UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES – RIOJA

ESCUELA ACADÈMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

TESIS

BIOLOGÍA EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO, DE LOS ALUMNOS DE CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ÁREAS TÉCNICAS "MANUEL SEGUNDO DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ" – RIOJA.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN CIENCIAS NATURALES Y ECOLOGÍA

AUTORES : Br. Maitery Luisa Tafur Tafur

Br. Jorge Luis Ortiz Uriarte

ASESOR : Dr. Luis Manuel Vargas Vásquez

CO ASESORA : Lic. Carmela Elisa Salvador Rosado

RIOJA – PERÚ

2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES – RIOJA

ESCUELA ACADÈMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

TESIS

BIOLOGÍA EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO, DE LOS ALUMNOS DE CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ÁREAS TÉCNICAS "MANUEL SEGUNDO DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ" – RIOJA.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN CIENCIAS NATURALES Y ECOLOGÍA

AUTORES : Br. Maitery Luisa Tafur Tafur
Br. Jorge Luis Ortiz Uriarte

ASESOR : Dr. Luis Manuel Vargas Vásquez
CO ASESORA : Lic. Carmela Elisa Salvador Rosado

RIOJA – PERÚ
2011

Dedicatoria

Con profundo amor y gratitud a mis
Queridos padres Juan Isaac Ortiz Rocha y
Catalina Vega Uriarte por brindarme su apoyo
Permanente en cada etapa de mi vida.

Jorge Ortiz

A mis padres: Clementina Tafur Trujillo y Eusevio Tafur Hoyos. A mi esposo: Elías Cruz Portocarrero. Por brindarme su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera.

Maitery Tafur

Agradecimiento

Al creador del universo por darnos la vida, salud e inteligencia, por guiarnos por la senda del buen camino y hacer posible esta investigación.

Nuestro mas sincero agradecimiento al Dr. Luis Manuel Vargas Vásquez, por asesorarnos y orientarnos permanentemente en el desarrollo de la presente investigación.

Nuestro sincero agradecimiento al Director, Personal administrativo, docente y en especial a los estudiantes de la Institución Educativa Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez" por su decidida participación y disponibilidad en el compartir de ésta experiencia pedagógica. ¡A ellos nuestra eterna gratitud!

A los docentes de la facultad de Educación y Humanidades- Rioja, por brindarnos sabias enseñanzas durante el transcurso de nuestra carrera profesional.

A nuestros padres por su apoyo moral y económico.

Jorge Ortiz y Maitery Tafur.

BIOLOGÍA EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO, DE LOS ALUMNOS DE CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ÁREAS TÉCNICAS "MANUEL SEGUNDO DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ" – RIOJA.

Tesis presentada como requisito para obtener el título de Licenciado en Educación Secundaria.

Jurado evaluador:

Presidente

Secretario

Miembro

RESUMEN

La estrategia didáctica biología experimental surge como una alternativa a la enseñanza tradicional donde se observa que la teoría y la practica están desligadas en tal sentido esta estrategia permitió el desarrollo de la teoría y la practica logrando así un aprendizaje significativo.

El objetivo general de esta investigación fue mejorar el aprendizaje por descubrimiento en el área de CTA (Biología) mediante la aplicación de la estrategia didáctica Biología experimental en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria.

La estrategia antes mencionada tiene sustento teórico en la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y constructivismo genético de Jean Piaget

Apoyados en estos planteamientos teóricos, se hipotetizó, que si aplicamos la Biología Experimental como Estrategia Didáctica, entonces se mejorará significativamente el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en el área de CTA componente biología de la Institución Educativa Áreas Técnicas "Manuel Segundo Águila Velásquez"- Rioja.

El diseño de investigación es cuasi experimental con pre test, con dos grupos experimental y control. La muestra estuvo conformada por los estudiantes 27 del grupo control y 28 del grupo experimental.

La estrategia se desarrollo durante un trimestre logrando validar nuestra hipótesis de investigación, según se demuestra los resultados obtenidos producto de la aplicación de las fórmulas estadísticas (prueba de la diferencia pareada usando la distribución T Student) para la verificación de la hipótesis, obteniéndose un valor calculado de $t_c = -13{,}99$ y un valor tabular de $t_t = -1{,}703$, aceptándose la hipótesis alterna, significando que se mejoró significativamente el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria después de la aplicación de la estrategia didáctica "Biología Experimental".

ABSTRACT

The didactic strategy experimental biology this strategy happens as an alternative to the traditional teaching where it is heeded that the theory and the practice are unrelated in such sense he permitted the theory's development and the practice achieving thus a significant learning.

This investigation's general objective was to improve the learning for discovery in intervening Biology area the didactic strategy's application experimental Biology in the pupils of the fourth secondary- educational grade.

Above-mentioned strategy has theoretic support in the theory of the learning for discovery of Bruner, Jean Piaget's Theory of genetic Ausubel constructivismo's significant learning

Supported in these theoretic proposals, himself hypothesized , than if we apply the Biology Experimental as didactic strategy, then Manuel Segundo will improve significantly the learning for discovery in the pupils of the fourth secondary-education grade in the biology area of the Institution Educational with Technical areas himself Eagle Velásquez - Rioja.

The fact-finding design is quasi experimental with pre test, with two groups experimental and control. The sign was shaped for the students 27 of the group control and 28 of the experimental group.

I develop strategy during a trimester achieving to validate our fact-finding hypothesis, according to demonstrates it the aftermaths obtained product of the application of the statistical formulas (he tries of the difference once was paired off using distribution T Student) in order to the verification of the hypothesis, obtained a value once was calculated of and a tabular value of, accepting hypothesis alternates, meaning to than improve him significantly the learning for discovery in the pupils of the fourth secondary- education grade after the didactic strategy's application Biology Experimental.

ÍNDICE

Dedicatoria.....III
Agradecimientos.....IV
Jurado.....V
Resumen.....VI
Abstract.....VII

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA *13*
1.1.- Antecedentes y formulación del problema *13*
1.2.- Justificación *14*
1.3.- Definición del problema *15*
1.4.- Limitaciones *16*
II.- OBJETIVOS *17*
2.1.- Objetivo general *17*
2.2.- Objetivos específicos *17*

CAPITULO II
Marco teórico

III.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL *19*
3.1.- Antecedentes de la investigación *19*
3.2.- Definición de términos *22*
3.3.- Bases teóricas *24*
3.4.- Hipótesis *46*
IV.- SISTEMA DE VARIABLES *47*
4.1.- Variable independiente *47*
4.2.-Variable dependiente *48*

CAPITULO III
Metodología empleada.

V.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN *52*
5.1.- Tipo de investigación *52*
5.2.- Nivel de investigación *52*
5.3.- Cobertura de la investigación *53*
5.4.- Fuentes, técnicas e instrumentos de investigación *53*
5.5.- Procesamiento y presentación de datos *56*

CAPITULO IV
Resultados Obtenidos Y Conclusiones

5.6.- Análisis e interpretación de datos y resultados *61*
Análisis 1 en el diseño cuasi experimental *61*
Análisis 2 en el diseño cuasi experimental *62*
Análisis 3 en el diseño cuasi experimental *64*
Análisis 4 en el diseño cuasi experimental *66*

Discusión de resultados *78*
Conclusiones *81*
Recomendaciones *82*
Referencias bibliográficas *83*

ANEXOS *86*

Anexo N°01 Pre y Post Test ..... .87
Anexo N°02 Diseño de Plan de Clase (Modelo experimental) ..... .99
Anexo N°03 Unidad de Aprendizaje ..... .103
Anexo N°04 Manual de Laboratorio ..... .107
Anexo N°05 Confiabilidad Del Instrumento De Medición 142

CAPITULO I

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En el año 2000, Corea, Japón, Hong kong-China; Finlandia y reino unido ocuparon las primeras posiciones en la evaluación de ciencias, mientras que Argentina, Indonesia, Albania, Brasil y Perú se ubicaron en los últimos lugares. México ocupo el lugar 34 con una media significativamente menor al promedio de la OCDE, a solo 7 lugares arriba de la ultima posición que ocupo Perú. (VIDAL y DÍAZ, 2004)

El Perú ha participado en dos programas internacionales de evaluación de estudiantes. El primero, de carácter regional, es el LLECE, que está conformado por todas las Unidades de Evaluación de los países de la región, y cuya coordinación técnica está a cargo de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) de la UNESCO. Este programa sustenta su marco evaluativo en una matriz curricular común a los países participantes, a través del cual se han evaluado capacidades referidas a las áreas de comunicación y matemática, y recientemente al área de ciencias. (MIRANDA y SCHLEICHER, 2009); y el segundo en las pruebas PISA- a jóvenes de 15 años de edad que estén inscritos en cualquier grado y modalidad de la enseñanza secundaria o media superior, la evaluación de ciencias, se hizo en el año 2000, en 32 países; de la OCDE, incluyendo a México y 4 mas. En 2003 se aplico la segunda ronda de pruebas. Los reportes de los países de los que tienen resultados son 41. (VIDAL y DÍAZ, 2004)

Para el programa PISA; las ciencias se relacionan con la capacidad de pensar científicamente en el mundo en el que la ciencia y tecnología da forma a la vida; la aptitud para las ciencias en la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basada en evidencias, con el fin de comprender y apoyar la toma de decisiones acerca de la naturaleza y los cambios que realizan a través de la actividad humana.

A partir de 1996, en el marco de un convenio entre el gobierno peruano y el Banco Interamericano de Desarrollo, se emprendió la aplicación experimental del Diseño Curricular Básico de Educación Secundaria con una muestra que representa el 7,2 % del total de centros educativos secundarios públicos del país.

En dicho diseño está plasmada la misión de la educación secundaria siendo una de sus características la construcción del pensamiento abstracto de púberes y adolescentes. Entonces "el propósito general de la enseñanza de las ciencias naturales es desarrollar las capacidades y conocimientos que permitan al educando comprender cada vez mejor el medio e interactuar con el" (RUIZ, 1997).

Los planos de estudio de educación básica se suponen que están relacionados con el conocimiento del medio, sin embargo los resultados no han sido satisfactorios, si se toma en cuenta la escasa atención que particulares y gobierno han dispensado al problema que se produce en el reciente deterioro de la naturaleza, es necesario integrar el estudio del medio a un proceso que prepare al adolescente para participar en la continuación de relaciones adecuadas entre su comunidad, la sociedad y el ambiente.

Entonces, es claro que el Área de Biología debe propiciar el desarrollo de las capacidades y conocimientos que permitan al educando comprender su medio, pero esto no será posible sino relacionamos al estudiante directamente con su realidad mediante experiencias prácticas.

A pesar que el proceso de enseñanza aprendizaje de los conocimientos de la Biología enfatiza el aprendizaje por descubrimiento, en los diversos centros educativos de la provincia de Rioja, se observa que los profesores explican el tema y los estudiantes toman apuntes; en algunos casos luego de aprender la

teoría científica van al laboratorio, y en otros, a pesar de tener implementado el laboratorio no lo utilizan.

En este contexto, entonces, resulta necesario aprovechar la oportunidad que la enseñanza - aprendizaje de la Biología nos presenta, para desarrollar en el estudiante las capacidades indispensables que lo impulsen a pensar. Para lo cual el proceso docente educativo del contenido de esta área debe desarrollarse a través de la teoría y la práctica en el laboratorio, mediante el cual el estudiante comprende y asimila los conocimientos descubiertos por los científicos. Por tanto, surge la idea de proponer la conducción del proceso docente educativo de los conocimientos de la biología mediante la denominada *biología experimental.*

El presente estudio está orientado a responder a la interrogante siguiente:
¿En qué medida la aplicación de la biología experimental como estrategia didáctica, mejorará el aprendizaje por descubrimiento, de los alumnos del cuarto grado en el área de CTA (biología) de la institución educativa con Áreas técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez", del distrito de Rioja?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación servirá a los docentes para guiar la enseñanza de la Biología haciendo uso continuo del método experimental; y a los alumnos a mejorar el aprendizaje de la ciencia que está estudiando y su aprendizaje será más viable, ameno y seguro.

La investigación propugnará en el estudiante el desarrollo integral de su aprendizaje, tanto en la teoría como en la práctica del área de Biología, entendiendo al mundo de manera reflexiva y realista, en tanto que logrará su formación integral, mediante la observación, el análisis, la deducción, el razonamiento lógico y la experimentación.

Finalmente, el aporte metodológico de la presente investigación es que será de mucha utilidad para investigaciones futuras similares en otras realidades u otras áreas curriculares.

1.3.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La relación de la Biología Experimental con el aprendizaje de los estudiantes del área de Biología, se origina dado que; el aprendizaje por descubrimiento permite la participación activa de los alumnos y la aplicación de los procesos de la ciencia.

En nuestra provincia de Rioja, se observa un desequilibrio en la actividad docente educativa de la Biología, donde los estudiantes no están desarrollando sus capacidades intelectuales que forman a la persona en un pensador crítico, analítico y operativo tal como lo afirma, López y Torres, 2002, en su tesis denominada "Rendimiento Académico y Dominio de Capacidades Cognitivas de los Estudiantes en Química en Colegios Nacionales Agropecuarios de Yorongos y Nueva Cajamarca", donde llegó a la conclusión: El dominio de capacidades cognitivas promedio en cada uno de los centros educativos ha sido superior en conocimiento básico en comparación con las demás capacidades cognitivas.(LÓPEZ y TORRES, 2002, p. 58).

"La biología pertenece a las denominadas Ciencias Experimentales y su metodología científica comprende hechos como: Determinación de datos experimentales, interpretación y organización coherente de resultados" (MORALES, 2002, p. 6).

De allí, es preciso que el desarrollo teórico se complemente con uno de prácticas de laboratorio con un nivel pedagógico adecuado. Por tanto, los objetivos de la presente investigación están relacionados con el incremento de las capacidades de los estudiantes para resolver problemas prácticos, así como en adquirir mayor habilidad en el

planeamiento de los experimentos necesarios en la Biología para la solución del problema y en la interpretación de los resultados. En tal sentido, la biología experimental tiene como propósito unificar la teoría y la práctica, ya que ejecutadas paralelamente mejorará el aprendizaje por descubrimiento de los estudiantes, porque consideramos que la práctica no debe desligarse de la teoría y viceversa.

1.4. LIMITACIONES:

El alcance de la presente investigación y de sus resultados puede verse influida por algunos factores como:

- ✓ La inserción del instrumental nuevo, puede crear dificultades de adaptación en los alumnos, situación que podría distorsionar algunos resultados.
- ✓ Aunque la estrategia se aplicara durante una unidad lectiva consideramos insuficientes para la conciliación de la biología experimental.
- ✓ La no intervención de los alumnos en la selección de la muestra del grupo experimental y control, ya que dichos grupos están constituidos por una muestra heterogénea ya establecidas.

II.- OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar el aprendizaje por descubrimiento en el área de CTA componente Biología mediante la aplicación de la Biología Experimental como estrategia didáctica en los alumnos del cuarto de educación secundaria de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo Del Águila Velásquez", del distrito de Rioja.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Diseñar la estrategia didáctica "Biología Experimental", basadas en las teorías psicogenética, aprendizaje significativo, aprendizaje por descubrimiento.

b) Aplicar la Biología Experimental como estrategia didáctica en el proceso docente educativo del área de Biología de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo Del Águila Velásquez".

c) Evaluar el nivel de aprendizaje por descubrimiento después de la aplicación de la Biología Experimental como estrategia didáctica, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Biología.

CAPITULO II

III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la búsqueda de información científica, a nivel internacional, nacional y local, se encontraron algunas fuentes que sustentan nuestra temática a investigar:

a. LÓPEZ y TORRES (2002), en la Tesis denominada: "Rendimiento Académico y Dominio de Capacidades Cognitivas de Estudiantes en Química en Colegios Nacionales Agropecuarios de Yorongos y Nueva Cajamarca", llegaron a las conclusiones siguientes:

- El dominio de capacidades cognitivas promedio en cada uno de los centros educativos ha sido superior en conocimiento básico en comparación a las demás capacidades cognitivas.
- En el dominio de capacidades cognitivas, la mayor frecuencia de estudiantes en conocimiento básico está en categoría muy buena y para las demás capacidades está en malo.

  Sin embargo, teniendo en cuenta el dominio de todas las capacidades cognitivas en su conjunto, la mayor frecuencia de estudiantes se ubica en la categoría regular.
- La correlación entre rendimiento académico y dominio de capacidades cognitivas de los estudiantes de la asignatura de Química de los Colegios Nacionales Agropecuarios de los distritos de Yorongos y Nueva Cajamarca ha sido inversamente proporcional. De este modo el rendimiento académico no está ejerciendo el rol indicador y predictor de las capacidades cognitivas que aprende el estudiante.

b. MONTEZA y CRUZ (2005).En su trabajo denominado: "estrategia didáctica química experimental, para incrementar el nivel de rendimiento académico de los alumnos del tercer grado de educación secundaria en el área de química de la institución educativa con áreas técnicas Manuel Segundo del Águila Velásquez-Rioja 2005" llegaron a las siguientes conclusiones:

- La Estrategia didáctica Química experimental, en comparación con la enseñanza convencional ha incrementado el rendimiento académico en el dominio cognitivo y procedimental en el área de química en los estudiantes del tercer grado como se demuestra con los resultados obtenidos del coeficiente de variación (CV%=10,99) Del post test del grupo control. Esto quiere decir que todos los puntajes obtenidos en el grupo experimental son notas aprobadas y con respecto al resultado del coeficiente variación del grupo control, la mayoría son notas desaprobadas.
- El uso de estrategia didáctica química experimental, incremento significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en el grupo experimental mostrado a través de los promedio obtenidos en el Pre test (x=4,88) y Post test (X=1,.65) en el área de química de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa con Área Técnicas "Manuel segundo del Águila Velásquez" ,obteniendo TC=9,79 y Tt=1,679 siendo α=0,05.

c. MORALES LARRAMEDI (2002), en su trabajo de investigación denominado "La Aplicación del Método Científico en las Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica", llegó a las siguientes conclusiones:
   - Se incrementó la capacidad de los estudiantes para resolver problemas prácticos, planteando mayor independencia.
   - Se logró un análisis más profundo y racional del problema.
   - Mayor habilidad en el planeamiento del experimento y en la interpretación de los resultados experimentales.

d. LAYZA (1998), en su trabajo de denominado: "Método Didáctico Situación Problemática – Teorización – Aplicación, para elevar el rendimiento académico de los alumnos de Química General e Inorgánica de la Universidad Nacional de San Martín, llegó a las siguientes conclusiones:

- La aplicación del método didáctico: Situación Problemática – Teorización – Aplicación, permite elevar significativamente el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de Química General e Inorgánica, por empleo de metodologías de participación activa del alumno.
- El método didáctico: Situación Problemática – Teorización – Aplicación, conforme a lo planteado por la hipótesis de la investigación permite elevar significativamente el rendimiento académico de los alumnos de Química General e inorgánica.
- La aplicación del método didáctico: Situación Problemática – Teorización – Aplicación, eleva el rendimiento académico de los alumnos en forma significativa y secuencial.

e. LEIVA (1998), en su trabajo de investigación denominado: Método Didáctico Integrado, para elevar significativamente el rendimiento académico en los estudiantes de Ingeniería Agrónoma de la Universidad Particular Antenor Orrego; llegó a las siguientes conclusiones:
   - El método integrado eleva significativamente el rendimiento académico, contrastado con el método tradicional de enseñanza – aprendizaje.
   - Las fases del Método Didáctico Integrado facilitan el aprendizaje teórico y práctico del estudiante.
   - El Método Didáctico Integrado promueve la participación individual y grupal.

f. DÍAZ (2000), en su trabajo de investigación denominado: "Método Experimental con uso de laboratorio y su influencia en el rendimiento académico de los alumnos, en la asignatura de Química General del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería Química; llegó a las siguientes conclusiones:
   - Del análisis de los resultados se desprende que la aplicación del método experimental con el uso del laboratorio ha

influido significativamente en el rendimiento académico de los alumnos del curso de Química General.

- El uso de laboratorio en la enseñanza de la Química logró no solamente el Desarrollo de las habilidades intelectuales, sino también de destrezas Motoras y actitudes.
- La adopción de este método, promueve la participación individual y grupal de los estudiantes.

3.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1. **Experimentación.-** Método científico de investigación, basado en la provocación y estudio de los fenómenos. Por lo tanto es el recurso más eficaz para lograr los fines de la enseñanza del aprendizaje de Biología. *(Microsoft® Encarta® 2010).*
2. **Experimento.-** El experimento es un método para verificar empíricamente una hipótesis causal . Es decir es la creación de unas condiciones para comprobar la influencia de una causa sobre unos resultados. (*www.uiah.fi/projekti/metodi/263*).
3. **Biología Experimental.-** La biología experimental es el estudio de la forma y función de los animales y plantas en todos los niveles de organización desde el molecular y celular a todo el organismo. El etnos de la biología experimental es uno de los estudios interdisciplinarios generalmente se realiza en el contexto del medio ambiente y la evolución del organismo. *(www.sebiology.org).*
4. **Método activo.-** Son aquellos métodos que dan ocasión a que el alumno actué e investigue por si mismo poniendo en juego sus facultades físicas y mentales, y bajo la dirección de profesor, se convierta en actor de su propio aprendizaje y desarrollo. *(GÁLVEZ VÁSQUEZ, 2003).*
5. **Laboratorio de Biología.-** Ambiente donde se ejecutan experimentos inéditos o se recrean las experiencias realizadas por investigadores relacionadas al estudio de las cualidades de los cinco reinos vivientes, de manera cualitativa y cuantitativa. (OLANO, Roydichan, 2008).

6. **Pensamiento.-** Es la secuencia de procesos mentales de carácter simbólico, estrechamente relacionado entre si, que comienza con una tarea o un problema en general por grados y llegan a una conclusión o una solución (JURADO, 2003).
7. **Aprendizaje.-** Es el cambio relativamente permanente de potencialidad de la conducta como el resultado de la experiencia de sucesos medioambientales (MALDONADO, 2003).
8. **Aprendizaje por descubrimiento.-** El aprendizaje por descubrimiento es cuando el instructor le presenta todas las herramientas necesarias al individuo para que este descubra por si mismo lo que se desea aprender. *(www.teorias-del-aprendizaje-conceptual-y-por-descubrimento).*
9. **Dominio Procedimental.-** Es la clave en el proceso de aprendizaje, de las competencias ya que es el que corresponde a las habilidades que hay que desplegar en las primeras fases de aplicación de una competencia *(ZABALA, A y ARNAU .s.f.)*
10. **Motivación.-** Ensayo mental preparatorio de una acción para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia. (*Microsoft® Encarta® 2010*).
11. **Creatividad.-** La creatividad es la capacidad de crear, de producir cosas nuevas y valiosas, es la capacidad de un cerebro para llegar a conclusiones nuevas y resolver problemas en una forma original. La actividad creativa debe ser intencionada y apuntar a un objetivo. *(www.psicologia-positiva.com/creatividad.html).*
12. **Descubrimiento.-**Consiste en la transformación de hechos o experiencias que se nos presenta, de manera que tenemos que ir más allá de la información recibida en otras palabras se trata de reestructurar o transformar hechos evidentes, de manera que puedan surgir nuevas ideas para llegar a la solución de los problemas.*(www.teorias-del-aprendizaje-conceptual-y-por-descubrimento).*
13. **Innovación.-** consiste en aplicar conocimientos ya existentes, o lo ya descubierto a circunstancias concretas. (JURADO, 2003).

