos que deben contener los laboratorios de Biología a nivel medio se encuentran los siguientes: Placa o caja de Petri, agitador, aro metálico, bureta, capsula de porcelana, crisol, embudo, espátula, matraces (Erlenmeyer, de fondo plano y de fondo redondo, aforado), mortero, pinza para crisol, pinza para soporte universal, pipeta graduada, pipeta volumétrica, probeta, rejilla metálica, soporte universal, tubos de ensayo, vasos de precipitados, vidrio reloj, mechero y otros.

## **5.5. Destrezas en el manejo de los instrumentos de laboratorio de Biología**

Articulando las variables de la investigación se establecen los requerimientos de interacción entre profesor y discentes al abordar las actividades experimentales que comienzan con la imitación de los docentes del proceso de implementación por parte del maestro; sin embargo ésta imitación no debe ser mecánica sino que debe tener bien comprendida su motivación (Leontiev, 1978).

El estudiante memoriza convenientemente los procesos de uso de instrumentos y adquiere independencia en su actividad y en la lógica de los procesos; la repetición permanente le permitirá adquirir de a poco niveles superiores de destreza como por ejemplo la precisión, que implica el uso óptimo de medios, así mismo como el escogitamiento del instrumento de laboratorio correcto y el ahorro de recursos.

Finalmente el estudiante es capaz de alcanzar niveles y categorías más altas sobre la aprehensión de destrezas en el uso de los instrumentos de Biología para la implementación de prácticas experimentales que le permitirán combinar teoría y práctica; se trata de la naturalidad a través de la cual el sujeto ha creado un reflejo y no precisa seguir instrucciones o buscar ser preciso; pues las actividades las realiza sin preocuparse en concentrarse en el proceso; es decir lo que hace, lo hace óptimamente aunque su mente esté en otro lado; ¿no sucede así cuando cantamos mientras caminamos?, ¿no podemos ver la televisión mientras comemos?

## **6. HIPOTESIS**

### **6.1. Hipótesis general**

La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

## 6.2 Hipótesis específicas

- La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013
- La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013
- La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través de las técnicas de simulación crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.

## 7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPOTESIS

### 7.1. Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 1

La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través de la Técnica heurística desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui parroquia La Matriz, cantón Guamote, provincia de Chimborazo, período 2013?

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
La técnica heurística	Estrategias generales de resolución de problemáticas que tienen como base experiencias previas con problemas semejantes.	Estrategia de resolución de problemas	Estrategias Declarativa Procedimental Estratégica Semántica Esquemática Niveles Definición del propósito Exploración experimental Presentación de informes Evaluación del proceso Fijación y refuerzo	Pretest Test Retest Cuestionario Observación y ficha
Las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de Biología	Aprehensión de conocimientos y destrezas en los dominios cognitivo y psicomotriz en el ámbito de laboratorio de Biología	Logros de aprendizaje cognitivo en laboratorio	Comprensión Aplicación Análisis	Pretest Test Retest Cuestionario Observación y ficha
		Logros de aprendizaje psicomotriz en laboratorio	Imitación Independencia Precisión	

## 7.2. Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 2

La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui parroquia La Matriz, cantón Guamote, provincia de Chimborazo, período 2013?

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Las experiencias de laboratorio	Estrategia didáctica que busca el aprendizaje común de laboratorio a través de actividades colaborativas	Estrategia didáctica de laboratorio	Descubrimiento Definición y formulación Planeamiento Recopilación de datos Ejecución Evaluación Elaboración conjunta Búsqueda parcial Investigación	Pretest Test Retest Cuestionario Observación y ficha
Las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de Biología	Aprehensión de conocimientos y destrezas en los dominios cognitivo y psicomotriz en el ámbito de laboratorio de Biología	Logros de aprendizaje cognitivo en laboratorio	Comprensión Aplicación Análisis	Pretest Test Retest Cuestionario
		Logros de aprendizaje psicomotriz en laboratorio	Imitación Independencia Precisión	Observación y ficha

### 7.3. Operacionalización de la Hipótesis Específica 3

La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante la técnica de simulación desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui parroquia La Matriz, cantón Guamote, provincia de Chimborazo, período 2013?

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
A través de la técnica de simulación	Herramientas informáticas cuya estrategia es la simulación de experimentos de laboratorio a través de tics.	Simuladores de laboratorio	Técnicas Aprestamiento Conocimiento Realización Conclusiones Simuladores Simuladores de aguja Simuladores de exploración Simuladores completos	Pretest Test Retest Cuestionario Observación y ficha
Las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de Biología	Aprehensión de conocimientos y destrezas en los dominios cognitivo y psicomotriz en el ámbito de laboratorio de Biología	Logros de aprendizaje cognitivo en laboratorio	Comprensión Aplicación Análisis	Pretest Test Retest Cuestionario
		Logros de aprendizaje psicomotriz en laboratorio	Imitación Independencia Precisión	Observación y ficha

## **8. METODOLOGÍA**

### **8.1. Tipo de investigación**

La investigación propuesta en éste proyecto será aplicada a las ciencias de la educación por tanto cualitativa y orientada en la metodología didáctica, con énfasis en el desarrollo de las destrezas y habilidades en el campo del laboratorio de Biología; el estudio no es correlacional, no de laboratorio pues no se experimenta sobre materiales o reactivos sino sobre personas; la investigación será de campo y bibliográfica, por cuanto el marco teórico se basará en estudios previos publicados sobre el tema.