14. **Invención.-** Acción de hallar una cosa, pero hasta entonces desconocida. (JURADO, 2003).

3.3. BASES TEÓRICAS

3.3.1. Aprendizaje por descubrimiento en el área de Ciencia tecnología y Ambiente componente Biología.

3.3.1.1. Biología

a. **Definición.-** Es la ciencia que estudia los fenómenos que se realizan en los seres vivos, establece las leyes que rigen e investiga las causas que lo producen. (DÍAZ y MAGUIÑA, s.f.)

3.3.1.2. Aprendizaje por descubrimiento:

Por el aprendizaje el sujeto se hace diestro, hábil, se informa, conoce, capta, comprende, decide, actúa, por ende incrementa sus conocimientos. Tal es así que en la actualidad hay una visión muy generalizada acerca de las potencialidades humanas para el aprendizaje. Según Mavilo Calero, dice que" no hay fórmulas únicas de aprendizaje, varían según las circunstancias internas y externas del aprendizaje" (CALERO, 1997, p. 247).

De allí que el aprendizaje para ser eficiente debe ser activo y personalizado. "... No interesa que el aprendiz aprenda más, sino que aprenda a seleccionar, atender y reflexionar sobre la información, para luego actuar en direccionalidad motivada y definida" (CALERO, 1997, p. 247).

Por tanto, es básico entonces describir y explicar el aprendizaje por descubrimiento:

a. **Concepto**.- El aprendizaje por descubrimiento es aquel aprendizaje donde el contenido principal de lo que va ser aprendido no se le da al sujeto, sino que debe ser descubierto por el alumno antes de que pueda incorporar lo significativo de la tarea a su estructura cognitiva. La tarea es descubrir algo. (CRISÓLOGO, 2000, p. 60).

   El aprendizaje por descubrimiento es un tipo de aprendizaje en el que el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo. La enseñanza por descubrimiento coloca en primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación del escolar basado en la solución de problemas.

b. **Estructuras y descubrimiento:** Las estructuras de tema se refiere a las ideas, las relaciones o los patrones fundamentales del campo, es decir, la información esencial. Como la estructura no incluye hechos o detalles específicos acerca del tema, la estructura esencial de una idea se podría representar simplemente como un diagrama, como un conjunto de principios o una fórmula según ***Brunner*** el aprendizaje es más significativo, útil y fácil de recordar para los alumnos si se concentran en entender las estructuras del tema estudiado. Para captar la estructura de la información Brunner, cree que los estudiantes deben ser activos que deben identificar principios claves por sí mismo, en vez de tan solo aceptar las explicaciones de los maestros. A este proceso se le llama aprendizaje por descubrimiento.

En el aprendizaje por descubrimiento el profesor presenta ejemplos y los estudiantes trabajan con estos hasta que descubran las interrelaciones, es decir la estructura del tema, así Brunner considera que el aprendizaje en el salón de clase debería realizarse a través del razonamiento inductivo, lo cual implica el uso de ejemplos específicos para formular un principio general.

Aprender es crear, por tanto el aprendizaje se potencia creando, en consecuencia el estudiante actúa como persona transformando el mundo en que vive. El gran fin de la vida no es el conocimiento, sino la acción. ¨ Los hombres que se quedan en la idea y no practican impiden su propio desarrollo. La práctica es el punto de partida y la base de todo conocimiento.¨ (CALERO, 1997, p. 252).

A través de la acción se acrecienta los conocimientos en torno que se incrementa el aprendizaje, ya que el único criterio de verdad es la práctica.

3.3.1.3. Aprendizaje por descubrimiento en biología.

Las actividades de enseñanza deben semejarse a las propias actividades de investigación, por lo tanto para que el alumno aprenda biología se le debe crear escenarios para el descubrimiento y hacer que el papel del profesor y de la didáctica se haga lo menos visible. Hacer ciencia y aprender ciencia según este modelo sería lo mismo. El profesor debe facilitar el descubrimiento de los alumnos a partir de ciertas actividades más o menos guiadas.

El aprendizaje por descubrimiento hace énfasis en:

- La participación activa de los alumnos y
- La aplicación de los procesos de la ciencia.

El aprendizaje por descubrimiento fomenta principalmente la actividad autónoma de los alumnos, hasta el punto que, en algunos casos, implica rechazar cualquier tipo de guía o dirección del aprendizaje. El proceso de construcción de conocimiento adquiere una importancia casi mayor que la de los contenidos. Este enfoque supone que los alumnos construyen conocimiento por sus interacciones con el mundo material o con los seres vivos. La función del docente es la preparación de materiales y situaciones adecuadas a este objetivo. (VARGAS y GONZALES, 1993).

Si bien el aprendizaje por descubrimiento representa un paso adelante con respecto a la enseñanza tradicional, ya que la idea de que los alumnos construyen conocimiento representa un cambio fundamental en la educación, la aplicación de la idea implica la necesidad de enfrentar varios peligros. (VARGAS y GONZALES, 1993).

El aprendizaje por descubrimiento no genera un aprendizaje conceptual de las ciencias. Uno de los mayores obstáculos radica en el hecho de que se basa en el supuesto de que el conocimiento existe de manera independiente del conocedor, porque este puede acceder por medio de los sentidos a una realidad independiente de su persona. Esta concepción realista no tiene en cuenta la variable social de la educación, ni considera que el conocimiento pueda estar influido por la manera como las personas que lo

crean acceden a la realidad. Es decir, esta concepción supone que los alumnos pueden construir por sí solos conocimientos científicos. (BOLÍVAR y GÓMEZ, 1989).

El aprendizaje por descubrimiento se basa en un modelo empírico-inductivista de las ciencias. Muchas guías de laboratorio usadas en las escuelas secundarias se basan en este modelo, "qué parte del supuesto de que los estudiantes deberían "redescubrir" la ciencia. (BOLÍVAR y GÓMEZ, 1989).

En tal sentido, se afirma que el método usual en la enseñanza de la biología no está logrando ejercitar en los estudiantes sus capacidades cognitivas y procedimentales. Resulta por tanto necesario la utilización de la biología experimental por los estudiantes, ya que consideramos útil su introducción en las diversas formas de enseñanza de la biología; logrando así la sistematización de la aplicación de la misma. De esta manera el aprendizaje por descubrimiento puede mejorar con la introducción de la Biología Experimental como estrategia didáctica.

3.3.2.- Biología experimental como estrategia didáctica.

3.3.2.1. Estrategias de aprendizaje.

Concepto.- "Son los procesos que sirven de base a la realización de las tareas intelectuales" (LEIVA, 1998, p. 37).

Estrategia de Aprendizaje se denominan también al conjunto de eventos, procesos, recursos o instrumentos y tácticas debidamente ordenados y articulados permiten a los educandos encontrar significado en las tareas que realizan, mejoran sus capacidades y alcanzan determinada competencias.

3.3.2.2. Estrategias didácticas.

a. **Concepto**.- Es el conjunto de acciones que ejecuta el maestro para desarrollar las situaciones de aprendizaje por parte de los alumnos (QUESADA, 2007).

b. **Características.**

- Las estrategias de aprendizaje didácticas apuntan casi siempre a una finalidad, ya que en la mayoría de las cosas son únicas para determinados contenidos. Su ejecución puede ser lenta o rápida que resulta casi imposible recordarla o darnos cuenta que hemos utilizado una estrategia.
- Representan habilidades superiores que facilitan el desarrollo de capacidades (comprensión, crítica, creatividad, análisis, síntesis).
- Son flexibles en amplitud, profundidad y aplicación; por ello se puede aplicar con todos los niveles educativos, áreas y actividades.
  - Favorecen el aprendizaje divergente, la creación de nuevas estrategias y conocimientos.

3.3.2.3. Biología experimental.

a. **La experimentación.**

"La experimentación es el enlace común entre los científicos; pues independientemente de que el biólogo pruebe un nuevo producto para acelerar el crecimiento de las plantas, el físico explora las propiedades de una partícula de una nueva sustancia; todos ellos realizan experimentos a pesar de que los procedimientos que se empleen para dar

solución a sus problemas sean distintos en cada caso." (OCHOA, 1994, p. 143).

Con el establecimiento del sistema educativo en la sociedad, el hombre ha ido incorporando diversas ciencias que en su mayoría requieren de la experimentación, tal es el caso de la biología que predominantemente"... es una ciencia experimental, por lo que es necesario que el estudiante descubra o redescubra sus principios fundamentales y sus leyes básicas a través de la experimentación; así mismo verifique sus teorías y confronte sus postulados." (OCHOA, 1994, p. 23).

En tal sentido, en el colegio, la enseñanza de la biología debería ser amena, que motive al estudiante a ser protagonista de sus propios conocimientos para lograr así desarrollar sus capacidades, actitudes y destrezas. Justificando así el pensamiento Piagetiano "...la actividad produce desarrollo cognitivo" (PIAGET, citado por Sprintall 1996, p. 85). Así mismo el desarrollo cognitivo se da con mayor énfasis en la etapa de la adolescencia, ya que es en la adolescencia donde brotan con una fuerza especial las actitudes de investigador y descubridor, óptimas para una enseñanza experimental de la biología.

La experimentación es el recurso más eficaz para lograr los fines de la enseñanza del aprendizaje de biología, si se da la oportunidad al educando para experimentar. En tal sentido, ésta juega un papel importante en la comprobación de conocimientos para que se consideren válidos.

Mediante la experimentación se excita ***la curiosidad*** que es la llave maestra con la que el profesor puede abrir todas las puertas del intelecto para que entre por ellas, de un modo natural la ciencia que imparte (Biología). Excitada la curiosidad, estimulado el deseo intelectual; es necesario encausar el pensamiento que le sigue, proporcionándole hechos que le ocupan concretamente y sin los cuales podría perderse en el laberinto de la artificialidad; despertada la curiosidad en el estudiante le sigue el proceso de la ***imaginación*** donde a partir de las experiencias a priori que ofrece el docente, éste va intuir posibles resultados y secuencias que conducirán al mismo.

Enseguida aparece el ***descubrimiento*** donde el pensamiento hace una observación analítica y discriminada que lo capacita para penetrar en la intimidad de los datos, donde reconoce las semejanzas y las diferencias que le permiten abstraer los caracteres que son comunes a todos.
Después de haber obtenido los resultados el estudiante está en la capacidad de ***innovar***, introduciendo cambios originales de iniciativa personal al proceso mismo de la actividad, que es seguida por el proceso de ***invención*** donde el estudiante recrea su mente poniendo en práctica todos sus conocimientos aprendidos, para producir nuevos conocimientos, acciones y hechos.

Todos los procesos descritos definen la ***capacidad creadora***, que es un paso afortunado hacia lo desconocido, el alejarse del camino trillado, apartarse de los modelos, estar abierto a la experiencia y

permitir que una cosa lleve a otra, recombinar ideas y/o ver nuevas relaciones entre ellas.

"La creatividad es el proceso de apreciar problemas o lagunas en la información. La formación de ideas o hipótesis, la verificación y modificación de estas hipótesis y la comunicación de los resultados." (RUIZ, 1997, p. 359).

En la educación secundaria como en la vida diaria los estudiantes deben tener todas las oportunidades de desarrollar experiencias que les brindan diversas oportunidades de usar materiales para ver qué sucede y sentir el placer de crear, en este proceso de creación el estudiante irá descubriendo conocimientos y comprensiones nuevas para satisfacer de esta forma su independencia de pensamiento y de acción.
Podemos afirmar que la creatividad es innata a la persona y empieza a desarrollarse desde los primeros años de vida, ésta va incrementando a medida que el individuo acumula experiencias. Es necesario el crecimiento de la creatividad y ésta no se da sin guía ni estimulación; es decir, para que la persona desarrolle esta facultad, el guía debe incitar a la aventura, a la exploración, el descubrimiento para que así los alumnos tengan seguridad en si mismos.

Para que se estimule eficazmente la enseñanza en los estudiantes, es importante que las actividades tendientes a desarrollar la creatividad satisfagan los siguientes requisitos:

- *Desarrollar el pensamiento productivo.-* Estimulando a los alumnos a pensar en función de la solución de un problema.
- *Libertad de expresión.-* Los alumnos no tienen apuro por presentar una respuesta correcta, su espontaneidad y creatividad los conduce a realizar un trabajo suyo.
- *La investigación.-* Conduce hacia nuevas perspectivas e ideas propias.
- *Autocontrol.-* La persistencia, los obstáculos y su abstracción del mundo les ayuda a crear.
- *Satisfacción personal.-* Motivo para seguir el trabajo." (RUIZ, 1997, p. 412).

b. El experimento.

El experimento es la experiencia científica mediante la cual se trata de provocar deliberadamente algún cambio, observando a priori, para luego interpretar los resultados con alguna finalidad cognoscitiva.

Académicamente el experimento debe ser previamente estructurado para poder controlar su proceso, por ello "... La enseñanza debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándolos sentido, disociándolos, introduciéndolos variaciones en sus diversos aspectos, hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras mentales." (PIAGET, citado por MALDONADO, 2000, p. 1).

Por lo tanto, el profesor debe ser un hábil conocedor de la materia, debe plantear sus actividades con anterioridad con el fin de favorecer el

desenvolvimiento del espíritu creador del educando.

El docente debe crear una atmósfera estimulante, respetando las ideas, preguntas de los alumnos, compartiendo sus experiencias para ayudarles a generar su creatividad. ¨... Los experimentos o pruebas de laboratorio se han estructurado y programado para que el estudiante los realice razonando, utilizando sus cinco sentidos, ejercite su intuición, practique la observación científica y describa los hechos de manera más ordenada uposible...¨ (OCHOA, 1994, p. 23).

c. Biología experimental.

La biología experimental es el estudio de la forma y función de los animales y plantas en todos los niveles de organización desde el molecular y celular a todo el organismo. El etnos de la biología experimental es uno de los estudios interdisciplinarios generalmente se realiza en el contexto del medio ambiente y la evolución del organismo (www. Sebiology.org.).

Biología experimental es la ciencia que permite descubrir y redescubrir los fenómenos que se realizan en los seres vivos mediante la experimentación.

Por lo tanto la biología Experimental es una estrategia activa que va a generar en el alumno una acción que le resulta interesante, necesaria y curiosa, elementos necesarios para un aprendizaje significativo, de modo que, la motivación es una precondición de aprendizaje, es un elemento indispensable, es la fuerza que impulsa al alumno a aprender, es lo que provoca respuesta y actividad.

La Biología Experimental es una estrategia intrínsecamente motivadora en la enseñanza, no sólo inicia la actividad, sino que la sostiene durante todo el proceso. "... La motivación da energías al organismo para dirigir la conducta selectivamente al logro de un fin." (CRISÓLOGO, 2000, p. 174).

El docente al aplicar la estrategia didáctica antes mencionada proporciona a sus alumnos situaciones estimulantes y motivadoras, éstos a su vez tendrán las experiencias más ricas que los llevarán en consecuencia a obtener mejores resultados en sus aprendizajes.

Las experiencias en el laboratorio son las más opulentas en estímulos, permiten a los estudiantes pensar e interpretar los datos obtenidos en los experimentos, de allí es importante señalar que, "El cómo aprenden los estudiantes es presumiblemente lo que determina la calidad y durabilidad del pensamiento"(MARTÍNEZ, 2000, p. 3).

En tal sentido, el cómo enseña el docente es determinante en el aprendizaje de los jóvenes – adolescentes, ya que éste debe generar en el aula situaciones estimulantes para que el alumno realice una serie de actividades o acciones, generando así sus propios conocimientos.

El trabajo de laboratorio que demanda la Biología es un camino abierto para que los alumnos puedan participar activamente, asimismo para el docente, es un mejor medio para enseñar la materia. No

obstante, en nuestro sistema educativo aún existe la tendencia de subordinar la enseñanza práctica a la explicación teórica. "... Se da que algunos educadores cometen el error de explicar en vez de mostrar, esperan que los jóvenes adolescentes memoricen reglas sin motivarlos..." (PIAGET citado por MALDONADO, 2000, p. 2).

Una de las formas más evidentes de proporcionar condiciones para el estudio creativo, es el trabajo en el laboratorio, donde el estudiante debe observar cuidadosamente los fenómenos que se van a producir.

En el laboratorio los temas o principios son aprendidos por los estudiantes por comprensión más que por memorización, lo que le permite aplicar sus conocimientos en situaciones problemáticas que se les puede presentar en el futuro inmediato y mediato, poniendo en práctica un razonamiento metódico y secuencial, de allí afirmamos que la tarea educativa deben estar enfocada más en el aprender que en el enseñar. Teniendo en cuenta que la observación se da a través de los sentidos, esa capacidad puede ser ampliada utilizando instrumentos.

En los experimentos de laboratorio debe existir control, tanto en los estímulos que provoca el proceso como en el proceso mismo, cuando el control no se lleva a cabo con precisión cuantitativa, se tiene un experimento cualitativo, pero si se realiza con mediciones precisas se tiene un experimento cuantitativo.

"Un experimento cuantitativo, es naturalmente más complejo que un experimento cualitativo, pero no necesariamente más sutil desde un punto de vista intelectual, porque el uso de instrumentos de medición en los experimentos cuantitativos presupone que las variables que se miden están ya objetivadas y las técnicas de medición desarrolladas, mientras que, un experimento cualitativo, puede poner de manifiesto, por primera vez, ciertas variables y relaciones entre las mismas, sean o no cuantitativas." (OCHOA, 1994,p.114).

El experimento es directriz en la búsqueda de respuestas a los problemas que se le presentan al investigador. El trabajo de laboratorio está encausado, dirigido y orientado por medio de las llamadas guías de observación práctica. "... Las guías son en esencia, un instrumento didáctico a través del cual se tiende al logro de objetivos educativos." (RUIZ, 1997, p. 236)). La elaboración de una guía incide en gran manera en el éxito de la observación y experimentación escolar, de allí que debe tener un lenguaje claro, sencillo, porque lo complejo desorienta al alumno.

La orientación que efectúan las guías de observación y experimentación son altamente beneficiosas, ya que el escolar va directamente sin rodeo al problema, motivo de estudio, porque en ellas se articulan los pasos a seguir para ejecutar un experimento.

En síntesis la biología Experimental, es una estrategia que incita al desarrollo del espíritu creador del alumno. que es necesario para el crecimiento de la

inteligencia y el trabajo práctico, de allí que la verdadera educación humana debe fundarse en la acción; empezar por la acción, germinar en la acción y crecer en la acción; por lo tanto, la Biología Experimental es una propuesta motivadora que colmará las expectativas de los jóvenes - adolescentes y los ayudará a adquirir competencias científicas a través de una multiplicidad de prácticas y experiencias, que se reflejarán en el mejoramiento de sus aprendizajes.

d. Teorías que fundamentan la biología experimental

- **TEORÍA DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE BRUNER.**

  Para J. BRUNNER (1967), el aprendizaje por descubrimiento tiene lugar en situaciones de resolución de problemas donde el alumno se basa en su propia experiencia y los conocimientos existentes para descubrir hechos y relaciones y las nuevas verdades que hay que aprender.

  Los estudiantes interactúan con el mundo por explorar y manipular objetos, luchando con las cuestiones y controversias, o la realización de experimentos.

  Como resultado, los estudiantes pueden tener más probabilidades de recordar los conceptos y los conocimientos descubiertos por su propia cuenta (en contraste con un modelo tradicional).

  El aprendizaje por descubrimiento tiene muchas ventajas, entre ellas:

  - Alienta la participación activa.

- Promueve la motivación.
- Promueve la autonomía, la responsabilidad, la independencia.
- El desarrollo de la creatividad y habilidades para resolver problemas.
- Una experiencia de aprendizaje adaptado.

Brunner, concibe a los individuos como seres activos que se dedican la construcción del mundo.

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

El descubrimiento consiste en la transformación de hechos o experiencias que se nos presentas, de manera que podamos ir más allá de la información recibida.

En otras palabras, se trata de reestructurar o transformar hechos evidentes, de manera que puedan surgir nuevas ideas para llegar a la solución de los problemas.

En el aprendizaje por descubrimiento, el estudiante tiene que evaluar toda la información que le viene del ambiente, sin limitarse a repetir los que le es dado.

J. BRUNNER (1979), destaca una serie de beneficios que se derivan del aprendizaje por descubrimiento:

Mayor utilización del potencial intelectual: esto quiere decir que el énfasis en el aprendizaje por descubrimiento fomenta en el aprendiz el hábito de organizar la información que recibe.

Motivación Intrínseca: dentro de la concepción del aprendizaje como un proceso de descubrimiento, el niño obtiene recompensa en su propia capacidad de descubrir, la cual aumenta su motivación interna, hacia el aprendizaje, que cobra más fuerza para él, que la aprobación o desaprobación proveniente del exterior.

El aprendizaje de la heurística del descubrir: solo a través de la práctica de resolver problemas y el esfuerzo por descubrir, es como se llega a dominar la heurística del descubrimiento y se encuentra placer en el acto de descubrir.

Ayuda a la conservación de la memoria: Brunner, a través de sus experiencias. Llega a establecer que la memoria no es un proceso de almacenamiento estático. La información se convierte en un recurso útil y a la disposición de la persona, en el momento necesario.

Experimentación directa sobre la realidad, aplicación práctica de los conocimientos y su transferencia a diversas situaciones.

En síntesis, Brunner aboga por una instrucción donde el docente retome más responsabilidad en

el proceso de enseñanza aprendizaje, con énfasis en que debe propiciar mayor participación del estudiante planteándole problemas que lo lleven a investigar o relacionar aspectos teóricos con la práctica, y el estímulo de su imaginación y su curiosidad. Además, propone Brunner que el docente debe tener suficiente conocimiento del área del saber que le permita aprovechar lo que el estudiante posee, pero que con los nuevos conocimientos, estos les sean más fáciles de asimilar y proyectar en su vida cotidiana.

- **TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL**:

El concepto de aprendizaje significativo tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o la nueva información y los conceptos y conocimientos existentes, en el alumno.

Hay aprendizaje significativo cuando la nueva información "puede relacionarse de modo no arbitrario o sustancial con lo que el alumno ya sabe" (AUSUBEL, 1983, p.37). De esta manera el alumno construye su propio conocimiento y, además está interesado y decidido a aprender.

Para Ausubel el aprendizaje por descubrimiento equivale a resolución significativa de los problemas. Él relaciona el aprendizaje significativo con el almacenamiento de información en el cerebro.

- **CONSTRUCTIVISMO GENÉTICO DE JEAN PIAGET.**

El aprendizaje como proceso de adquisición o construcción del conocimiento, depende de dos factores fundamentales:

- La acción del educando en el intercambio con el medio.
- El desarrollo de estructuras internas que tienen su origen en procesos genéticos que regulan su propia dinámica.

  Agrega Piaget que el aprendizaje así entendido provoca la modificación y transformación de la estructuras internas y que, una vez modificadas, permiten la realización de nuevos aprendizajes de mayor riqueza y complejidad.

Piaget (1978) consideró el aprendizaje como un proceso de adquisición o construcción de conocimiento, mediante el intercambio con el ambiente y mediatizado por las estructuras internas, al principio hereditarias, y posteriormente construidas por la intervención de adquisiciones pasadas.

Afirmó que estas estructuras internas son los mecanismos reguladores a los cuales se subordina la influencia de medio que, en un principio son resultado de un proceso genético propio del desarrollo pero que posteriormente se construyen en procesos de intercambio.

3.3.2.4.- Métodos activos.

"Son aquellos métodos que dan ocasión al alumno, actúe e investigue por sí mismo, poniendo en juego sus facultades físicas y mentales y bajo la dirección del profesor, se convierta en el actor de su propio aprendizaje y desarrollo" (GÁLVEZ, 2000, p. 61).

a. Método experimental.

"Es un método activo utilizado en Ciencias Naturales para trasladar la verdad en el menor tiempo posible y en forma didáctica." (GÁLVEZ, 2000, p. 71).

b. Características.

- Participa de la inducción y se complementa de la deducción, ya que parte de hechos particulares para llegar a conclusiones generales.

- Rechaza constantemente la autoridad o autoritarismo del docente buscando demostrar los fenómenos mediante la autoridad directa del docente utilizando demostraciones, argumentaciones y experimentaciones inmediatas.

- Posee características de los métodos psicocéntricos y lógicos.

- Se vale de los principios de la investigación científica para buscar la verdad didácticamente.

- Es pragmática se fundamente en la "praxis", matemática y simbólica.

c. **Procedimientos.**

Según GÁLVEZ, (2000). El método experimental es flexible, también tiene un carácter sistemático secuencial que contribuye a su secuencialidad, por tanto los pasos más generales son:

- **Observación**.- "Es un examen atento y reflexivo que el sujeto hace de los fenómenos de un objeto, empleando todos los sentidos para abstraer la realidad.

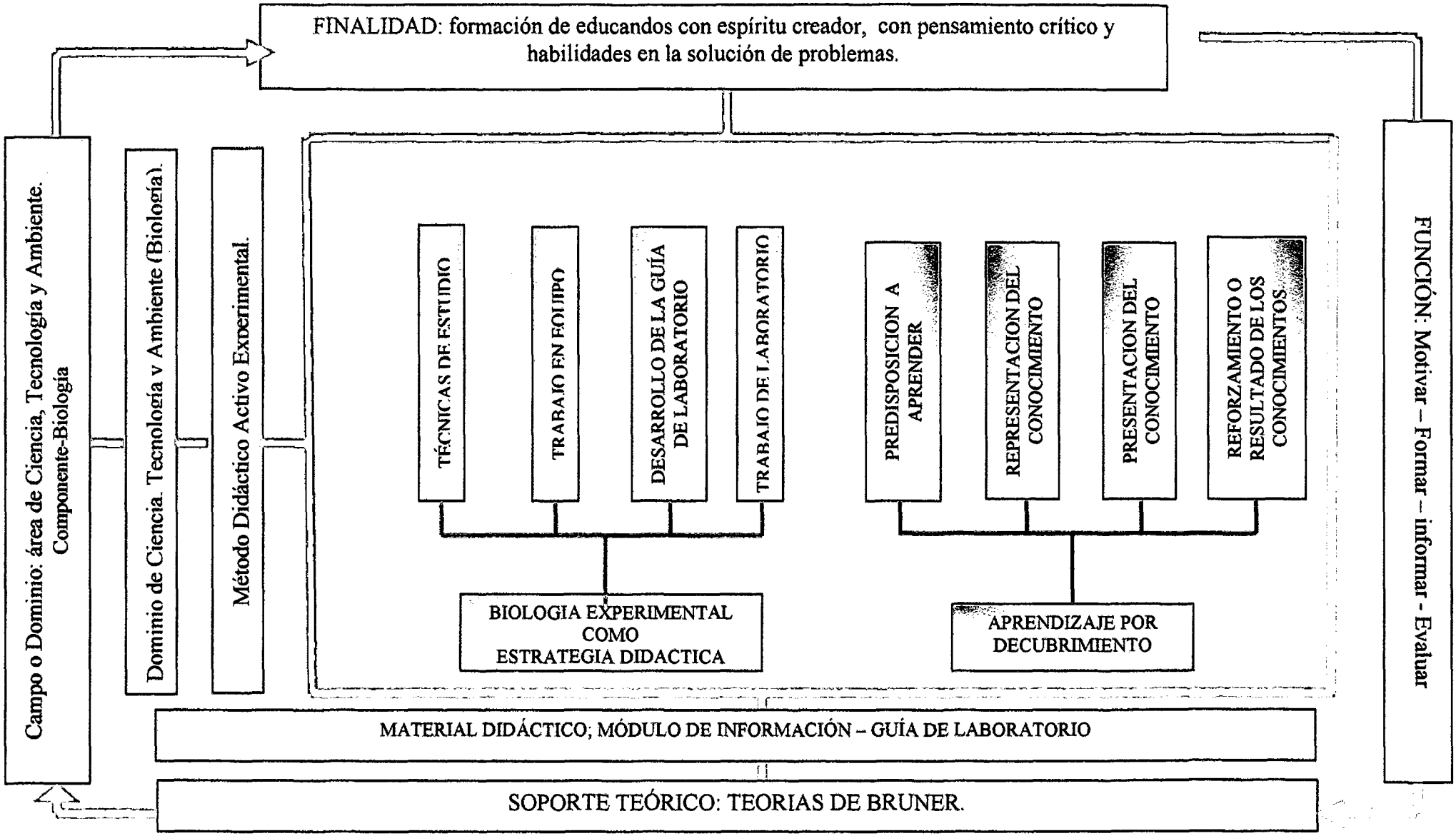
- **Formulación de hipótesis**.- Se realiza cuando el sujeto conoce el problema o experimento en su realidad "... es decir una posible explicación o suposición como si hubiéramos encontrado la verdad o, que hemos llegado a la conclusión, pero que aún no estamos seguros." (GÁLVEZ, 2000, p. 72).

- **Experimentación**.- Es la provocación intencional de un fenómeno con el objetivo de observarlo mejor de acuerdo a nuestras suposiciones y criterio personal.

- **Formulación de conclusiones**.- Luego de haber comprobado experimentalmente la hipótesis y de esta manera haber establecido o aprobado, ya sea suposiciones verdaderas o falsas, se pueden formular conclusiones.

3.3.3. SISTEMATIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA BIOLOGÍA Y EXPERIMENTAL

SÍNTESIS OPERATORIA GRÁFICA



3.4. HIPÓTESIS

3.4.1. Hipótesis de investigación:

(H_A). Si aplicamos la Biología Experimental como Estrategia Didáctica, entonces se mejorará significativamente el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en el área de CTA (biología) de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo Águila Velásquez"- Rioja.

3.4.2. Hipótesis nula:

(H_0). Si aplicamos la Biología Experimental como Estrategia Didáctica, entonces no se mejorará significativamente el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en el área de CTA (biología) de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo Águila Velásquez"- Rioja.

IV. SISTEMA DE VARIABLES

4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Biología experimental como estrategia didáctica

a) Definición conceptual.

Biología experimental, es la ciencia que permite descubrir y redescubrir los fenómenos que se realizan en los seres vivos mediante la experimentación. (www.biologyc.org)

b) Definición operacional.

La Biología experimental como estrategia didáctica, estuvo estructurada en las siguientes dimensiones:

- **Técnicas de estudio**.- Para el logro de aprehensión de técnicas de estudio pertinentes para una mejor captación y comprensión de la información.

- **Trabajo en equipo**.- Orientada a la predisposición a trabajar de forma organizada y sistematizada en grupos de clase.

- **Desarrollo de la Guía de laboratorio**.- Para el uso y manejo de determinadas guías de práctica o laboratorio.

- **Trabajo de laboratorio**.- Que contribuya en el alumno en la adquisición de habilidades motoras para garantizar la retención de informaciòn.

c) Indicadores de la variable independiente

VI	DIMENSIÓN	INDICADORES
BIOLOGÍA EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA	TÉCNICAS DE ESTUDIO	✓ Motivación
		✓ Aprehensión de técnicas de mapas cognitivos.
		✓ Comprensión de la información.
	TRABAJO EN EQUIPO	✓ Organización en grupos de trabajo.
		✓ Incorporación de nuevas ideas y conceptos
		✓ Procesamiento de información por grupos.
	DESARROLLO DE LA GUIA DE LABORATORIO	✓ Uso adecuado de la guía de laboratorio.
		✓ Manejo de la guía de laboratorio.
	TRABAJO EN LABORATORIO	✓ Práctica según esquema
		✓ Presentación del informe de laboratorio.

4.2.- VARIABLE DEPENDIENTE

Aprendizaje por descubrimiento.

a) **Definición conceptual.-** El aprendizaje por descubrimiento es cuando el instructor le presenta todas las herramientas necesarias al individuo para que este descubra por si mismo lo que se desea aprender. *(www.teorias-del-aprendizaje-conceptual-y-por-descubrimento).*

b) **Definición operacional.-** Que constituye las siguientes dimensiones:

- **Predisposición a aprender.-** el aprendizaje se debe a la exploración de alternativas, es decir, los individuos tienen un deseo especial por aprender. Que constituye las siguientes categorías:

- **Activación:** éste es el que explica la conducta de exploración de alternativas.

- **Mantenimiento:** para mantenerlo la exploración tiene que ser más beneficioso que perjudicial.

- **Dirección:** es la finalidad o meta de la tarea y el conocimiento de lo importante que es el explorar esa alternativa.

- **Representación del conocimiento.-** es la información que se necesita para representar y procesar un conocimiento o comprensión. el conocimiento se puede presentar de tres formas:

  - **Modo de representación:** representación inactivo, icónica y simbólica.
    - ✓ ***Modo inactivo***: representación por acción.
    - ✓ ***Modo icónico:*** representación por imágenes.
    - ✓ ***Modo simbólico:*** representación por el lenguaje

- **Presentación del conocimiento.-** guiar al individuo dándole las pautas a seguir para lograr el objetivo y con esto el pueda *comprender, trasformar y transferir* los conocimientos que está adquiriendo.

- **Reforzamiento o resultado de los conocimientos.-** el alumno debe asegurarse de que los resultados son los correctos, por lo cual debe revisarlos y si es necesario corregirlos. Esto va tener una secuencia que es *la entrega de la información* y *finalmente la aplicación de cómo resolver nuevos problemas.*

c) Indicadores de la variable dependiente

V.D	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	Predisposición a aprender	Activación.	✓ Explora alternativas.
		Mantenimiento.	✓ Incorpora ideas en la exploración.
		Dirección	✓ Selecciona las posibles alternativas de solución.
	Representación del conocimiento	Modo de representación	✓ Representación por acción.
			✓ Representación por imágenes.
			✓ Representación por lenguaje.
	Presentación del conocimiento	Comprensión del conocimiento.	✓ Lectura
			✓ Análisis-síntesis
			✓ Interpretación
		Transformación del conocimiento.	✓ Genera nuevos conocimientos
		Transferencia del conocimiento	✓ Aplica conocimientos a situaciones diferentes
	Reforzamiento o resultado de los conocimientos	Transmisión.	✓ Transmite conocimientos.
		Aplicación	✓ Reincorporación de conocimientos para resolver nuevos problemas.

CAPITULO

III

V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

El estudio corresponde al tipo de investigación científica-tecnológica.

5.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:

La investigación realizada pertenece al nivel aplicada.

5.2.1. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación es cuasi experimental, en el cual se tiene un grupo experimental y un grupo de control, ambos grupos intactos, con diferentes características en cuanto a la variable a estudiar. Se utilizó los instrumentos del pre test y post test en ambos grupos para evaluar los resultados; cuyo diseño es el siguiente:

G_E	O_1	x	O_2
G_C	O_3		O_4

Donde:

G_E = Grupo Experimental.
G_C = Grupo Control.
O_1 y O_3 = Observación del Pre-test.
O_2 y O_4 = Observación del Post-test.
X = Biología experimental como estrategia didáctica.

Se utilizó este diseño porque se ajusta a grupos intactos donde los alumnos no son seleccionados aleatoriamente y además ambos grupos tendrán el mismo punto de partida y diferentes tamaños.

5.3. COBERTURA DE LA INVESTIGACIÓN.

5.3.1. Universo.

El universo estuvo constituido por los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez- Rioja, que suman un total de 126 alumnos agrupados en 4 secciones.

UNIVERSO	F	M	TOTAL	%
Sección A	14	19	33	26..2
Sección B	25	7	32	25.4
Sección C	1	27	28	22.2
Sección D	16	17	33	26.2
TOTAL	56	70	126	100

5.3.2. Muestra.

La muestra fue seleccionada al azar considerando los grupos intactos, la cual representa al cuarto grado de la institución educativa en estudio, siendo los grupos seleccionados las secciones "B" y "D".

MUESTRA	F	M	TOTAL	%
Sección B	25	7	32	25.4
Sección D	16	17	33	26.3

5.3.3. Ámbito Geográfico.

La investigación se ejecutó en la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez" del distrito y Provincia de Rioja, Región San Martín.

5.4. FUENTES TÉCTICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

5.4.1. FUENTES.

- ✓ Informantes del cuarto grado en quienes se aplicó la estrategia didáctica "Biología experimental", así mismo evaluó

su aprendizaje por descubrimiento en el dominio cognitivo y procedimental.

- ✓ Bibliografía especializada, que dio el sustento teórico a nuestra investigación.

- ✓ Internet, que afianzó el fundamento teórico de nuestra investigación.

- ✓ Registro de notas del cuarto grado de los grupos muestreados en el área de Biología, para la comprobación e interpretación de los resultados.

- ✓ Nominas de matriculas del cuarto grado, para saber la cantidad de alumnos matriculados en el presente año.

5.4.2. TÉCNICAS.

- ✓ Observación directa en cada sesión de aprendizaje del dominio cognoscitivo y procedimental desarrollado por los estudiantes del grupo experimental.

- ✓ La experimentación; debido que en la investigación se manipuló la variable independiente Biología Experimental como estrategia didáctica, la cual permitió analizar las consecuencias de esa manipulación sobre la variable dependiente.

- ✓ Los test; con la finalidad de realizar evaluaciones para conocer el grado de eficiencia de la Biología experimental como estrategia didáctica, a través del pre y post test en el grupo experimental y de control.

5.4.4. INSTRUMENTOS.

- ✓ **Unidad de aprendizaje**.- para conocer los contenidos que desarrollaremos durante el trimestre de la ejecución de la estrategia.

- ✓ **Sesión de aprendizaje.-** para guiar el proceso docente educativo en el aula adaptada a la nueva metodología.

- ✓ **Módulo de información.-** para la etapa de información científica. (teoría).

- ✓ **Guía de laboratorio de Biología Experimental.-** que fue utilizado por los estudiantes del grupo experimental en cada sesión de aprendizaje. Contiene los pasos a seguir en cada experimento.

- ✓ **Test.-** para validar la propuesta Biología Experimental como estrategia didáctica, que estuvo constituido por pre y post test: constan de distintas preguntas abiertas y cerradas clasificadas en cuatro dimensiones (Predisposición a aprender, Representación del conocimiento, Presentación del conocimiento, Reforzamiento o resultado de los conocimientos), con un total de 32 ítems, con la finalidad de determinar el nivel de Aprendizaje por descubrimiento en el área de Biología, sobre temas de célula, salud, enfermedad, transmisión de enfermedades infecciosas y origen de la vida. Estas preguntas planteadas permiten explicitar las ideas previas del alumnado y el grado de comprensión de los conceptos involucrados. Los test fueron validados, mediante el juicio de expertos y confiabilizados a través del coeficiente de correlación por rangos de Spearman, obteniendo una confiabilidad del 82,12%. Ver anexo 5.

✓ **Matriz de consistencia del instrumento.** El instrumento denominado test tiene la siguiente matriz de consistencia, con sus respectivos valores.

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LOS INSTRUMENTOS						
	DIMENSIONES	INDICADORES	AJUSTE VIGESIMAL	ÍTEMES	Nº DE ÍTEMES	%
APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	Predisposición a aprender	Explora alternativas.	*0.62*	*3*	*10*	**31,25**
		Incorpora ideas en la exploración.	*0.62*	*5*		
		Selecciona las posibles alternativas de solución.	*0.62*	*2*		
	Representación del conocimiento	Representación por acción.	*0.62*	*1*	*8*	**25**
		Representación por imágenes	*0.62*	*3*		
		Representación por lenguaje.	*0.62*	*4*		
	Presentación del conocimiento	Lectura	*0.62*	*2*	10	**31.25**
		Análisis-síntesis	*0.62*	*3*		
		Interpretación	*0.62*	*1*		
		Genera nuevos conocimientos	*0.62*	*2*		
		Aplica conocimientos a situaciones diferentes	*0.62*	*2*		
	Reforzamiento o resultado de los conocimientos	Reforzamiento o resultado de los conocimientos	*0.62*	*2*	*4*	**12,5**
		Reincorporación de conocimientos para resolver nuevos problemas	*0.62*	*2*		
	Total de instrumento		20	*32*	32	**100**

5.5. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS.

5.5.1 PROCESAMIENTO DE DATOS.

Los resultados obtenidos de la aplicación de los test, se procesaron para dar solución al problema y a los objetivos de estudio. Vladimiro Samanamud Ríos (2002) recomienda utilizar las siguientes herramientas estadísticas.

a. La media aritmética, la desviación estándar y el coeficiente de variación, que permitirá medir los resultados del pre-test y pos-test, del aprendizaje por descubrimiento en el área de CTA (Biología).

Media aritmética: $\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}$

Desviación Estándar: $S = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

Coeficiente de variación: $CV = \frac{S}{\bar{x}} x100$

b. Se realizaron las diferencias contrastadas en cada grupo entre pre-test y el pos-test. A dichas diferencias de promedios se les aplicó la técnica estadística de la diferencia pareada (distribución T de Student).

c. Para valorar estadísticamente los resultados, se utilizó la prueba T – Distribución t de Student, para la diferencia de promedios, y se compararon los calificativos promedios obtenidos a través del aprendizaje por descubrimiento de ambos grupos de estudio, experimental y control (Pos test).La distribución t de Student, es una prueba que es aplicada cuando las unidades experimentales u observaciones son menores que 30 unidades, cuyo procedimiento es el siguiente:

- Formulación simbólica de la hipótesis:

  $H_0 : \mu_2 = \mu_4$

  $H_0 : \mu_2 > \mu_4$

  Donde:

  μ : promedio del aprendizaje por descubrimiento.

- Se determinó la dirección de la prueba cola derecha.
- Se especificó el nivel de significación de la prueba, asumiendo un nivel de significación: **α = 0,05 ó 5%.**

- Se determinó el valor crítico del estadístico de la prueba t – Distribución T de Student.

  Asumiendo: $t_{\alpha} = t_{(0,05);\ 53\ gl} = t_{tab} = 1{,}674$

  Donde:

  T: Distribución t de Student.

  t_{α}: Es el valor de T – Student tabulada, que se obtiene de la tabla estadística al observar el nivel de significancia (α) y los grados de libertad, como punto de intersección de fila y columna.

  α: Es el nivel de significancia o nivel de error de estimación.

- Se calculó el estadístico de la prueba mediante la siguiente formula.

$$t_c = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_4}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_4^2}{n_4}}}$$

  Donde:

  $\bar{X}$: Promedio de cada grupo.

  S^2 : Varianza de cada grupo.

  n : Tamaño de muestra.

  t_c : Valor calculado, producto de la investigación.

- Se utilizó el estadístico de la diferencia pareada para contrastar los calificativos en un solo grupo.

$$t_c = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

  Donde:

  $\bar{d}$: Diferencia promedio.

  S_d : Desviación estándar de la diferencia.

Prueba de hipótesis

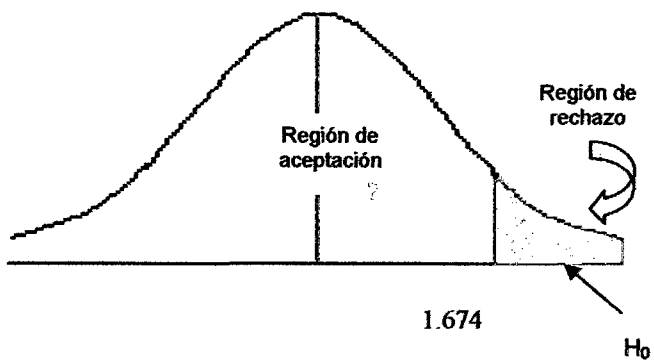
Para la comprobación de la hipótesis se tomó la decisión estadística según los siguientes criterios:

Si $t_c < t_\alpha$, se acepta H_0, lo cual implica que la aplicación de la Biología Experimental, no ha mejorado el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, del área de Biología, de la Institución Educativa con áreas Técnicas "Manuel Segundo Del Águila Velásquez"

Si $t_c > t_\alpha$, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de investigación (H_1), lo cual implica que la aplicación de la Biología Experimental, ha mejorado significativamente el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, del área Biología, de la Institución Educativa con Áreas Técnicas. "Manuel Segundo Del Águila Velásquez".

La que fue contrastada en la siguiente curva de Gauss.

Curva y decisión de t - Student



CAPITULO

IV

ANÁLISIS 1 EN EL DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL

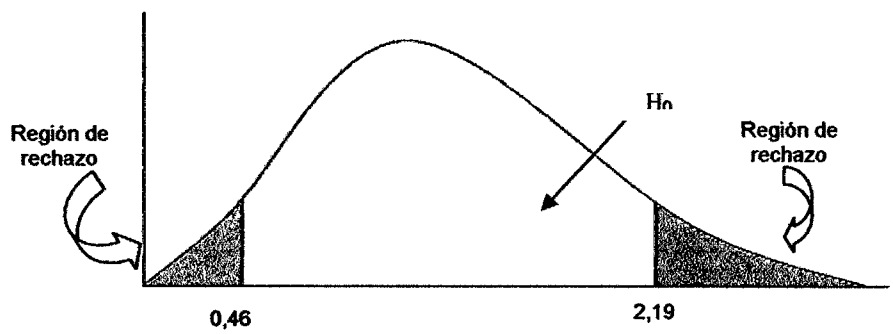
G.E.:	0_1	X	0_2
G.C.:	0_3	-	0_4

CUADRO 1

COMPROBACIÓN DE LA EQUIVALENCIA INICIAL DE LOS CALIFICATIVOS EN LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y CONTROL DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

MEDICIÓN	HIPÓTESIS	VALOR F - calculado	VALOR F – tabulado con 27 y 26 gl	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	DECISIÓN
O_1 - O_3	$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_3^2$ $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_3^2$	0,70	[0,46 – 2,19]	$\alpha = 5\%$	Acepta H_0

Fuente: Tabla estadística y valores calculados por los investigadores.