### **8.2. Diseño de la investigación**

La investigación no será experimental pura, descriptiva y se establecerán dos grupos de estudio, uno de control y otro de experimentación.

### **8.3. Población**

Cuadro. N.1.1

<b>ESTRATO</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
Estudiantes Paralelo A	18	50%
Estudiante Paralelo B	18	50%
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

### **8.4. Muestra**

Para el desarrollo de ésta investigación se trabajará con toda la población, la cual consiste en 36 individuos correspondientes al segundo año de bachillerato general unificado del Colegio Nacional Rumiñahui de la comunidad Laime, a través de los cuales se realizará la investigación aplicada a las ciencias de la educación



## 8.5. Métodos de investigación

Se utilizarán los métodos: Científico en toda el desarrollo del proyecto y la tesis; Analítico en la elaboración del marco teórico, inductivo, deductivo en las sesiones de aula y técnicas grupales donde se aplicarán las actividades de la manual; sintético en la aplicación metodológica de los lineamientos alternativos; estadístico en el tratamiento de las variables, registro, tabulación de datos y verificación de las hipótesis.

## 8.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

**Observación Científica:** Se usara esta técnica para reunir información en contacto directo con los estudiantes lo que permitirá apreciar cambios, en las destrezas y habilidades de los educandos mientras se aplican de las actividades planteadas en la guía.

## 8.7. Técnicas de procedimientos para análisis de resultados

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán como herramientas tanto de procesamiento de datos, tabulación y prueba de hipótesis la estadística descriptiva cuanto la inferencial, por ser adecuadas al enfoque de éste estudio en el campo de las ciencias dela educación.

## 9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

### 9.1 Talento Humano

Categoría	Función	Número	Responsable
Asesor	Tutor de tesis	1	Dirección de posgrado UNACH
Estudiantes	Grupo que provee datos para la investigación Paralelo A Paralelo B		Profesor investigador

## 9.2. Recursos Financieros

Se parte de un monto total autofinanciado de \$500 dólares; los gastos para la implementación del proyecto se detallan a continuación.

<b>Indicador</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario USD</b>	<b>Total USD</b>
Material de oficina	1	10	10
Transporte	25	1	25
Anillados	10	2	20
Reproducción de material	1	15	15
Impresiones	600	0.05	30
Internet	5	30	150
Imprevistos	1	250	250
<b>TOTAL</b>			<b>500.00</b>



## 11. MATRIZ LÓGICA

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
¿De qué manera la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?	Elaborar y aplicar la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para desarrollar las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.	La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013
<b>PROBLEMAS DERIVADOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>
¿Cómo la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?	Demostrar como la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013	La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” por medio de la técnica heurística desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.
¿Por qué razón la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?	Verificar la razón por la que la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.	La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” mediante las experiencias de laboratorio desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013.
¿De qué modo la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través de técnicas de simulación crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013?	Evaluar de qué modo la elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través de técnicas de simulación crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013	La elaboración y aplicación de la guía de laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” a través de técnicas de simulación crea habilidades y destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, parroquia matriz del cantón Guamote, período 2013

## BIBLIOGRAFÍA

- Anda, V. (2002). *La investigación*. Quito: Lucita.
- Arnau, J. (1978). *Métodos de Investigación en las Ciencias Humanas*. Barcelona: Omega.
- Asamblea del Ecuador. (2009). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito: Senplades.
- Asamblea del Ecuador (2008). *Constitución del Ecuador*. Ciudad Alfaro.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Volume I: The Cognitive Domain*. New York.
- Bunge, M. (1997). *La ciencia, su método y filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Cañedo, C., & Cáceres, M. ((s.a)). *Fundamentos Teóricos para la Implantación de la Didáctica en la Enseñanza-Aprendizaje*. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Casarini, M. (1999). *Teoría y Diseño Curricular*. México: Trillas.
- Díaz, F.; Barriga, A.; Hernández, G. (1997). *Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc. Graw. Hill.
- DRAE. (2010). *Diccionario Real de la Lengua Española*. Madrid: DRAE.
- Eco, H. (2004). *Como Hacer una Tesis*. México: Gedisa.
- Flórez, R. (1994). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Follari, R. (2010). *El currículum y la Lógica de la Doble Inserción: Lo Universitario y las Prácticas profesionales*. *Universia*. No. 2, Vol. 1, 20-33.
- Kant, I. (1803). *Pedagogía*. Könisberg: Könisberg Universität.
- Kennedy, D. (2007). *Learning Outcomes*. Dublín: University College Cork.
- Larripa, M., & Erausquin, C. (S.A). *Teoría de la Actividad y Modelos Mentales. Instrumentos para la Reflexión sobre la Práctica Profesional sobre la Práctica Profesional: "Aprendizaje Expansivo", intercambio cognitivo y Transformación de Intervenciones*. Anuario de Investigaciones, Vol XV.
- Leontiev, A. (1978). *Actividad, Conciencia y Personalidad*. Buenos Aires: Ciencias del Hombre.
- Neuser, H. (2006). *Nuevos Conceptos Didácticos y Metodológicos en Pedagogía Social. Pedagogía Social en Latinoamérica*.
- Rodríguez, L. (s.f.). *La Teoría del Aprendizaje Significativo*. Santa Cruz de Tenerife: CEAD.