En el cuadro 1, se observan los resultados obtenidos producto de la aplicación de las fórmulas estadísticas (prueba F de Fisher-Snedecor) para la verificación de la hipótesis, obteniéndose un valor calculado de $F_c = 0{,}70$ y un valor tabular de $F_t = 0{,}46$ y $F_t = 2{,}19$ (obtenido de la tabla de probabilidad de la distribución F de Fisher- Snedecor), verificando que el valor calculado es mayor que el tabular izquierdo pero menor que el valor tabular derecho, el cual permite que la hipótesis nula se ubique dentro de la región de aceptación. Significando que, los puntajes obtenidos para el aprendizaje de los alumnos del cuarto grado de Educación Secundaria del pre test del grupo experimental y control, tienen varianzas iguales.

ANÁLISIS 2 EN EL DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL

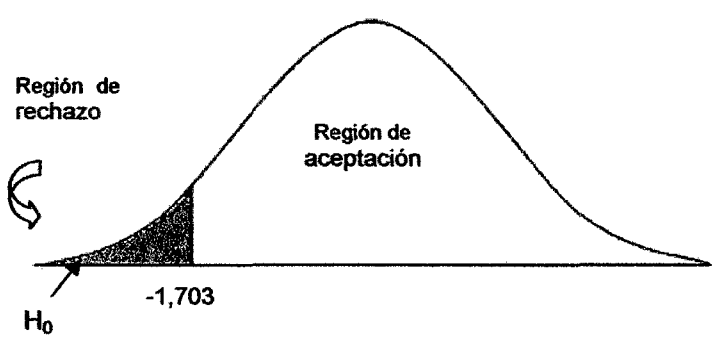
G.E.:	0_1	X	0_2
G.C.:	0_3	-	0_4

CUADRO 2

COMPROBACIÓN DE LA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA QUE HA PRODUCIDO LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "BIOLOGÍA EXPERIMENTAL" EN EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

MEDICIÓN	HIPÓTESIS	VALOR T - calculado	VALOR T – tabulado con 27 gl	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	DECISIÓN
O_1 - O_2	$H_0 : \mu_d = 0$ $H_1 : \mu_d < 0$	-13,99	-1,703	$\alpha = 5\%$	Acepta H_1

Fuente: Tabla estadística y valores calculados por los investigadores.



En el cuadro 2, se observan los resultados obtenidos producto de la aplicación de las fórmulas estadísticas (prueba de la diferencia pareada usando la distribución T Student) para la verificación de la hipótesis, obteniéndose un valor calculado de $t_c = -13{,}99$ y un valor tabular de $t_t = -1{,}703$ (obtenido de la tabla de probabilidad de la distribución T Student con 27 grados de libertad y un nivel de significancia del 5%), verificando que el valor calculado es menor que el tabular, el cual permite que la hipótesis nula se ubique dentro de la región de rechazo. Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna, la misma que se evidencia en el gráfico de la curva de Gauss.

Significando que el promedio de calificativos del aprendizaje por descubrimiento de los alumnos, obtenido antes de la aplicación de la estrategia didáctica "Biología Experimental" es menor que, a los obtenidos después de dicha aplicación.

Concluyendo que, la aplicación de la estrategia didáctica "Biología Experimental" ha producido diferencias significativas en el aprendizaje por descubrimiento de los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en los contenidos del área de Biología, en el grupo experimental.

ANÁLISIS 3 EN EL DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL

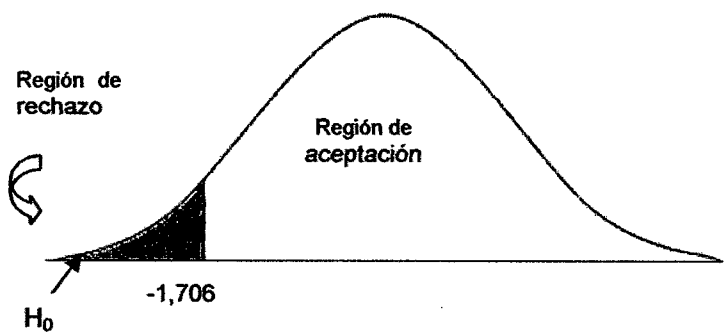
G.E.	0_1	X	0_2
G.C.	0_3	-	0_4

CUADRO 3

COMPROBACIÓN DE LA DIFERENCIA QUE HA PRODUCIDO LA ENSEÑANZA CONVENCIONAL EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO EN EL GRUPO CONTROL

MEDICIÓN	HIPÓTESIS	VALOR T - calculado	VALOR T – tabulado con 26 gl	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	DECISIÓN
O_3 - O_4	$H_0 : \mu_d = 0$ $H_1 : \mu_d < 0$	-7,08	-1,706	$\alpha = 5\%$	Acepta H_1

Fuente: Tabla estadística y valores calculados por los investigadores.



En el cuadro 3, se observan los resultados obtenidos producto de la aplicación de las fórmulas estadísticas (prueba de la diferencia pareada usando la distribución T Student) para la verificación de la hipótesis, obteniéndose un valor calculado de $t_c = -7{,}08$ y un valor tabular de $t_t = -1{,}706$ (obtenido de la tabla de probabilidad de la distribución T – Student con 26 grados de libertad y un nivel de significancia del 5%), verificando que el valor calculado es menor que el valor tabular, el cual permite que la hipótesis nula se ubique dentro de la región de rechazo.

Concluyendo que, la aplicación de la enseñanza convencional en el grupo control, ha producido diferencia no muy significativa en el aprendizaje de los contenidos del área de Biología en los alumnos del cuarto grado del grupo control.

ANÁLISIS 4 EN EL DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL

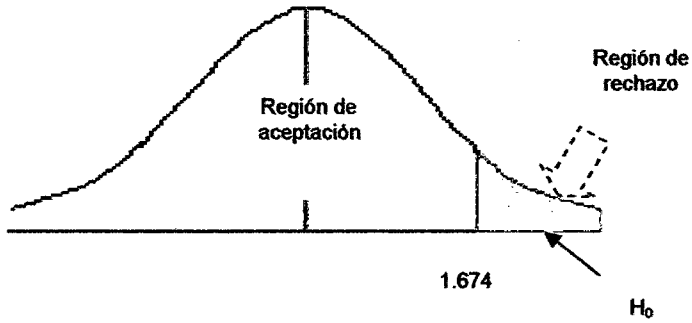
G.E.	0_1	X	0_2
G.C.	0_3	-	0_4

CUADRO 4

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DETERMINAR EL EFECTO QUE HA PRODUCIDO LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "BIOLOGÍA EXPERIMENTAL" EN EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA.

MEDICIÓN	HIPÓTESIS	VALOR T - calculado	VALOR T – tabulado 53 gl	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	DECISIÓN
O_2 - O_4	$H_0 : \mu_2 = \mu_4$ $H_1 : \mu_2 > \mu_4$	10,09	1,674	$\alpha = 5\%$	Acepta H_1

Fuente: Tabla estadística y valores calculados por los investigadores.



En el cuadro 4, se observan los resultados obtenidos producto de la aplicación de las fórmulas estadísticas (prueba de la diferencia de promedios usando la distribución T Student) para la verificación de la hipótesis, obteniéndose un valor calculado de $t_c = 10{,}09$ y un valor tabular de $t_t = 1{,}674$ (obtenido de la tabla de probabilidad de la distribución T Student con 53 grados de libertad y un nivel de significancia del 5%), verificando que el valor calculado es mayor que el tabular, el cual permite que la hipótesis nula se ubique dentro de la región de rechazo. Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna con nivel de confianza del 95%, la misma que se evidencia en el gráfico de la curva de Gauss.

Significando que el promedio de calificativos obtenidos después de la aplicación de la estrategia didáctica "Biología Experimental" fueron superiores a los obtenidos en el grupo control.

Concluyendo que, la aplicación de la Biología Experimental como Estrategia Didáctica ha mejorado significativamente el aprendizaje por descubrimiento de los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en el área de Biología de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez"- Rioja.

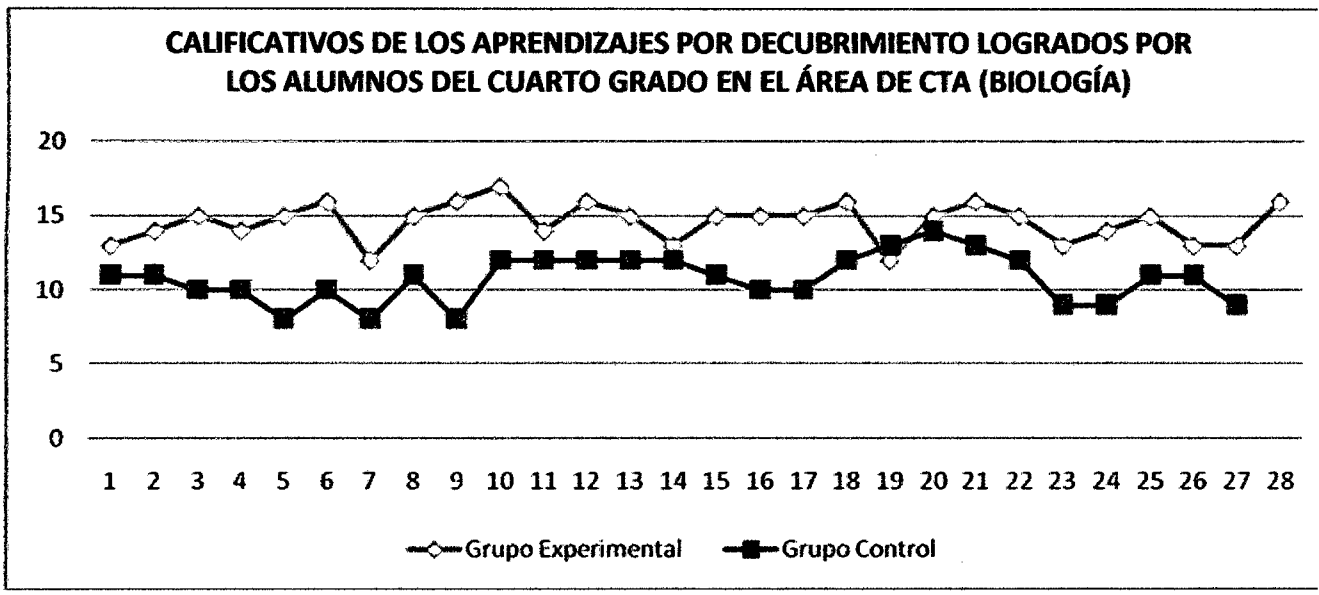
CUADRO 5

CALIFICATIVOS PROMEDIOS DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA

GRUPOS / ALUMNOS	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	PRE – TEST	POST - TEST	PRE - TEST	POST – TEST
1	9	13	8	11
2	8	14	7	11
3	13	15	5	10
4	9	14	6	10
5	9	15	5	8
6	10	16	5	10
7	9	12	2	8
8	13	15	8	11
9	9	16	8	8
10	13	17	5	12
11	7	14	11	12
12	10	16	6	12
13	9	15	6	12
14	10	13	6	12
15	12	15	7	11
16	6	15	7	10
17	4	15	7	10
18	6	16	11	12
19	8	12	11	13
20	8	15	12	14
21	9	16	12	13
22	6	15	11	12
23	7	13	9	9
24	9	14	8	9
25	10	15	10	11
26	7	13	11	11
27	7	13	8	9
28	9	16	-	-
Moda	Inicio del aprendizaje	Logro de los aprendizajes	Inicio del aprendizaje	Inicio del aprendizaje

Fuente: Pre test y pos test

GRÁFICO 1



Fuente: Cuadro Nº 5

Interpretación

En el cuadro 5 se observa, los calificativos promedios más frecuentes, producto de la medición del pre y pos test a los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, en el área de Biología, en los grupos experimental y control de la Institución Educativa "Manuel Segundo del Águila Velásquez".

Los alumnos, en el pre test y pos test del grupo control presentan aprendizajes en inicio. Así también en el pre test del grupo experimental presentan aprendizajes en inicio y en el pos test lograron aprendizajes previstos en el tiempo. Significando que la estrategia didáctica "Biología Experimental" ha producido efecto significativo en el grupo experimental.

Según el gráfico 1, el aprendizaje por descubrimiento de los alumnos en el área de biología, se incrementó significativamente como resultado de aplicar la estrategia didáctica "Biología Experimental", la cual se evidencia en las líneas de color azul en el gráfico. En este sentido, los calificativos obtenidos por los alumnos en el pos test del grupo experimental son mayores que los obtenidos en el pos test del grupo control.

CUADRO 6

ESTADÍSTICAS BÁSICAS OBTENIDAS EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

ESTADÍSTICAS BÁSICAS	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
Promedio	8,79	14,57	7,87	10,62
Desviación Estándar	2,16	1,29	2,58	1,60
Coeficiente de Variación %	24,57	8,85	32,78	15,07
Mínimo	04	11	02	08
Máximo	13	17	12	14
Diferencia promedio	- 5,82		-2,93	
Desviación Estándar de la diferencia	2,20		2,15	

Fuente: Aplicación de los Pre test y Pos test

Interpretación:

En el cuadro 6 se observa, las estadísticas básicas obtenidas del proceso de tabulación de los datos.

Los calificativos promedios del aprendizaje por descubrimiento de los alumnos en el área de Biología en el pre test del grupo control son de 7,87 puntos y en el pos test de 10,62 puntos. Así también en el pre test del grupo experimental obtuvieron 8,79 puntos en promedio y en el pos test de 14,57 puntos.

La desviación estándar muestra la dispersión de los calificativos alrededor de su promedio y se observa que en el pre test del grupo control la dispersión es más alta 2,58 que la dispersión del pos test del grupo experimental 1,29, quiere decir que los calificativos obtenidos producto de la aplicación de la estrategia didáctica "Biología Experimental" obtenidos en el pos test del grupo experimental son más homogéneos y es demostrado en el resultado del coeficiente de variación 8,85%.

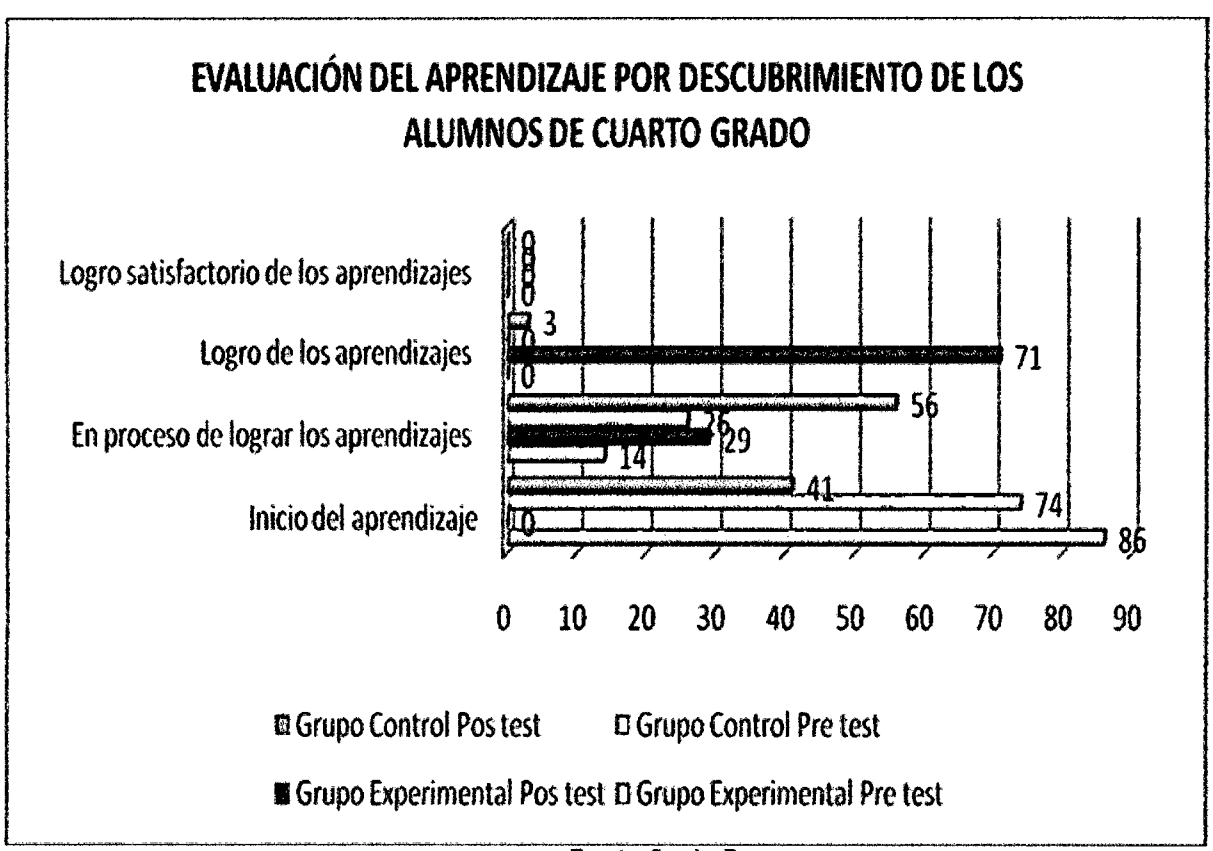
CUADRO Nº 7

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA.

Criterios de evaluación	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Pos test		Pre test		Pos test	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Inicio del aprendizaje (0 - 10)	24	86	0	0	20	74	11	41
En proceso de lograr los aprendizajes (11 - 13)	4	14	8	29	7	26	15	56
Logro de los aprendizajes (14 - 17)	0	0	20	71	0	0	1	3
Logro satisfactorio de los aprendizajes (18 - 20)	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	28	100	28	100	27	100	27	100

Fuente: Aplicación del Pre test y Pos test por los investigadores.

GRÁFICO 2



Fuente: Cuadro 7

Interpretación:

En el gráfico 2 se observa que, después de haber aplicado la estrategia didáctica "Biología Experimental" a los alumnos del cuarto grado en el grupo experimental el 29% están en proceso de lograr los aprendizajes (11-13), y el 71% lograron aprendizajes en el tiempo programado (14-17). Significando que en este grupo los alumnos lograron aprender los contenidos del área de CTA componente biología, teniendo presente las siguientes dimensiones: predisposición a aprender, representación del conocimiento, presentación del conocimiento y reforzamiento de los resultados. Mientras que en el pos test del grupo control el 41% obtuvieron aprendizajes en inicio, el 56% en proceso y el 3% en logro de los aprendizajes.

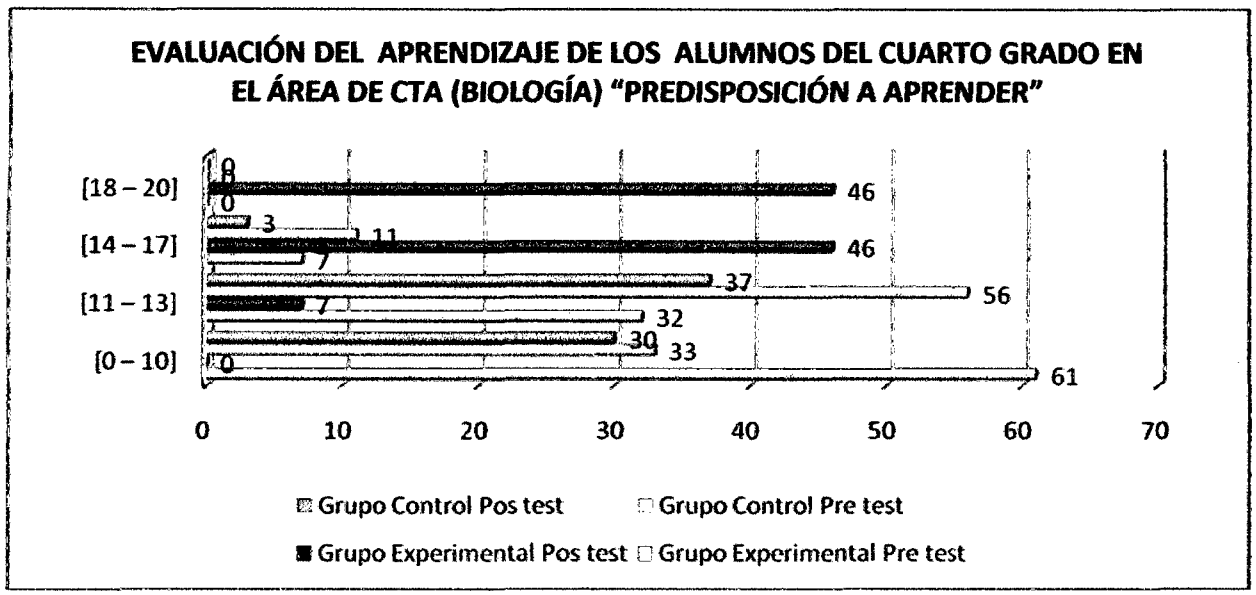
CUADRO Nº 8

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE LOS ALUMNOS

Dimensiones	Criterios de evaluación	Grupo Experimental				Grupo Control			
		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Predisposición a aprender	[0 – 10]	17	61	0	0	9	33	8	30
	[11 – 13]	9	32	2	7	15	56	18	67
	[14 – 17]	2	7	13	46	3	11	1	3
	[18 – 20]	0	0	13	46	0	0	0	0
	Total	28	100	28	100	27	100	27	100
Representación del conocimiento	[0 – 10]	25	89	0	0	21	78	10	37
	[11 – 13]	3	11	20	71	5	19	15	56
	[14 – 17]	0	0	5	18	1	3	2	7
	[18 – 20]	0	0	3	11	0	0	0	0
	Total	28	100	28	100	27	100	27	100
Presentación del conocimiento	[0 – 10]	20	71	0	0	23	85	15	56
	[11 – 13]	7	25	13	46	4	15	10	37
	[14 – 17]	1	4	14	50	0	0	2	7
	[18 – 20]	0	0	1	4	0	0	0	0
	Total	28	100	28	100	27	100	27	100
Reforzamiento o resultados de los conocimientos	[0 – 10]	16	57	0	0	23	85	17	63
	[11 – 13]	9	32	19	68	3	11	9	33
	[14 – 17]	2	7	5	18	1	4	1	4
	[18 – 20]	1	4	4	14	0	0	0	0
	Total	28	100	28	100	27	100	27	100

Fuente: Aplicación del Pre test y Pos test por los investigadores.