## Anexo N°2. Instrumento de Recolección de Datos

Fichas de observación aplicada a los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui antes y después de la utilización de la guía



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO DE POSGRADO

**Tema:** Elaboración y Aplicación de la Guía de Laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el Desarrollo de las Habilidades y Destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, Parroquia Matriz del Cantón Guamote, Período 2013

#### Ficha de Observación N.1

Técnica Heurística						
Items	Antes			Después		
	Siempre	A veces	Nunca	Siempre	A veces	Nunca
1. Plantea claramente una pregunta central sobre el tema precauciones en el laboratorio y la ubica en la V de Gowin						
2. Escoge los conceptos que sustentan la teoría de la importancia del laboratorio en la Biología para aplicarlos en la técnica heurística						
3. Registra de forma organizada y concisa los pasos que se deben seguir para manejar sustancias peligrosas en la V de Gowin						
4. Reconoce la teoría sobre identificación y uso de los principales materiales de laboratorio para ubicarla en la V de Gowin						
5. Anota los datos sobre el manejo del mechero de bunsen, en forma correcta usando la técnica heurística						
6. Busca las teorías adecuadas para estudiar el manejo de materiales de vidrio en el laboratorio, mediante la técnica heurística						
7. Toma en consideración los datos sobre el manejo del microscopio para formular conclusiones y presentarlos en la V de Gowin						

Observaciones \_\_\_\_\_



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

**Tema:** Elaboración y Aplicación de la Guía de Laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el Desarrollo de las Habilidades y Destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, Parroquia Matriz del Cantón Guamote, Período 2013

**Ficha de Observación N.2**

Experiencias de Laboratorio						
Items	Antes			Después		
	Siempre	A veces	Nunca	Siempre	A veces	Nunca
1. Cumple con todos los procesos solicitados en la práctica de laboratorio para la realización del método experimental en la Biología						
2. Realiza cuidadosamente los procedimientos en el laboratorio sobre la germinación de semillas						
3. Detalla los procesos realizados en la práctica de las células procariotas y eucariotas de manera ordenada						
4. Es capaz de argumentar, aceptar o rechazar las hipótesis planteadas durante la práctica sobre la identificación de organelos celulares						
5. Puede exponer argumentaciones científicas basadas en los resultados obtenidos durante la práctica sobre inclusiones en las células vegetales						

Observaciones \_\_\_\_\_



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

**Tema:** Elaboración y Aplicación de la Guía de Laboratorio de Biología “Aprendo Fácil” para el Desarrollo de las Habilidades y Destrezas en el Manejo de Equipos de Laboratorio de los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Rumiñahui de la Comunidad de Laime San Carlos, Parroquia Matriz del Cantón Guamote, Período 2013

**Ficha de Observación N.3**

Técnica de simulación						
Ítems	Antes			Después		
	Siempre	A veces	Nunca	Siempre	A veces	Nunca
1. Sigue las instrucciones dadas por el docente para el manejo del simulador en la práctica difusión y osmosis in vitro						
2. Comprende el uso adecuado de las herramientas necesarias para acceder al simulador en la práctica turgencia y plasmólisis						
3. Accede a las simulaciones del tema actividad enzimática usando el software indicado						
4. Presta atención a la simulación proyectada sobre la identificación de cloroplastos y toma apuntes						
5. Menciona los materiales necesarios para realizar la práctica medición de la tasa fotosintética visualizada en el simulador sin inconvenientes						
6. Recrea la práctica sobre la respiración anaerobia visualizada en el simulador paso a paso hasta obtener un producto completo						
7. Describe con sus propias palabras la práctica respiración aerobia visualizada en el simulador sin inconvenientes						
8. Plantea conclusiones en base a los resultados obtenidos de la práctica visualizada en el simulador						

Observaciones \_\_\_\_\_



### Anexo N°3. Evidencia Fotográfica

Docente trabajando con los estudiantes





## Anexo N°4. Tabla de Distribución del Chi Cuadrado

<b>TABLA A-4</b> Distribución chi cuadrada ( $\chi^2$ )										
Grados de libertad	Área a la derecha del valor crítico									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.042	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.257	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.954	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

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

**Grados de libertad**

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