GRÁFICO 3



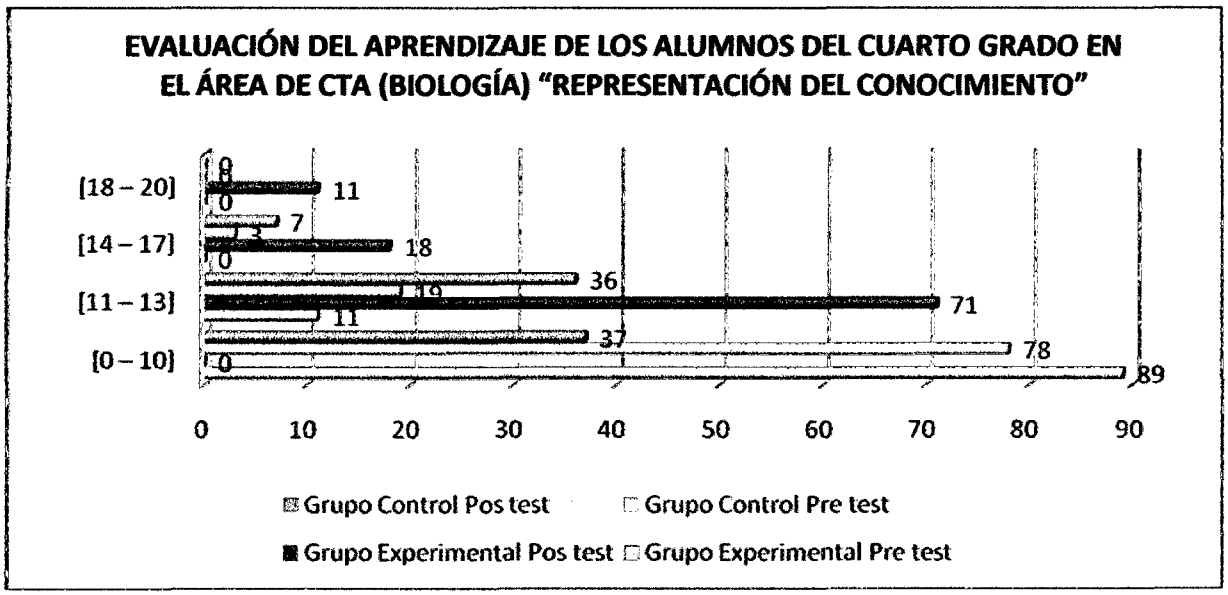
Interpretación:

En el gráfico 3, se observa que después de haber aplicado la estrategia didáctica "Biología Experimental" a los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, en la dimensión "predisposición a aprender" se obtuvo los siguientes resultados:

En el pos test del grupo experimental el 46% evidenciaron el logro de los aprendizajes previstos de los contenidos del área de CTA componente biología (14-17), así como también el mismo porcentaje obtuvo un logro satisfactorio (18-20), y el 7% de los alumnos se encuentran en proceso de lograr sus aprendizajes (11-13). Esto significa que en este grupo los alumnos lograron aprender los contenidos del área de CTA (biología), teniendo presente los siguientes indicadores: exploración de alternativas, incorporación de ideas en la exploración y selección de las posibles alternativas de solución.

Asimismo; según el pos test del grupo control, el 67% de los alumnos obtuvieron aprendizajes en proceso, el 30% en inicio y el 3% en logro previsto.

GRÁFICO 4



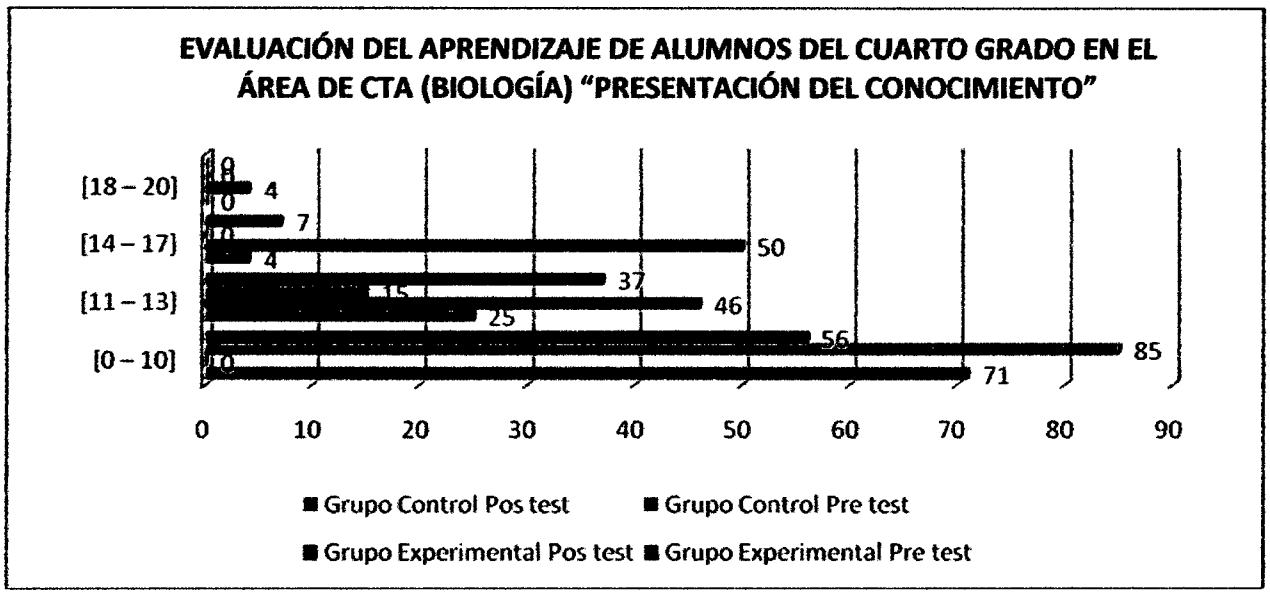
Interpretación:

En el gráfico 4, se observa que después de haber aplicado la estrategia didáctica "Biología Experimental" a los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, en la dimensión "representación del conocimiento" se obtuvo los siguientes resultados:

En el pos test del grupo experimental el 71% evidenciaron que se encuentran en proceso de lograr sus aprendizajes (11-13), el 18% evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado de los contenidos del área de CTA componente biología (14-17), y el 11% de los alumnos evidencia el logro satisfactorio del aprendizaje (18-20). Esto significa que en este grupo los alumnos lograron aprender los contenidos del área de CTA componente biología, teniendo presente los siguientes indicadores: representación por acción, representación por imágenes y representación por lenguaje.

Asimismo; según el pos test del grupo control, el 37% de los alumnos obtuvieron aprendizajes en inicio, el 56% en proceso y el 7% en logro previsto.

GRÁFICO 5



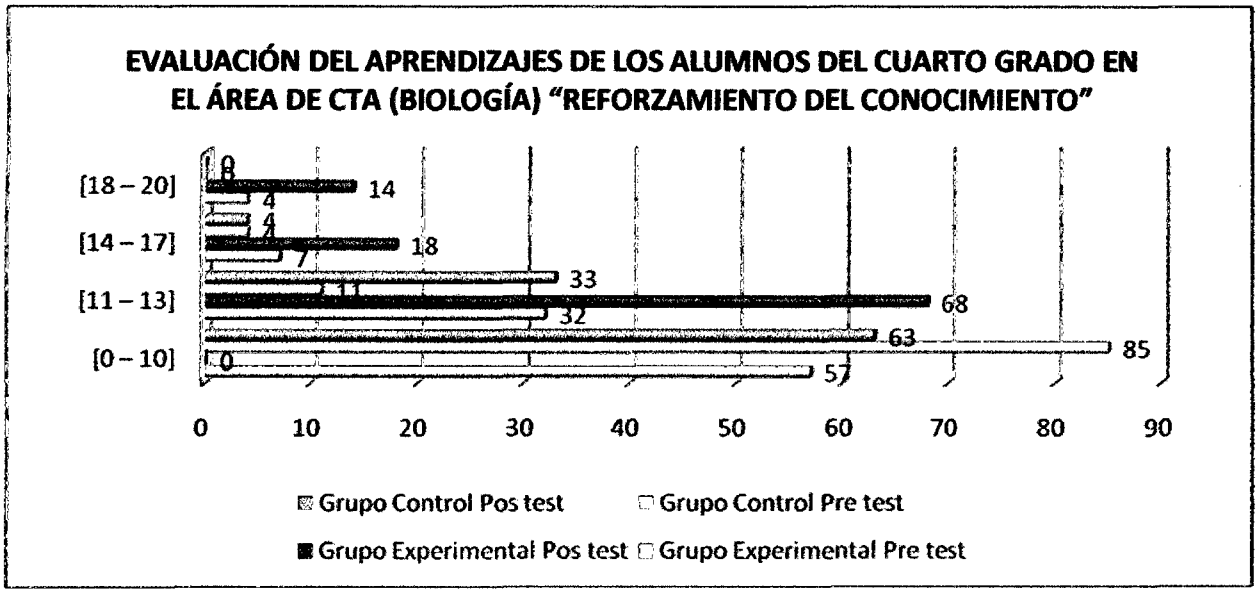
Interpretación:

En el gráfico 5, se observa que después de haber aplicado la estrategia didáctica "Biología Experimental" a los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, en la dimensión "presentación del conocimiento" se obtuvo los siguientes resultados:

En el pos test del grupo experimental el 50% evidenciaron el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado de los contenidos de la asignatura de biología (14-17), el 46% se encuentran en proceso de lograr sus aprendizajes (11-13), y el 4% de los alumnos evidencia el logro satisfactorio del aprendizaje (18-20). Esto significa que en este grupo los alumnos lograron aprender los contenidos del área de CTA componente biología, teniendo presente los siguientes indicadores: lectura, análisis-síntesis, interpretación, generación de nuevos conocimientos y aplicación de conocimientos a situaciones diferentes.

Asimismo; según el pos test del grupo control, el 56% de los alumnos obtuvieron aprendizajes en inicio, el 37% en proceso y el 7% en logro previsto.

GRÁFICO 6



Interpretación:

En el gráfico 6, se observa que después de haber aplicado la estrategia didáctica "Biología Experimental" a los alumnos del cuarto grado de educación secundaria, en la dimensión "reforzamiento o resultados de los conocimientos" se obtuvo los siguientes resultados:

En el pos test del grupo experimental el 68% se encuentran en proceso de lograr sus aprendizajes (11-13), el 18% evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado de los contenidos del área de CTA componente biología (14-17), y el 14% de los alumnos evidencia el logro satisfactorio del aprendizaje (18-20). Esto significa que en este grupo los alumnos lograron aprender los contenidos del área de CTA (biología), teniendo presente los siguientes indicadores: transmisión de conocimientos y reincorporación de conocimientos para resolver nuevos problemas.

Asimismo; según el pos test del grupo control, el 56% de los alumnos obtuvieron aprendizajes en inicio, el 37% en proceso y el 7% en logro previsto.

DISCUSIÒN DE LOS RESULTADOS

Según los resultados estadísticos en los que se observa que el promedio del post test del grupo experimental supera significativamente al promedio del post test del grupo control, y las observaciones hechas durante la duración del uso de la estrategia didáctica biológica experimental podemos colaborar los resultados de interiores estadísticos.

En los Cuadros Nºs 01, 02, 03, 04 , 05, 06 y Gráfico Nº 01, se observa que los puntajes obtenidos en el pre test del grupo experimental y control, es menor que, a los obtenidos después de dicha aplicación de la estrategia didáctica "Biología Experimental", y ha producido diferencias significativas en el aprendizaje por descubrimiento en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en los contenidos del área de Biología, en el grupo experimental; y la aplicación de la enseñanza convencional en el grupo control, ha producido diferencia no muy significativa en el aprendizaje de los contenidos del área de Biología en los alumnos del cuarto grado del grupo control.

Estos resultados son similares a los reportados por: **Raquel MONTEZA y Elías CRUZ** (2005), al señalar que la Estrategia didáctica Química experimental, en comparación con la enseñanza convencional ha incrementado el rendimiento académico en el dominio cognitivo y procedimental en el área de química en los estudiantes del tercer grado como se demuestra con los resultados obtenidos del coeficiente de variación (CV%=10,99) Del post test del grupo control. Esto quiere decir que todos los puntajes obtenidos en el grupo experimental son notas aprobadas y con respecto al resultado del coeficiente variación del grupo control, la mayoría son notas desaprobadas; con **Ricardo LAYZA** (1998), en que la aplicación del método didáctico: Situación Problemática – Teorización – Aplicación, permite elevar significativamente el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de Química General e Inorgánica, por empleo de metodologías de participación activa del alumno; **Irma LEIVA** (1998), en que el Método Didáctico Integrado, eleva significativamente el rendimiento académico, contrastado con el método tradicional de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería Agrónoma de la Universidad Particular Antenor Orrego; y con **César DÍAZ** (2000), al concluir que el

Método Experimental con uso de laboratorio ha influido significativamente en el rendimiento académico de los alumnos del curso de Química General del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería Química

•

En el Cuadro Nº 07 y 08 Gráficos 02, 03, 04, 05 y 06 se observa en el grupo experimental, el 29% de los alumnos del cuarto grado están en proceso de lograr los aprendizajes (11-13), y el 71% lograron aprendizajes en el tiempo programado (14-17), logrando aprender los contenidos del área de Biología, a nivel de: predisposición a aprender (exploración de alternativas, incorporación de ideas en la exploración y selección de las posibles alternativas de solución), representación del conocimiento(representación por acción, representación por imágenes y representación por lenguaje), presentación del conocimiento (lectura, análisis-síntesis, interpretación, generación de nuevos conocimientos y aplicación de conocimientos a situaciones diferentes), y reforzamiento de los resultados (transmisión de conocimientos y reincorporación de conocimientos para resolver nuevos problemas) , mayores que en el pos test del grupo control.

Nuestros hallazgos concuerdan con lo señalado por **LÓPEZ y TORRES** (2002), al enfatizar que el dominio de capacidades cognitivas promedio en cada uno de los centros educativos ha sido superior en conocimiento básico en comparación a las demás capacidades cognitivas; con **MONTEZA y Elías** (2005) al concluir que el uso de estrategia didáctica química experimental, incremento significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en el grupo experimental mostrado a través de los promedio obtenidos en el Pre test (x=4,88) y Post test (X=1,.65) en el área de química de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa con Área Técnicas "Manuel segundo del Águila Velásquez" ,obteniendo TC=9,79 y Tt=1,679 siendo α=0,05; con **MORALES LARRAMEDI** (2002), en donde la aplicación del Método Científico en las Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica, incrementó la capacidad de los estudiantes para resolver problemas prácticos, planteando mayor independencia, se logró un análisis más profundo y racional del problema, y una mayor habilidad en el planeamiento del experimento y en la interpretación de los resultados experimentales; así como **LAYZA** (1998), al señalara que el método didáctico: Situación Problemática – Teorización – Aplicación, conforme a lo planteado por la hipótesis de la investigación permite elevar

significativamente el rendimiento académico de los alumnos de Química General e inorgánica, eleva el rendimiento académico de los alumnos en forma significativa y secuencial; también coincide con **LEIVA** (1998), en que las fases del Método Didáctico Integrado facilitan el aprendizaje teórico y práctico del estudiante., y promueve la participación individual y grupal; y finalmente con **DÍAZ** (2000), en donde el uso de laboratorio en la enseñanza de la Química logró no solamente el desarrollo de las habilidades intelectuales, sino también de destrezas Motoras y actitudes, y la adopción de este método, promueve la participación individual y grupal de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Al término de nuestro estudio, y al contrastar nuestros resultados con la literatura especializada, se concluye que:

a) El Manual de Laboratorio Biología Experimental, comprendió 07 prácticas, estructurado en Título, objetivos, fundamentación, materiales, procedimiento, cuestionario y conclusiones.

b) La aplicación de la "Biología Experimental" como estrategia didáctica en el proceso docente educativo del área de CTA componente Biología mejoró significativamente el aprendizaje por descubrimiento de los alumnos del cuarto grado de educación secundaria en el área de CTA componente Biología de la Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo Del Águila Velásquez", obteniéndose un valor calculado de $t_c = 10{,}09$ y un valor tabular de $t_t = 1{,}674$

c) La aplicación de la "Biología Experimental" como estrategia didáctica mejoro significativamente el aprendizaje por descubrimiento en la dimensiones de: Predisposición a aprender y presentación del conocimiento a nivel de Logro de los aprendizajes; y en Proceso de lograr los aprendizajes a nivel de representación del conocimiento y reforzamiento.

RECOMENDACIONES

El grupo de investigadores considera tener en cuenta las siguientes recomendaciones que permitirá ganar el trabajo práctico de los docentes en la aplicación de la presente propuesta:

1. Al sistema educativo, promover las capacitaciones a la masa docente en relación a la utilización de métodos y técnicas experimentales en las distintas áreas del saber por cuanto se ha comprobado que la biología experimental como estrategia didáctica ha incrementado el aprendizaje por descubrimiento

2. A los responsables de la administración educativa a nivel institucional, local y regional tomar en cuenta los resultados obtenidos con la presente investigación biología experimental como estrategia didáctica, para mejorar el aprendizaje por descubrimiento, de los alumnos de cuarto grado en el área de CTA componente Biología de la institución educativa áreas técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez" – rioja

3. Recomendamos a los docentes de diferentes especialidades y áreas, esforzarse en realizar actividades experimentales, que se relacionen con los contenidos plasmados en el DCN para lograr un buen aprendizaje y calidad educativa, utilizando los medios y materiales educativos elaborados con creatividad e ingenio.

4. A los docentes del área de ciencia tecnología y ambiente, practicar el uso de la biología experimental como estrategia didáctica por ser esta ,útil, valida y confiable que se constituye como una herramienta para lograr el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento

5. A los estudiantes, a familiarizarse con el trabajo experimental que le ayudara a desarrollar su aprendizaje.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BYANT, S.C. (1995). Desarrollo Intelectual. México: Edit. S.A. México.
2. BOLÍVAR, S. y Gómez, R. (1989).Biología Integrada. Bogotá, Colombia: Editorial Voluntad S.A.
3. BRUNER, JS (1967). El saber: Ensayos para la mano izquierda. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
4. BRUNER, JS (1979). Saber sobre: Ensayos para la mano izquierda. (edición ampliada). Cambridge, MA: La Belknap Press de Harvard University Press.
5. CALERO PÉREZ, M. (1997). Constructivismo. Lima – Perú: Edit. San Marcos.
6. CRISÓLOGO ARCE, A. (2000). Tecnología Educativa. Lima – Perú: Edit. Abedul.
7. DÍAZ ALARCÓN, C. (2000). Método Experimental con uso de laboratorio y su influencia en el Rendimiento Académico de los alumnos de la asignatura de Química General del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería Química. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Trujillo.
8. DÍAZ, A. y MAGUIÑA, L. (s.f.). Biología 4. Edit. Dinamaso.S.A.
9. GÁLVEZ, V. (2000). Métodos y Técnicas de Aprendizaje. Lima – Perú: Edit. San Marcos. 4ta. ed.
10. JURADO, P. (2003). DICCIONARIO PEDAGÓGICO. Edición 2003.
11. LAYZA CASTAÑEDA, R. (1998).Método Didáctico Situación Problemática-Teorización-Aplicación para Elevar el Rendimiento Académico de los Alumnos de Química General e Inorgánica de la Universidad Nacional de San Martín. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Trujillo.
12. LEYVA MARTÍNEZ, I. (1990). Método Didáctico Integrado Para Elevar Significativamente el Rendimiento Académico en los Estudiantes de Ingeniería Agrónoma. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Trujillo.
13. LÓPEZ, C. y TORRES, I. (2002). Relación entre Rendimiento Académico y Dominio de Capacidades Cognitivas de estudiantes del tercer grado en la Asignatura de Química en los Colegios

Nacionales Agropecuarios en los distritos Yorongos y Nueva Cajamarca.

14. Ministerio de Educación (2004). Diseño Curricular Básico – Secundaria.
15. MONTEZA, R y CRUZ, E. (2005). Estrategia Didáctica Química Experimental para Incrementar el Nivel de Rendimiento Académico de los Alumnos del tercer grado de Educación Secundaria en el Área de Química de la Institución Educativa con Áreas Técnicas Manuel Segundo del Águila Velásquez-Rioja.
16. MIRANDA, L. y SCHLEIDER, A. (2009). La Educación Peruana el el contexto de PISA. Grupo Santillana Lima-Perú. Primera edición.
17. OCHOA PACHAS, José (1994). Química Manual de laboratorio. Lima Perú: Edit. Cuper. Perú S.A.1ra ed.
18. OLANO, R. 2008. Manual de Laboratorio de biología. Rioja- Perú.
19. QUESADA, A, Jeannette (2007). Didáctica de las Ciencias Experimentales. San José- Costa Rica: Edit. EUNED.
20. RODRÍGUEZ, M. (1995). Manual de Creatividad. Los Procesos Psíquicos y el Desarrollo. México: Edit. Trillas.
21. RUIZ PÉREZ, A. (1997). Didácticas de las Ciencias Naturales. Chiclayo – Perú: Edit. Taller Uno.
22. SPRINTALL, A. SPRINTALL R. Y JANS (1996). Psicología de la Educación. Madrid – España: 6ta. edic.
23. SAMANAMUD, V. (2001). Estadística aplicada a la educación. Trujillo: universidad privada Antenor.
24. VARGAS, P. y GONZALES, M. (1993). Suplemento Técnico Científico. Bolivia: editado por El Diario La Paz.
25. VIDAL, R. y DÍAZ, M. (2004). Resultado de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México.
26. WELKOWITZ, J; EVEN, R y COCHEN, J (1981). Estadística aplicada a las ciencias de la educación. Madrid: Santillana.
27. ZABALA, A y ARNAU, L. 11 ideas claves de cómo aprender y enseñar competencias.

Páginas electrónicas

1. ÁLVAREZ, R. Carmen y TENA, B, Manuel, (1996). www.congresoiberoa/base/educati/er. 2008.
2. MALDONADO, O. Gonzalo. (2003). www.epistemologíagenéticadeJeanPiaget,2008.
3. MARTÍNEZ. P. Alfredo. (2000). www.alfredom@Upeu.edu.pe,2008
4. PIZARRO, T, Carlos (1985). www.UNESCO.ci/rendimiento.rt,2009
5. MORALES, L, María, M. (2002). Aplicación del Método Científico en las prácticas de Laboratorio de Química Orgánica. www.moraleslarramendi@yahoo.es,2008
6. RUIZ BOLÍVAR, Carlos (s.f.). www.carlosruizbolivar.com,2009 Microsoft® Encarta® 2007.
7. www.teorias-del-aprendizaje-conceptual-y-por-descubrimento,2008
8. www.cab.unam.mx/biologia.pdf,2008
9. www.uiah.fi/projekti/metodi/263.htm,2008
10. www.psicologia-positiva.com/creatividad.html,2008
11. html.rincondelvago.com/aprendizaje-por-descubrimiento.html,2008.
12. www.sebiology.org

ANEXOS

ANEXO Nº 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA

PRE TEST Y POST TEST

INVESTIGACIÓN SOBRE LA BIOLOGÍA EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA

INSTRUCCIONES:

Este cuestionario forma parte de un trabajo de investigación que para optar el Título de Licenciado, se está realizando en la I. E. Con Áreas Técnicas "Manuel Segundo Del Águila Velásquez"

Sea Ud., tan amable de leer cuidadosamente las preguntas y contestarlas en el espacio dedicado para éstas. Toda esta información será considerada de carácter estrictamente confidencial. Por eso de la veracidad de los datos depende el éxito de nuestro trabajo. ¡Muchas gracias por su colaboración!

OBJETIVO:

- ✓ Determinar el nivel de Aprendizaje por descubrimiento en el área de Biología de los estudiantes del cuarto. grado de la I.E. con Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez".

Universidad Nacional de San Martín
Facultad de Educación y Humanidades
Carrera Profesional de Educación Secundaria

Institución Educativa con Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez"

Nombre y apellidos:.....

Grado:..... **Sección:**..... **Turno:**.....

Objetivo: Recoger información acerca del aprendizaje por descubrimiento de los estudiantes de 4º grado "B" y "D" de educación secundaria.

I. PREDISPOSICIÓN A APRENDER

A. Explora alternativas

INSTRUCCIONES: completar los espacios en blanco con la respuesta correcta.

1. La salud es un estado de.....
   a. Malestar físico.
   b. Bienestar mental.
   c. Bienestar físico.
   d. b y c

2. El.....protege al organismo de.....
   a. El sistema inmunológico – agentes infecciosos.
   b. El sistema nervioso – impulsos nerviosos.
   c. Glóbulo rojo – anemia.
   d. N.A

3. La..... es una unidad mínima de vida de un organismo.
   a. Célula.
   b. ADN.
   c. genes.
   d. Tejidos.

B. *Incorpora ideas en la exploración.*

INSTRUCCIONES: colocar verdadero (v) y falso (f) según corresponda.

1. La célula es la mínima expresión de vida..... ( ).
2. Los virus son células.....( ).
3. El transporte pasivo se realiza sin gasto de energía..... ( ).
4. Las ITS no tienen tratamiento alguno..... ( ).
5. Los responsables de atacar directamente a invasores de nuestro cuerpo son los linfocitos T.....( ).

C. Selecciona las posibles alternativas de solución.

1. Rodrigo es un muchacho de 18 años, que le gusta ir constantemente a la discoteca; hasta que una noche en la discoteca se conoce con una linda chica llamada Sarita. Rodrigo esa noche invita a Sarita a ir a su casa, ella acepta y salen juntos, aquella noche tuvieron relaciones sexuales.

   Después de un tiempo el hermano de Rodrigo necesitaba sangre, Rodrigo aceptó donar su sangre, pasó por el diagnóstico médico y es así como se enteró que era portador del VIH (SIDA).

   Responde las siguientes preguntas:

   a) El VIH que adquirió Rodrigo, fue por vía.....

   b) ¿Qué consejos darías a tus compañeros para prevenir el contagio de VIH?.....

   .....

   c) ¿Qué le recomendarías a Rodrigo?

   .....

   .....

2. La I.E de Pósic no cuenta con microscopio, y se necesita ver las células vegetales de catáfila de cebolla.

   Responde la siguiente pregunta:

   a) ¿Qué materiales cotidianos utilizarías para observar las células de la catáfila de la cebolla?

   .....

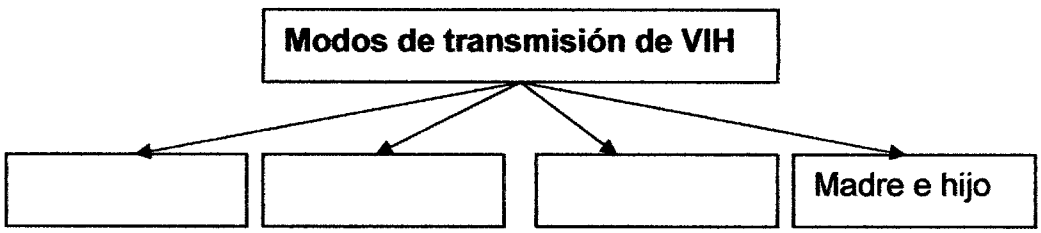
   .....

II. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

A. Representación por acción.

INSTRUCCIONES: completa el siguiente esquema y responde.

1.



a) ¿Cuál es la vía más común para transmitir el VIH?

.....

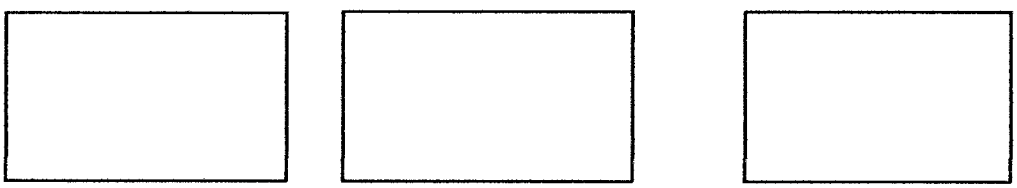
b) ¿Cómo evitarías el contagio de SIDA?

.....

.....

B. Representación por imágenes.

1. Grafique los siguientes materiales de laboratorio dentro de los recuadros.



Pipeta Bureta Vaso de precipitación.

2. La imagen que observaras a continuación representa a una bacteria.

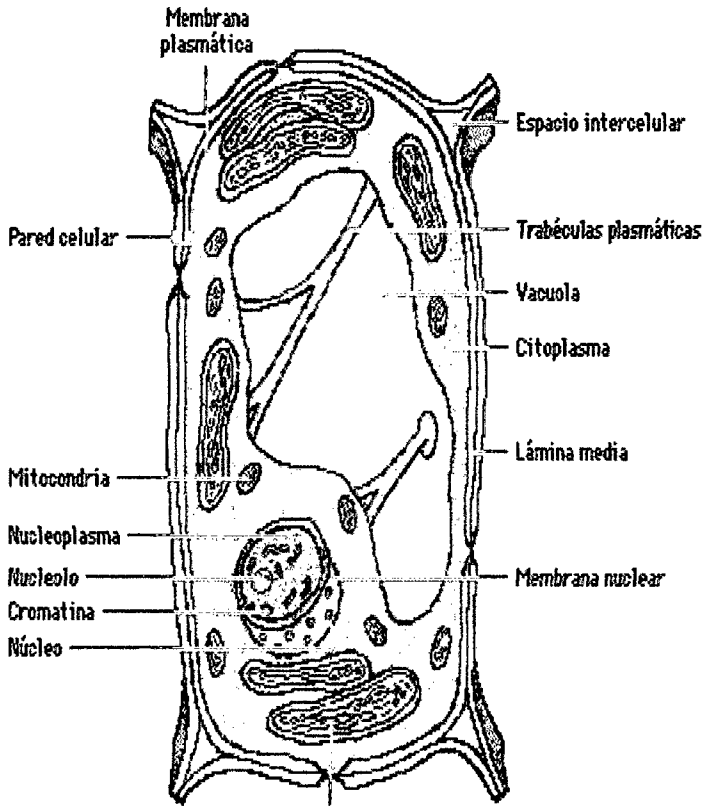
Obsérvala con mucha atención.

Ahora responde:

a) La bacteria tiene forma: .....

b) El nombre de la bacteria es:... .....

3. Indicar que tipo de célula representa la siguiente imagen:



ES UNA CÉLULA
.....

C. Representación por lenguaje.

INSTRUCCIONES: contesta de manera ordenada las siguientes preguntas

1. Explica ¿qué significa TBC?.....
   ¿Qué agentes lo producen?.....
2. ¿Qué representa el SIDA?.....
   ¿Qué agentes lo producen?.....
3. ¿Cómo se clasifica la hepatitis?.....
4. ¿Qué teorías explican la evolución humana?.....

III. PRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

A. Lectura.

1. Bacteria con forma de bastón (bacilo), que pertenece a la familia de las Enterobacteriáceas; está considerada como el material biológico más utilizado en experimentación. Esta bacteria se encuentra en el tracto intestinal de los mamíferos.

   a) *Escherichia coli*

   b) Staphylococcus aureus

   c) Streptococcus

   d) N.A

   La lectura nos habla de.....

2. Es una enfermedad infecciosa aguda o crónica producida por el bacilo *Myobacterium tuberculosis,* que puede afectar a cualquier tejido del organismo pero que se suele localizar en los pulmones. El nombre de deriva de la formación de unas estructuras celulares características denominadas tuberculomas, donde los bacilos quedan encerrados. La enfermedad no suele aparecer en animales en su hábitat natural pero puede afectar al ganado vacuno, porcino y avícola.

   a) Tuberculosis.

   b) Sífilis.

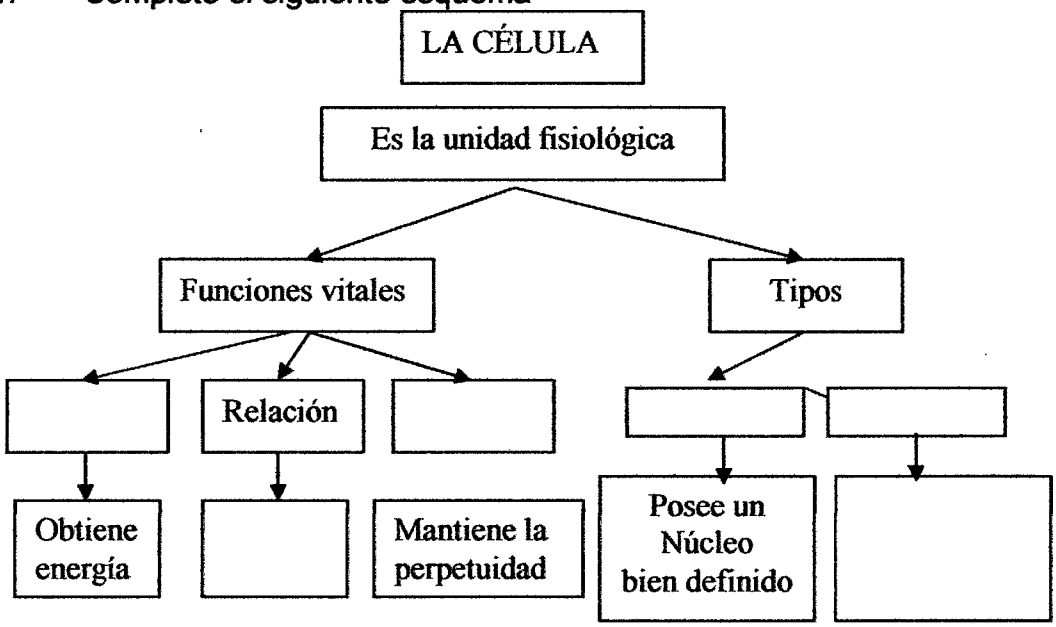
   c) Gonorrea

   d) Tos ferina.

   La lectura nos habla de la.....

B. Análisis

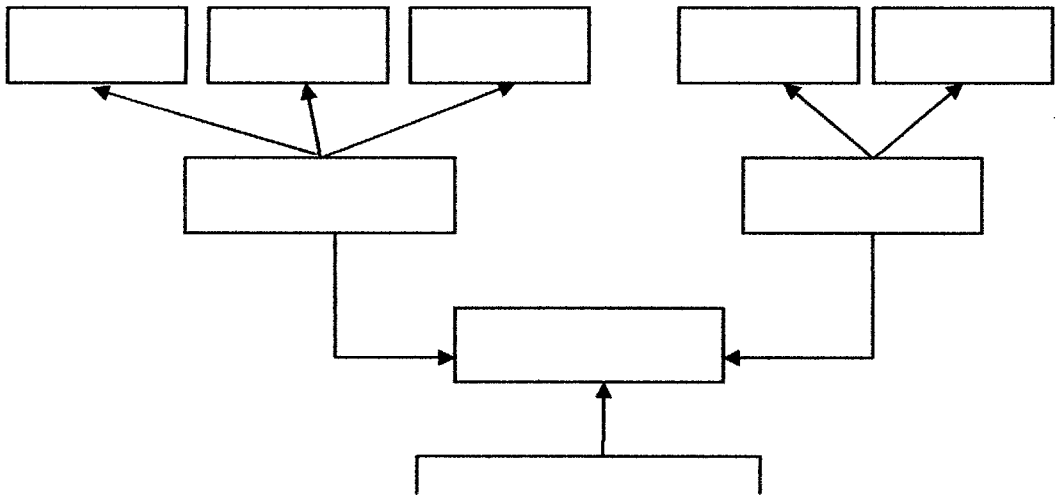
1. Complete el siguiente esquema



C. Síntesis:

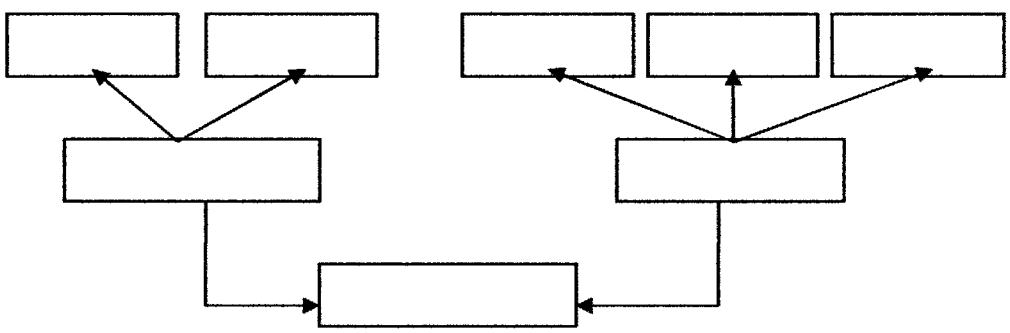
1. De la secuencia:
   a) Eucarióticas
   b) La célula.
   c) Núcleo.
   d) Citoplasma.
   e) Partes de la célula.
   f) Pared celular.
   g) Procarióticas.
   h) Citología.
   i) Tipos.

Ordena e identifica en el siguiente esquema:



2. De la secuencia:
   a) Corriente creacionista.
   b) Teoría quimiosintética.
   c) Teorías del origen de la vida.
   d) Teoría mágica.
   e) Teoría creacionista.
   f) Corriente científica.
   g) Teoría evolucionista.
   h) Teoría de generación espontánea.

   Ordena e identifica en el siguiente esquema:

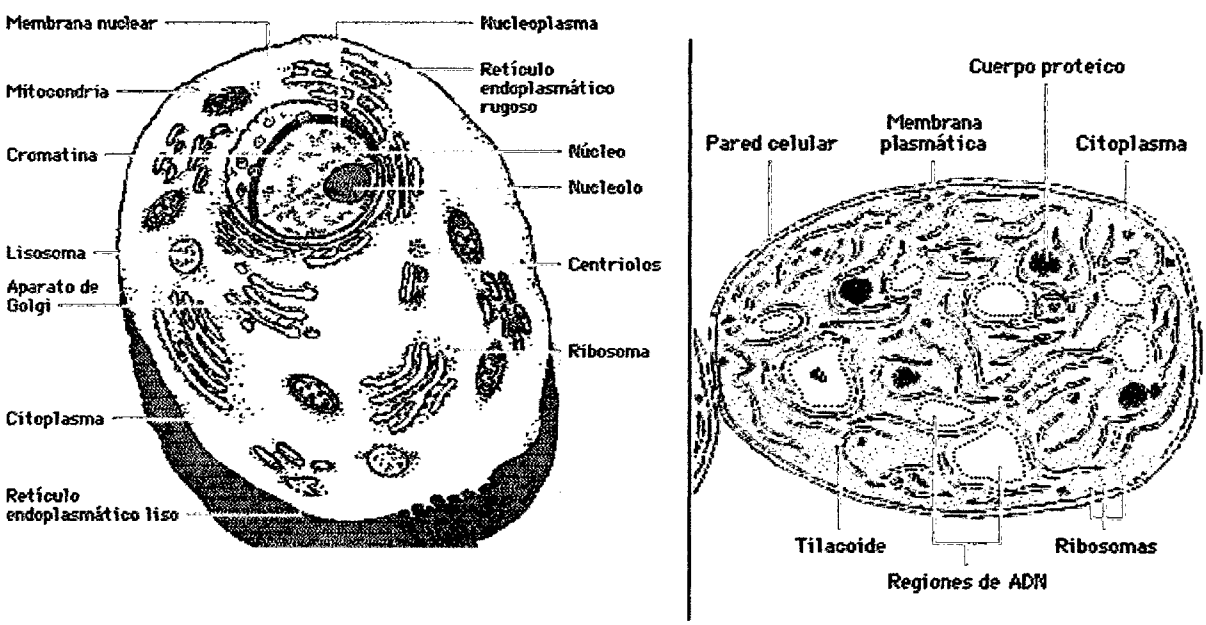


¿Cuál es el tema general?

.....

D. Interpretación.

1. Observa el gráfico de la célula eucariota y procariota.



De lo observado establezca la diferencia:

DIFERENCIAS	
Célula eucariótica	**Célula procariótica**

E. Genera nuevos conocimientos.

INSTRUCCIONES: Lee los siguientes párrafos y contesta.

1. El sistema inmunológico está formado por órganos lipoides que protege al organismo de enfermedades, gracias a que producen anticuerpos.

   a. ¿Todos los seres vivos poseen sistema inmunológico?

   .....

   .....

   b. ¿Cómo actúa nuestro sistema inmunológico frente a los agentes patógenos?

   .....

   .....

2. Durante mucho tiempo, la investigación de los orígenes de la vida no fue más que un debate basado en la metafísica y las creencias religiosas. De hecho, la mayor parte de las religiones enseñan que los seres vivos han sido creados a partir de la nada o de un caos original por una divinidad, una "mano" que crea y pone orden.

   a. Mencione algunas teorías que conoces:

   .....

   .....

   b. ¿De dónde crees que procedemos los seres humanos?

   .....

   .....

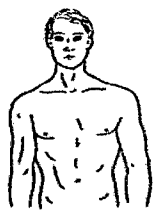
   c. Según tu criterio ¿Cómo se originó la vida?

   .....

   .....

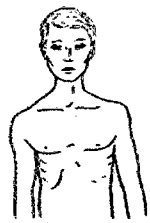
F. Aplica conocimientos a situaciones diferentes.

1. Observa las imágenes y responde.



José

Persona sana



Carlos

Persona enferma

a) ¿Qué es salud?

.....

.....

b) ¿Qué le recomendarías a José para seguir manteniendo una buena salud?

.....

.....

c) ¿Qué soluciones darías para mejorar la salud de Carlos?

.....

.....

2. Tomás es un joven de 16 años de edad que ha notado unas molestias en los genitales, algunos amigos le dicen que consulte con un médico especialista, otros le dicen que no se preocupe por que no es importante. A Tomás le da mucha vergüenza que lo examinen y decide no ir.

a) ¿Qué le aconsejarías a Tomás?

.....

.....

.....

b) ¿Qué harías tú si estuvieras pasando por lo mismo que Tomás?

.....

.....

.....

IV. REFORZAMIENTO O RESULTADO DE LOS CONOCIMIENTOS

A. Transmite conocimientos.

1. Establece La Siguiente relación:

a) ITS	Se contagia por elaciones sexuales
b) Salud	Ausencia de salud
c) Célula	Unidad estructural básica de los seres vivos
d) Enfermedad.	Estado de completo bienestar.

A partir de esta relación escribe el concepto o definición que transmitirías a tus amigos sobre:

a) ITS.....
b) Salud.....
c) célula.....
d) enfermedad.....

2. Establece La Siguiente relación:

a) Teoría creacionista	La vida se dio por reacciones químicas
b) Teoría evolucionista	Se rige en la Biblia.
c) Teoría quimiosintética	La vida pasa por un proceso de Evolución

A partir de esta relación como el concepto o definición que transmitirías a tus amigos sobre el origen de la vida:

a) Teoría creacionista.....
b) Teoría evolucionista.....
c) Teoría quimiosintética.....

B. Reincorporación de conocimientos para resolver nuevos problemas.

1. En la localidad de Yorongos hay personas con virus del sida que se contagiaron ya sea por relaciones sexuales o por transfusiones de sangre. Con los conocimientos básicos de esta enfermedad te invitan a la comunidad de Yorongos para dar solución a este problema.

   a) ¿Qué recomendarías a la población?

   .....

   .....

2. Si te dieran el tema "**la célula vegetal**" para realizar una práctica de laboratorio.

   a) ¿Qué procedimiento utilizarías?

   .....

   .....

   b) ¿Qué materiales emplearías?

   .....

   .....

   .....

ANEXO Nº 02

DISEÑO DE PLAN DE CLASE (MODELO EXPERIMENTAL).

I. DATOS GENERALES:

- **I.E.** : Áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez"
- **Área** : Ciencia, Tecnología y Ambiente.
- **Grado** : Cuarto.
- **Sección** : "A"
- **Docentes** : TAFUR TAFUR, Maitery.
  ORTIZ URIARTE, Jorge.

II. ACTIVIDAD SIGNIFICATIVA: La citología

➢ **Problema:** ¿Qué formas de células hay en los vegetales?

➢ **Causas del problema:**

- Funciones de la célula.
- Estructura de la célula.

➢ **Capacidades:**

- Describe y contrasta la morfología y fisiología de la célula.
- Comprueba experimentalmente la presencia de células en los vegetales.
- Sistematiza los conocimientos adquiridos en la experimentación.

III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1 MÉTODO: Experimental

PROCESOS:

a) Motivación:

El docente presenta especies vegetales como cebolla, hoja de geranio, hojas de helecho, un pedazo de carne y luego realiza las siguientes preguntas:

✓ ¿Qué es la célula vegetal?

✓ ¿Por qué no todas las células son iguales?

b) Aprehensión de técnicas de mapas cognitivos:

A continuación el docente pide hacer que de lo observado los alumnos establezcan un esquema entre las células vegetales y animales.

Célula animal	*Célula vegetal*
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

c) Comprensión de la información:

Los alumnos establecen diferencias en las células observadas.

Catáfila de cebolla	*Hoja de helecho*	*Hoja de geranio*	*Hoja de begonia*
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

d) Organización en grupos de trabajo:

El docente por afinidad forma cinco grupos de trabajo, en donde se debe elegirán representante de cada grupo.

e) Incorporación de nuevas ideas y conceptos:

Una vez formados los grupos el docente hace entrega de una hoja de información científica. Informando sobre la célula: concepto, las partes y sus funciones, morfología.

f) Procesamiento de información por grupos:

Los grupos desarrollan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la célula?
2. ¿cuáles son los factores principales que determinan la morfología de la célula?

g) Uso adecuado de la guía de laboratorio.

Se hace entrega a los estudiantes la guía de laboratorio, para dar lectura al título, objetivos y procedimientos.

c) Manejo de la guía de laboratorio:

El docente presenta los materiales en indica sus respectivos usos para el desarrollo de la practica.

MATERIALES:

- ✓ Microscopio.
- ✓ Vaso de precipitación.

- ✓ Lámina portaobjetos.
- ✓ Lámina cubreobjetos.
- ✓ Gotero.
- ✓ Navaja.
- ✓ Cebolla.
- ✓ Hoja de helecho.
- ✓ Hoja de geranio.
- ✓ Pecíolo de begonia.

El docente demuestra los procedimientos adecuados para realizar la práctica:

PROCEDIMIENTO:

- ✓ Corte histológico.
- ✓ Preparado en fresco.
- ✓ Observación en el microscopio.

d) Presentación del informe de laboratorio:

Los estudiantes resuelven los siguientes cuestionarios:

1. ¿Por qué no todas las células son iguales?
2. Explique las diferencias entre célula animal y vegetal.
3. Investigue las formas de células en los animales.

e) Práctica según esquema:

El docente solicita a los estudiantes graficar los procedimientos realizados en la guía de práctica.

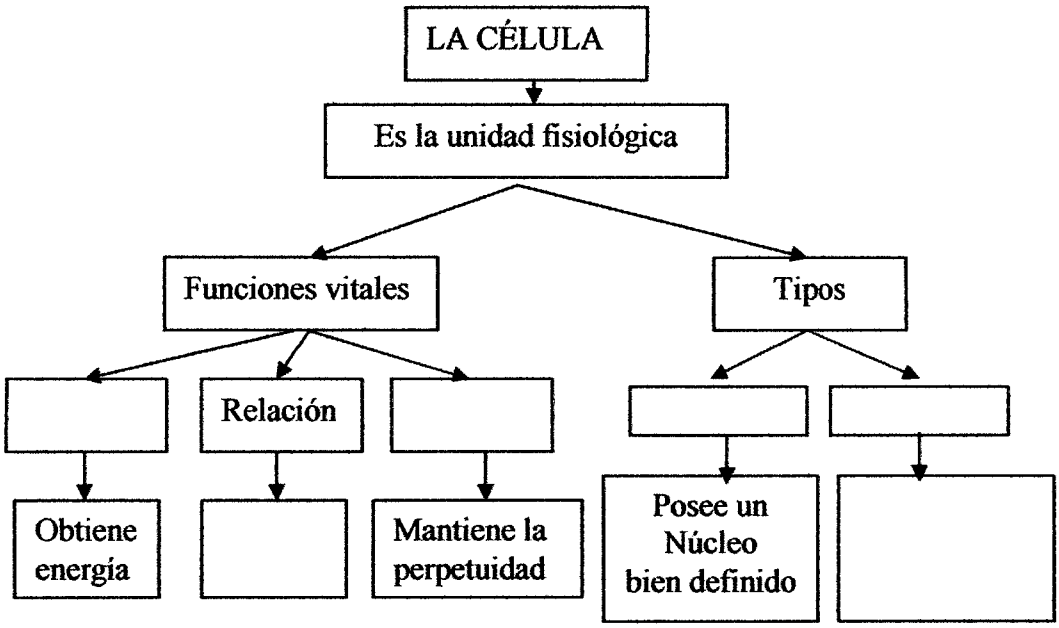
IV. Evaluación:

El docente realiza la heteroevaluación a cada grupo.

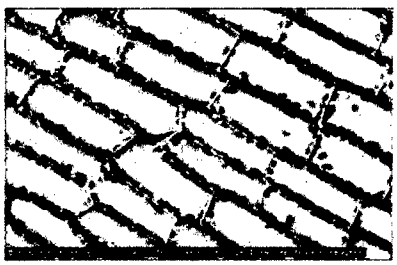
1. La..... es una unidad mínima de vida de un organismo.

   a. Célula.
   b. ADN.
   c. genes.
   d. Tejidos.

2. Complete el siguiente esquema



3. La imagen que observaras a continuación representa a una célula vegetal.



Obsérvala con mucha atención.

Ahora responde:

c) La Célula tiene forma: .....

d) Esta célula pertenece a.....

IV. ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD

CAPACIDADES/ APRENDIZAJES	COMPONENTES	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS	ACTITUDES
omprensión de información			
naliza la morfología y fisiología e la célula así como la nportancia en la generación de uevos organismos.	Mundo Viviente, tecnología y Ambiente.	Analiza y Observa en el microscopio las distintas formas de células.	Participa en los trabajos de investigación de manera creativa.
naliza la aplicación de la otecnología en la medicina.		Reconoce las formas de transmisión de las enfermedades infecciosas.	Realiza los experimentos de manera responsable.
ıdagación y Experimentación.			
vestiga la composición y ganización de los seres vivos.		Investiga e identifica la composición de los seres vivos.	Demuestra curiosidad en las prácticas de laboratorio.
		Realiza mapas conceptuales de la organización de los seres vivos mediante un trabajo de aprendizaje colaborativo.	
vestiga sobre el código enético en el desarrollo de la encia y en beneficio de la ımanidad.	Salud integral, tecnología y sociedad.	Identifica los diferentes agentes patógenos mediante imágenes.	Valora el uso del lenguaje de la ciencia y la tecnología.
		Analiza la importancia del sistema inmunológico.	Participa en el desarrollo del manual de Biología de manera activa.
vestiga el origen de la vida a artir de varias teorías.		Identifica las teorías que describen el origen de la vida.	

ANEXO Nº 03

UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS GENERALES :

Institución educativa : "Manuel Segundo del Águila Velásquez"
Área : Ciencia Tecnología y Ambiente
Grado : Cuarto
Sección : A B C D
Turno : Tarde
Horas sem. : 3 horas académicas
Docente : Estudiante Maitery Tafur Tafur.
Estudiante Jorge Ortiz Uriarte.

II. JUSTIFICACIÓN :

El área tiene por finalidad desarrollar competencias, capacidades, conocimientos, las mismas que comprometen procesos de reflexión- acción y acción-reflexión que los estudiantes ejecutan dentro de su contexto natural y sociocultural, para integrarse a la sociedad de conocimientos y asumir los nuevos retos del mundo moderno de la persona.

III. DATOS CURRICULARES :

3.1 Tema Transversal: Educación en valores: respeto, responsabilidad, solidaridad y cooperación.

3.2 Valores: Respeto: Solidaridad, respeto y responsabilidad.

V. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.	APRENDIZAJES	INDICADORES	%	N° ítem	Ptje.	INSTRUMENTO
Asiste puntualmente a las clases. Presenta sus informes.	Analiza la morfología y fisiología de la célula así como la importancia en la generación de nuevos organismos.	Grafica morfologías de la célula.	20	2	04	LISTA DE COTEJO
Participa activamente en el desarrollo de clase.	Analiza la aplicación de la biotecnología en la medicina.	Debate sobre formas de transmisión de las enfermedades infecciosas.	15	2	04	
Explica y argumenta su investigación.	Investiga la composición y organización de los seres vivos.	Expone sus conclusiones.	15	2	03	
Expresa sus opiniones sobre el tema.	Investiga sobre el código genético en el desarrollo de la ciencia y en beneficio de la humanidad.	Describe la importancia del sistema inmunológico	20	2	04	
Investiga sobre el tema.	Investiga el origen de la vida a partir de varias teorías.	Discrimina las teorías del origen de la vida.	15	2	03	
Actitud ante el área	Promueve y valora la cultura de la prevención de las enfermedades.	Respeta la opinión de sus compañeros.	15	2	02	

VI. BIBLIOGRAFIA

- BROWN HAROLD, W., Parasitología Clínica, cuarta edición, Editorial INTERAMERICANA S.A. , México – 1986.
- PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA, UNT, Trujillo – Perú, 1991.
- ZAMBRANO GUIMARAY, Tomasa Z. Manual de Técnicas de laboratorio, UNSM, Huaraz – Perú, 1990.
- TRILCE. Biología 4° Año de Secundaria (Material Educativo Multimedia). Lima-Perú. 2005.
- Revista IBEROAMERICANA de ***Micología,*** Bilbao, 2002. www.hongos-alergenicos.reviberoammicol.com
- Es.wikipedia.org/Célula-vegetal.
- Microsoft® Encarta® 2010. Origen de la Vida.
- CLAUDE A. VILLEE, ***Biología***. Octava edición. Mexico-1996.

Rioja, 27 de Julio del 2009.

.....
Estudiante Maitery Tafur Tafur

.....
Estudiante Jorge Ortiz Uriarte

ANEXO Nº 04

Manual de Laboratorio

PRACTICA Nº 1

I. TÍTULO: RECONOCIMIENTO DEL MICROSCOPIO COMPUESTO.

II. OBJETIVOS:

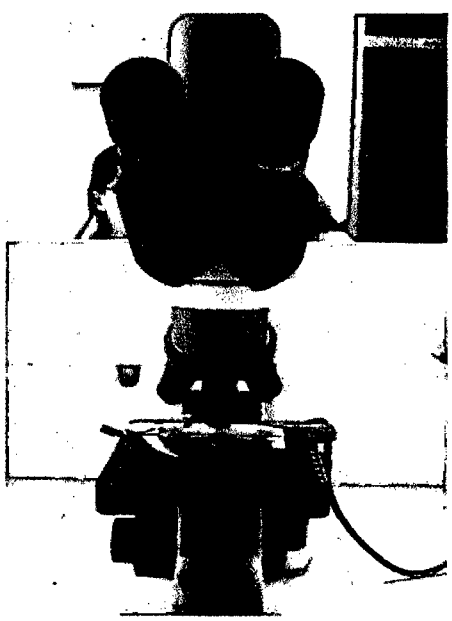
- ✓ Identifica las partes del microscopio compuesto y conoce sus diferentes funciones.

III. FUNDAMENTACIÓN:

EL MICROSCOPIO

El nombre del microscopio proviene de las palabras **micro** (pequeño) y **scopio** (observar), se debe a JEAN FAVER (1624)

El microscopio es un instrumento óptico de precisión donde se observan de cerca objetos sumamente diminutos y que tienen la propiedad de conseguir imágenes aumentadas o agrandadas, razón por el cual es de gran utilidad para la visualización y estudio de los microorganismos.



MICROSCOPIO COMPUESTO

Es un microscopio óptico que tiene más de un lente. Los microscopios compuestos se utilizan especialmente para examinar objetos transparentes, o cortados en láminas tan finas que se transparentan. Se emplea para aumentar o ampliar las imágenes de objetos y organismos no visibles a simple vista.

PARTES DEL MICROSCOPIO COMPUESTO

El microscopio está compuesto por tres sistemas:

1. **El sistema de soporte o parte mecánica:** *está constituido por una serie* de piezas en las que van instaladas las lentes, que permiten el movimiento para el enfoque.

   La parte mecánica del microscopio comprende el pie o base, el tubo, el revólver, el asa o columna, la platina, el carro, el tornillo macrométrico y el tornillo micrométrico. Estos elementos sostienen la parte óptica y de iluminación; además, permiten los desplazamientos necesarios para el enfoque del objeto.

   a) **El pie o base.** Constituye la base sobre la que se apoya el microscopio y tiene por lo general forma de Y o bien es rectangular.

   b) **El bastidor o brazo.** Llamado también asa o columna, es una pieza colocada en la parte posterior del aparato. Sostiene el tubo en su porción superior y por el extremo inferior se adapta al pie.

   c) **El tubo óptico.** Tiene forma cilíndrica y está ennegrecido internamente para evitar las molestias que ocasionan los reflejos de la luz. En su extremidad superior se colocan los oculares.

   d) **El revólver.** Es una pieza giratoria provista de orificios en los que se enroscan los objetivos. Al girar el revólver, los objetivos pasan por el eje del tubo y se colocan en posición de trabajo, lo que se nota por el ruido de un piñón que lo fija.

   e) **La platina.** Es una pieza metálica plana en la que se coloca la preparación u objeto que se va a observar. Presenta un orificio, en el eje óptico del tubo, que permite el paso de los rayos luminosos a la preparación. La platina puede ser fija, en cuyo caso permanece inmóvil; en otros casos puede ser giratoria; es decir, mediante tornillos laterales puede centrarse o producir movimientos circulares.

   f) **Carro o charriot.** Es un dispositivo, colocado sobre la platina, que permite deslizar la preparación con movimiento ortogonal de adelante hacia atrás y de derecha a izquierda.

   g) **El tornillo macrométrico**. Girando este tornillo, asciende o desciende el tubo del microscopio, deslizándose en sentido vertical gracias a una

cremallera. Estos movimientos largos permiten el enfoque rápido de la preparación.

h) **El tornillo micrométrico.** Mediante el movimiento casi imperceptible que produce al deslizar el tubo o la platina, se logra el enfoque exacto y nítido de la preparación. Lleva acoplado un tambor graduado en divisiones de 0,001 mm., que se utiliza para precisar sus movimientos y puede medir el espesor de los objetos.

2. **Sistema de aumento o parte óptica**

El sistema óptico es el encargado de reproducir y aumentar las imágenes mediante el conjunto de lentes que lo componen. Está formado por los oculares y los objetivos.

a) **Los oculares.** Están constituidos generalmente por dos lentes, dispuestas sobre un tubo corto. Los oculares más generalmente utilizados son los de: 8X, 10X, 12,5X, 15X. La **X** se utiliza para expresar en forma abreviada los aumentos.

b) **Los objetivos:** proyecta una imagen de la muestra que el ocular luego amplía Los objetivos: se disponen en una pieza giratoria denominada revólver y producen el aumento de las imágenes de los objetos y organismos, y, por tanto, se hallan cerca de la preparación que se examina. Los objetivos utilizados corrientemente son de dos tipos: objetivos secos y objetivos de inmersión.

Clases de objetivos:

- **Los objetivos de a seco**.- se utilizan sin necesidad de colocar sustancia alguna entre ellos y la preparación. En la cara externa llevan una serie de índices que indican el aumento que producen, El número de objetivos varía con el tipo de microscopio y el uso a que se destina. Los aumentos de los objetivos secos más frecuentemente utilizados son: 6X, 10X, 20X, 45X y 60X.
- **El objetivo de inmersión**.- está compuesto por un complicado sistema de lentes. Para observar a través de este objetivo es necesario colocar una gota de aceite de cedro entre el objetivo y la preparación, de manera que la lente frontal entre en contacto con el aceite de cedro. Generalmente, estos objetivos son de 100X y

se distingue por uno o dos círculos o anillos de color negro que rodea su extremo inferior.

3. **Sistema de iluminación**

Este sistema tiene como finalidad dirigir la luz natural o artificial de tal manera que ilumine la preparación u objeto que se va a observar en el microscopio de la manera adecuada. Comprende los siguientes elementos:

a) **Fuente de iluminación**. Se trata generalmente de una lámpara incandescente de tungsteno sobrevoltada. Por delante de ella se sitúa un condensador (una lente convergente) e, idealmente, un diafragma de campo, que permite controlar el diámetro de la parte de la preparación que queda iluminada.

b) **Condensador.** Está formado por un sistema de lentes, cuya finalidad es concentrar los rayos luminosos sobre el plano de la preparación, formando un cono de luz con el mismo ángulo que el del campo del objetivo. El condensador se sitúa debajo de la platina y su lente superior es generalmente plano convexa, quedando la cara superior plana en contacto con la preparación cuando se usan objetivos de gran abertura (los de mayor ampliación); existen condensadores de inmersión, que piden que se llene con aceite el espacio entre esa lente superior y la preparación. La abertura numérica máxima del condensador debe ser al menos igual que la del objetivo empleado, o no se logrará aprovechar todo su poder separador. El condensador puede deslizarse verticalmente sobre un sistema de cremallera mediante un tornillo, bajándose para su uso con objetivos de poca potencia.

c) **Diafragma.** El condensador está provisto de un diafragma-iris, que regula su abertura para ajustarla a la del objetivo. Puede emplearse, de manera irregular, para aumentar el contraste, lo que se hace cerrándolo más de lo que conviene si se quiere aprovechar la resolución del sistema óptico.

4. **El sistema de ajuste.** Comprende:
   a) **La cremallera de avance rápido:** es el tornillo de avance mayor se utiliza primero para llegar a la aproximación del enfoque.
   b) **El tornillo de avance lento:** hace que el objetivo se desplace más lentamente, para conseguir un enfoque perfecto del objeto.
   c) **El tornillo de ajuste del condensador:** se utiliza para elevar el condensador y aumentar la iluminación o descender o reducir la iluminación.
   d) **Los tornillos para centrar el condensador:** puede haber tres tornillos colocados a través del condensador. Uno al frente, otro a la derecha y el otro a la izquierda. Se usa para centrar el condensador exactamente en relación con el objetivo.
   e) **Elevador del diafragma iris:** este es un pequeño elevador que se encuentra fijo al condensador. Se puede mover para cerrar o abrir el diafragma, reduciendo, aumentando así el ángulo y la intensidad de luz.
   f) **Regulador de la platina mecánica:** se utiliza para desplazar el portaobjeto sobre la platina: el tornillo lo desplaza hacia delante; un tornillo lo desplaza hacia atrás y hacia delante y un tornillo lo desplaza a la izquierda o la derecha.

CUIDADO DEL MICROSCOPIO

- ✓ Cuando no se utiliza el microscopio debe cubrírselo con una funda de plástico o de tela, o devolverla a su estuche.

- ✓ El aceite de inmersión debe limpiarse del objetivo inmediatamente después de emplearlo.

- ✓ El microscopio siempre debe sujetarse por la columna con la mano derecha y la izquierda debe ir en la base del microscopio. Al levantarlo por cualquier otra de sus partes podría averiarlo.

IV. MATERIALES:

- ✓ Microscopio Compuesto.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ Se explicará las partes del microscopio compuesto.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ Dibujar el microscopio compuesto y mostrar sus partes.
- ✓ Averigua que otros tipos de microscopio existen
- ✓ ¿Cuáles son los sistemas que constituyen el microscopio compuesto?
- ✓ ¿En qué se diferencia un microscopio compuesto con luz incorporada de un microscopio compuesto con luz natural? Averiguar.

VII. CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 2

I. TÍTULO: MANEJO DEL MICROSCOPIO COMPUESTO.

II. OBJETIVOS:

- ✓ Familiarizar al estudiante con el uso del microscopio.

III. FUNDAMENTACIÓN:

POSICIÓN DEL MICROSCOPIO: Coloque el microscopio sobre una mesa firme, de nivel uniforme y tamaño adecuado, pero no demasiado alta, si se va a utilizar iluminación eléctrica el microscopio debe estar a la sombra, lejos de las ventanas.

MANEJO DEL MICROSCOPIO: para manejar correctamente el microscopio es conveniente seguir los pasos que en seguida se anotan:

- ✓ **Iluminación:** se dirige la cara plana del espejo hacia la fuente luz, si esta es natural o la cóncava si se trata de luz artificial. Viendo por el ocular y los objetivos de menor aumento se mueve el espejo hasta que el campo quede uniformemente iluminado, regulando la cantidad de luz con el diafragma.
- ✓ **Colocación de la preparación:** el objetivo en observación se coloca entre una laminilla de vidrio llamado portaobjetos y otra más pequeña y delgada que es el cubreobjetos; el objeto que va a observarse debe ser muy delgado para que deje pasar la luz. Se coloca la preparación sobre la platina de modo que el objeto quede en el centro de la abertura de aquella y se fija con las pinzas.
- ✓ **Enfoque a menor aumento:** póngase el objetivo de menor aumento que es el de tamaño más pequeño en posición de observación. Mirando por fuera se baja el tubo por medio del tornillo macrométrico hasta que el objetivo, este a 0.5 del objeto; después viendo por el ocular se sube lentamente el tubo con el anillo macrométrico girándolo hacia el observador hasta que el objeto se vea claramente. Se afina el enfoque moviendo el tornillo hacia uno y otro lado.

- ✓ **Enfoque a mayor aumento:** sin desenfocar se da vuelta al revolver hasta colocar en posición el objetivo de mayor aumento.; mirando por el ocular se regula la iluminación con el tornillo del condensador o con la palanca del diafragma.
- ✓ **Retiro de la preparación:** cuando loa observación ha concluido, se regresa el objetivo de menor aumento a su primera posición, se eleva el tubo y se retira la preparación.

IV. MATERIALES:

- ✓ Microscopio Compuesto.
- ✓ Lámina portaobjetos.
- ✓ Lámina cubreobjetos.
- ✓ Gotero.
- ✓ Vaso de precipitación.
- ✓ Agua de caño.
- ✓ Papel periódico impreso.
- ✓ Papel seda.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ Trasladar el microscopio hacia la mesa de trabajo transportándolo con la mano derecha agarrando el brazo y la mano izquierda bajo la base.
- ✓ Ponga en línea el objetivo de pequeño aumento, haciendo girar el revólver suavemente hasta que la lente quede en posición de trabajo.
- ✓ Limpie el ocular y los objetivos utilizando papel seda, toalla, papel kleenex o xilol con mucho cuidado.
- ✓ Los objetos a observan deben de estar sobre una lámina portaobjetos y cubiertos por una lamina cubreobjetos debidamente limpios.
- ✓ Corte un trocito de papel periódico que contenga la letra "e". coloque la letra en el portaobjetos, agregue una gota de agua y cubra con el cubreobjetos.

- ✓ Colocar la muestra en la platina asegurando con las pinzas y centre la muestra de tal manera que quede sobre la abertura circular.
- ✓ A medida que observa accione el tornillo macrométrico para que la platina ascienda hasta muy cerca de la lente frontal del objetivo hasta obtener la imagen general de la letra "e". con el micrométrico, ajuste suavemente el foco hasta obtener una imagen nítida de la letra.
- ✓ Con las manos accione los tornillos del carro de tal forma que el preparado se deslice de derecha a izquierda. Cuando el preparado se mueve a la derecha, la imagen se desliza hacia la izquierda.
- ✓ Para observar con el objetivo de mayor aumento, haga girar el revólver y accione los tornillos del macrométrico y el micrométrico hasta obtener una imagen nítida.
- ✓ Haga los cambios y ajustes necesarios con el diafragma para obtener una iluminación correcta y óptima.
- ✓ Repita los pasos con el objetivo de mayor aumento. Siempre se realiza las observaciones preliminares con el objetivo de menor aumento.
- ✓ Dibuje lo observado.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ Grafique la forma correcta del manejo del microscopio.
- ✓ ¿Qué tipo de imagen da el ocular?
- ✓ ¿Qué tipo de imagen da el objetivo?
- ✓ ¿Cómo se calcula el número de aumentos de una muestra?

VII. CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 3

I. TÍTULO: PREPARADOS

II. OBJETIVOS:

- ✓ Conocer los diferentes pasos para realizar un preparado en fresco y en seco.
- ✓ Diferenciar un preparado en fresco de uno en seco.

III. FUNDAMENTACIÓN:

Un preparado es una muestra examen que puede ser en fresco o en seco, los cuales serán observados en el microscopio para su estudio e investigación.

La obtención de preparados para las observaciones microscópicas puede ser de dos clases:

a) **Preparados en fresco:** son aquellos cuando la sustancia examen no se encuentra fija en la lámina portaobjetos. Esta sumergida en una sustancia líquida y cubierta de una lamina cubreobjetos. Comúnmente se observa con objetivos de a seco.

Se sigue los siguientes pasos generales:

- ✓ Sujete la lámina portaobjetos por los bordes, manteniéndola en posición horizontal.
- ✓ Colocarla en el centro de la lámina portaobjetos la muestra.
- ✓ Cubrir con la laminilla; formando un ángulo de 45° con la misma, evite derramar la muestra, no debe existir burbujas de aire y si las hubiera, presionar la laminilla con cuidado hasta que desaparezca la burbuja.
- ✓ Lleve el preparado sobre la platina del microscopio y sujete con las pinzas para su observación con los objetivos de a seco.
- ✓ Observe inicialmente con el objetivo de pequeño aumento (de campo).

- ✓ Accione el tornillo micrométrico hasta lograr la imagen en el campo microscópico; luego accione el tornillo micrométrico hasta lograr una imagen nítida.
- ✓ Desplace la muestra de izquierda a derecha de arriba hacia abajo con el carrito hasta lograr la mejor observación.

b) **Preparados en seco:** cuando la sustancia examen se encuentra fija a la lámina portaobjetos, es decir se encuentra adherida y no lleva cubreobjetos. Para su observación previamente debe realizarse la coloración, debe hacerse con colorante adecuados; luego se utiliza el objetivo de inmersión del microscopio. Además entre la lente frontal del objetivo y el preparado existe una sustancia llamado aceite de cedro o aceite de inmersión. Pueden ser por extensión, frotis o fijación.

- ✓ **Extensión**: consiste en extender la sustancia examen en el centro de la lámina portaobjetos, uniformemente y lo más homogéneamente posible, utilizando para ello mondadientes, asa de koll o asa bacteriológica.
- ✓ **Frotis:** consiste en extender la muestra en la lámina portaobjetos, utilizando para ello una lámina adicional en el tercio extremo de una de ellas se colocará la sustancia a examinar(ejemplo una gota de sangre), sobre el cual se coloca el borde de otra lámina de tal manera que se forme un ángulo de 45° aproximadamente; después de observar que la sangre se extiende en todo el borde de la lámina superior, deslizar ésta hacia el otro extremo mediante un movimiento rápido, tratando de obtener una capa fina y uniforme.
- ✓ **Fijación:** proceso mediante el cual se consigue adherir la sustancia examen a la lámina portaobjetos, tratando de conservar sus propiedades estructurales. Los fijadores más utilizados en los preparados en seco son el alcohol etílico, el calor de un mechero y el calor del medio ambiente.

IV. MATERIALES:

- ✓ Sangre (una gota).
- ✓ Mucosa labial.
- ✓ Agua estancada.
- ✓ Gotero.
- ✓ Jeringa.
- ✓ Portaobjetos
- ✓ Cubreobjetos.
- ✓ Aguja.
- ✓ Mondadientes.
- ✓ Microscopio.
- ✓ Mechero de alcohol

V. PROCEDIMIENTO:

5.1 Preparado en fresco:

- ✓ Sujete la lámina portaobjetos por los bordes, manteniéndola en posición horizontal.
- ✓ Con un gotero extraer una gota de agua estancada y colocarla en el centro de lámina porta objetos.
- ✓ Cubrir con la laminilla; formando un ángulo de 45° con la misma, evite derramar la muestra, no debe existir burbujas de aire y si las hubiera, presionar la laminilla con cuidado hasta que desaparezca la burbuja.
- ✓ Lleve el preparado sobre la platina del microscopio y sujete con las pinzas para su observación con los objetivos de a seco.
- ✓ Observe inicialmente con el objetivo de pequeño aumento (de campo) y una vez localizado algún microorganismo se utilizan otros objetivos de mayor aumento para verlo con detalle.
- ✓ Accione el tornillo micrométrico hasta lograr la imagen en el campo microscópico; luego accione el tornillo micrométrico hasta lograr una imagen nítida.
- ✓ Dibuje lo observado.

5.2 Preparado en seco:

- ✓ **Por extensión:**
  - Colocar la sustancia examen (mucosa labial o sarro dentario) en el centro de una lámina portaobjetos.
  - Extender la muestra lo más uniforme y homogéneamente posible, usando un mondadientes.
- ✓ **Frotis:**
  - Tomar dos láminas portaobjetos bien limpias.
  - En el tercio extremo de una de ellas colocar la sustancia examen (una gota de sangre), esta muestra se toca con el borde de otra lámina formando un ángulo de 45°.
  - Después de observar que la sangre se extiende en todo el borde de la lámina superior, deslizar ésta hacia el otro extremo mediante un movimiento rápido, tratando de obtener una capa fina y uniforme.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ ¿Qué es un preparado en fresco?
- ✓ ¿Qué es un preparado en seco?
- ✓ ¿ventajas y desventaja de un preparado en fresco?
- ✓ Grafique los experimentos realizados.

VII. CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 4

I. TÍTULO: CÉLULAS VEGETALES.

II. OBJETIVOS:

- ✓ Observar en el microscopio las distintas formas de célula.
- ✓ Aprender las técnicas para sacar muestras celulares de los tejidos.

III. FUNDAMENTACIÓN:

Todos los organismos vivos están formados por células, desde los más pequeños (microbios, bacterias, etc.), que están formados por una sola célula; hasta los más grandes mamíferos y el hombre que están constituidos por millones de células.

LA CÉLULA

La célula la unidad esencial de todos los seres vivos, tanto en su estructura o anatomía como en su funcionamiento o fisiología. Puede existir por si mismo como organismo unicelular o combinarse con millones de otras células para formar los tejidos.

Es una unidad fisiológica porque desempeña las funciones vitales de los seres vivos: nutrición, relación y reproducción.

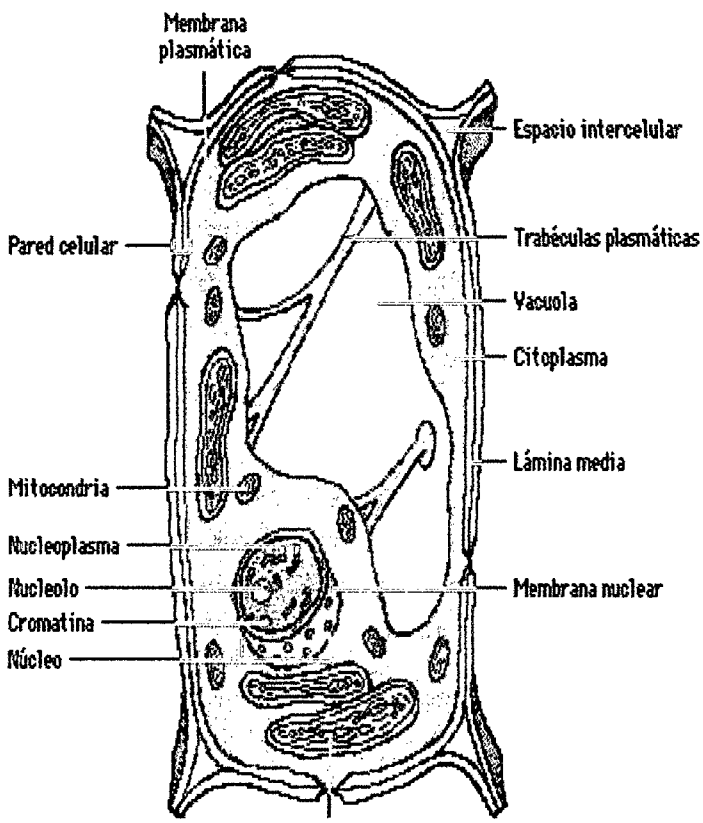
Es la unidad genética porque toda célula proviene de otra preexistente a través de la cual se transmiten los caracteres de padres a hijos contenidos en sus cromosomas.

CÉLULAS VEGETALES: Las células vegetales, así como las animales, presentan un alto grado de organización, con numerosas estructuras internas delimitadas por membranas. La membrana nuclear establece una barrera entre la cromatina (material genético) y el citoplasma. Las mitocondrias, de interior sinuoso, convierten los nutrientes en energía que

utiliza la planta. A diferencia de la célula animal, la vegetal contiene cloroplastos, unos orgánulos capaces de sintetizar azúcares a partir de dióxido de carbono, agua y luz solar. Otro rasgo diferenciador es la pared celular, formada por celulosa rígida, y la vacuola única y llena de líquido, muy grande en la célula vegetal.

MORFOLOGÍA: la forma de las células es variada, depende de muchos factores como: tensión superficial, viscosidad del protoplasma, acción mecánica de las células vecinas, consistencia de la membrana y función celular.

Por lo tanto podemos encontrar células vegetales alargadas, trapezoidales, esféricas, hexagonales, cilíndrica, oclusiva, irregulares, poligonales, rectangulares, etc.



Cloroplasto

IV. MATERIALES:

- ✓ Microscopio.
- ✓ Vaso de precipitación.
- ✓ Lámina portaobjetos.
- ✓ Lámina cubreobjetos.
- ✓ Gotero.
- ✓ Navaja.
- ✓ Cebolla.
- ✓ Hoja de helecho.
- ✓ Hoja de geranio.
- ✓ Pecíolo de begonia.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ Corte histológico.
- ✓ Preparado en fresco.
- ✓ Observación en el microscopio.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ ¿Por qué no todas las células son iguales?
- ✓ Explique la diferencia entre célula vegetal y célula animal.
- ✓ Investigue las formas de células en los animales.

VII. ¿ CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 5

I. TÍTULO: AGENTES PATÓGENOS

II. OBJETIVOS:

- ✓ Conocer los diferentes agentes patógenos mediante imágenes virtuales.
- ✓ Reconocer que agentes patógenos producen determinadas enfermedades.

III. FUNDAMENTACIÓN:

AGENTE PATÓGENO

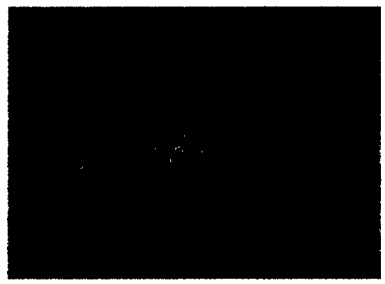
Un **agente patógeno** (del griego *pathos*, enfermedad y *genein*, engendrar) es toda aquella entidad biológica capaz de producir enfermedad o daño en la biología de un huésped (humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predispuesto. El mecanismo de la patogenicidad ha sido muy estudiado y tiene varios factores, algunos de los cuales son dependientes del agente patógeno y otros del huésped.

Los agentes patógenos forman parte del ambiente y se puede clasificar de la siguiente Manera.

AGENTE BIOLÓGICOS.

Son los **virus, rickettsias, bacterias, hongos, protozoarios** y **metazoarios**.

Los virus son seres vivos ultramicroscópicos formados por una molécula de ARN o ADN, por lo general está envuelta por una cápsula constituida por proteínas y, en algunos casos, lípidos. Son parásitos y patógenos intracelulares estrictos. Se fijan a células vivas, destruyen su membrana y modifican la estructura del ácido nucleico que estas contienen para multiplicarse. Causan enfermedades graves como el SIDA, la rabia, el sarampión, etc.



Virus de la rabia.

Las rickettsias son microorganismos bacteriformes, parásitos intracelulares. No forman esporas. Viven especialmente en artrópodos como pulgas, piojos, garrapatas y otras especies de ácaros, que las transmiten al hombre, causándole infecciones, como es el caso del tifus.

Micrografía electrónica de la bacteria *Rickettsia rickettsii*, causante de la fiebre de las Montañas Rocosas

Las bacterias son muy pequeñas, entre 1 y 10 micrómetros (µm) de longitud, y muy variables en cuanto al modo de obtener la energía y el alimento. Están en casi todos los ambientes: en el aire, el suelo y el agua, desde el hielo hasta las fuentes termales; incluso en las grietas hidrotermales de las profundidades de los fondos marinos pueden vivir bacterias metabolizadoras del azufre. También se pueden encontrar en algunos alimentos o viviendo en simbiosis con plantas, animales y otros seres vivos.

Muchos tipos de bacterias flageladas, como la Salmonella de la imagen, producen enfermedades.

Los hongos son organismos protistas eucariontes, caracterizados por carecer de clorofila y porque sus células tienen una pared rígida. Producen esporas. Existen varios tipos de hongos; muchos son parásitos y solo algunos son patógenos, estos causan enfermedades llamadas micosis, como la tiña, el pie de atleta y la candidiasis, que ataca a las membranas mucosas de la boca y la vagina. Una infección grave es la histoplasmosis, que ataca a los pulmones.

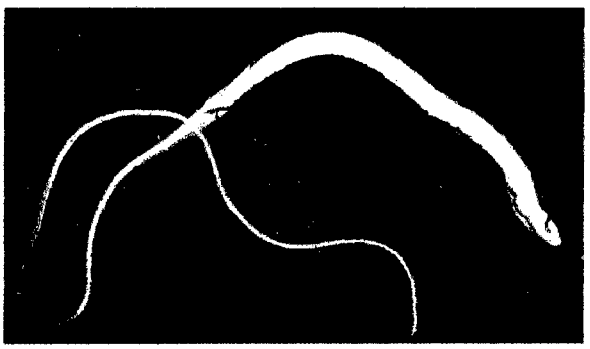
Los protozoarios son organismos unicelulares, eucariontes, de vida libre o parásitos. Taxonómica mente pertenecen al Reino Protista y se subdividen en cuatro grupos:

Protozoos del género Plasmodium, que invaden los eritrocitos de la sangre y causan la malaria en el hombre

- Los **flagelados** poseen uno o varios flagelos, que son prolongaciones de la membrana plasmática, en forma de látigo, que les ayudan a desplazarse. Algunos que pertenecen al género Tripanosoma son patógenos.
- Los **sarcodarios** constan de una sola célula que cambia de forma para desplazarse, emitiendo seudópodos. A este grupo pertenece la Entamoeba histolítica, que causan la disentería amibiana.
- Los **ciliados** son protozoarios de forma definida cuya célula consta de cilios o pestañas vibrátiles que les sirven para impulsarse y capturar el alimento. El Balantidium coli, que ocasiona la disentería balantidiana, pertenece a este grupo.
- Los **esporozoarios** son protozoarios que carecen de organelos locomotores y se reproducen generalmente por esporulación. Un

representante de este grupo es el Plasmodium vivax, que produce una forma de paludismo o malaria.

Los metazoarios son los animales pluricelulares. Entre ellos encontramos a los platelmintos o gusanos aplanados, algunos de los cuales son parásitos, como la solitaria o Tenia, y a los nematodos o gusanos cilíndricos que, como la lombriz intestinal o Ascaris lumbricoides, también son parásitos; otros son vectores, como algunos artrópodos.



Se observa una hembra de la especie Trichuris trichiura, aumentada unas 2,5 veces. Este nematodo, denominado tricocéfalo o trichuro, vive en el intestino humano. La forma de infección es por ingestión de Los huevos al tomar alimentos contaminados.

AGENTE FÍSICO

Son factores del medio que influyen de diversas maneras en el proceso de la enfermedad, como el calor, el frió, y la humedad extremos, la radiación, y el ruido, principalmente.

El frió extremo afecta nuestras defensas orgánicas y nos hace susceptibles al ataque de agentes que producen principalmente enfermedades de las vías respiratorias. El calor extremo favorece el desarrollo y la multiplicación de agentes que ocasionan enfermedades digestivas. La humedad excesiva favorece enfriamientos que pueden afectar las articulaciones y causar enfermedades en las vías respiratorias, así como facilitar el desarrollo y la multiplicación de agentes patógenos.

Las radiaciones que emiten los elementos radiactivos afectan de diversa manera al organismo. La fuente de radiación, así como el tiempo de

exposición a ella, determinan la gravedad de las lesiones que van desde quemaduras de primer grado hasta algunos tipos de cáncer. Por ejemplo, la exposición a rayos solares puede causar insolación, quemaduras e, inclusive puede perjudicar la vista.

El ruido intenso y continuo nos puede afectar seriamente. Ocasiona fatiga nerviosa, problemas de equilibrio y disminución del apetito. Además, si es muy intenso y constante, puede afectar el sentido del oído a tal grado que ocasiona sordera.

AGENTE QUÍMICOS

Pueden ser exógenos, cuando provienen del exterior del organismo, como gases inhalados, líquidos ingeridos o sustancias cuyo contacto con la piel y mucosas provoca daños.

Algunos agentes químicos con propiedades farmacológicas pueden ser agentes químicos con propiedades farmacológicas pueden ser dañinos al ser ingeridos fuera de control medico. Tal es el caso de las hormonas anabólicas consumidas por algunos deportistas. Los agentes químicos endónenos son productos de anomalías metabólicas del organismos y pueden causar graves trastornos a la salud.

AGENTES MECÁNICOS

Son de características muy diversas, como el caso de los objetos punzo cortantes que pueden causar heridas; las amas de fuego que ocasionan lesiones, heridas o muerte súbita; los golpes y las acciones violentas que provocan fricciones y estiramientos de partes del organismo y que producen lesiones diversas.

IV. MATERIALES:

- ✓ Papelote.
- ✓ Plumón.
- ✓ Papel bond.
- ✓ Imágenes virtuales.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ Se presentará un video de los agentes patógenos (1 hora).
- ✓ Los alumnos formados en grupos realizaran un resumen de todo lo observado.
- ✓ Cada grupo saldrá a exponer su tema asignado.
- ✓ El practicante encargado realizara la consolidación del tema.
- ✓ Los alumnos llenaran una lista de cuestionario referente al tema.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ ¿Qué es una bacteria?
- ✓ ¿Qué es un virus?
- ✓ ¿Qué es un hongo?
- ✓ ¿Qué es un protozoario?

VII. ¿ CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 6

I. TÍTULO: TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

II. OBJETIVOS:

- ✓ Identificar los diferentes tipos de enfermedades infecciosas.
- ✓ Conocer las formas de transmisión de las enfermedades infecciosas.

III. FUNDAMENTACIÓN:

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Enfermedades infecciosas, enfermedades causadas cuando organismos vivos como bacterias, virus, parásitos o partículas infecciosas llamadas priones invaden el cuerpo de un ser humano, un animal o una planta. Todos esos agentes son capaces de pasar de un individuo a otro por una gran variedad de rutas, provocando infecciones y enfermedades. Este artículo sólo se ocupa de las enfermedades humanas

TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Un organismo infeccioso puede entrar en el cuerpo de varias maneras. Puede ser inhalado en forma de aerosol (como sucede con muchos virus causantes de resfriados y gripes); ingerido en aguas y alimentos contaminados (como el agente causal del cólera y las bacterias del género Salmonella); inyectado por un insecto hematófago (como los microorganismos responsables de la malaria y de la tripanosomiasis o enfermedad del sueño); o introducido en el cuerpo de una persona por el líquido corporal infectado de otra (como sucede con el virus de Ébola y con el virus de la inmunodeficiencia humana).

INFECCIONES BACTERIANAS

Las bacterias son microorganismos unicelulares que carecen de núcleo diferenciado. Aunque la mayoría son inofensivas, unas 200 son patógenas, es decir, que pueden provocar enfermedades graves, como el cólera, la tuberculosis, la fiebre tifoidea, la lepra y la neumonía, principalmente produciendo toxinas o destruyendo los tejidos.

Las infecciones bacterianas pueden contraerse mediante la ingestión de material contaminado o a través del contacto de éste con un corte o una herida, lo que permite que la bacteria se introduzca directamente en la corriente sanguínea, como sucede en el tétanos. La posibilidad de contraer la enfermedad, así como la gravedad de la misma, dependen de la condición del sistema inmunológico del huésped y de su estado general de salud. Las personas pueden ser más propensas a contraer infecciones bacterianas tras una intervención quirúrgica y otros tipos de trauma. La severidad de la infección también depende de la virulencia y la dosis de los organismos infecciosos.

Salmonella Typhi(Fiebre tifoidea)

INFECCIONES VIRALES

La estructura de los virus es aún más sencilla que la de las bacterias. Consiste en un número relativamente pequeño de genes rodeados por una vaina proteica. Sigue siendo objeto de debate si los virus deben considerarse organismos vivos, pues sólo pueden replicarse una vez que han infectado una célula huésped.

Aunque están compuestos de un pequeño número de moléculas, muchos tipos de virus funcionan como mecanismos altamente sofisticados, que se replican contaminando las células humanas o animales que invaden. El VIH es el ejemplo más sorprendente: el virus entra e infecta las células que se

encargan de detectar y destruir los organismos extraños en el interior del cuerpo (los glóbulos blancos conocidos como linfocitos T). Las infecciones virales pueden extenderse en poco tiempo desde un solo huésped a centenares de personas, mediante la inhalación o ingestión de las gotas de agua producidas por la tos o los estornudos de un enfermo.

Virus del sida (VIH)

INFECCIONES PARASITARIAS

Son aquellas infecciones provocadas por organismos que viven sobre o dentro de otro organismo; se excluyen en este apartado las originadas por virus o bacterias. Entre los parásitos multicelulares se encuentran los gusanos cilíndricos (nematodos) y los gusanos planos, incluyendo las tenias y las duelas de la sangre, responsables de la esquistosomiasis (bilharziosis), una enfermedad tropical que afecta a millones de personas. Los parásitos unicelulares microscópicos son responsables de otras enfermedades tropicales muy comunes, como la malaria (causada por unos protozoos del género *Plasmodium*), la tripanosomiasis (la enfermedad del sueño), la leishmaniasis y la enfermedad de Chagas.

De entre todas las enfermedades infecciosas la malaria es la más grave, pues es responsable de la muerte de tres millones de personas cada año, principalmente niños; además, el 40% de la población mundial se encuentra en situación de riesgo (según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud de 1997).

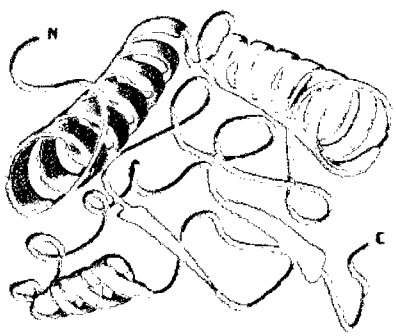
El ciclo vital de los parásitos suele incluir a más de un huésped: la malaria se transmite a los humanos a través de los mosquitos; la enfermedad del sueño a través de la mosca tsetsé; y las duelas de la sangre a través de caracoles de agua dulce. El ciclo vital es extremadamente complejo, pues los parásitos pasan por diferentes fases. Por ejemplo, los parásitos de la malaria pasan por una etapa de reproducción sexual como gametocitos cuando se

encuentran en el mosquito y más tarde por una etapa de reproducción asexual como esporozoitos cuando se encuentran en la corriente sanguínea de los hombres o de los animales.

Schistosoma mansoni

INFECCIÓN POR PRIONES

Los priones son una clase de agentes infecciosos descubiertos recientemente, consistentes en formas anormales de una proteína que normalmente forma parte del cerebro humano y del tejido corporal. La presencia en el cerebro de una forma anormal de proteína o prión causa enfermedades como el scrapie en las ovejas, la encefalopatía espongiforme bovina en el ganado bovino y la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en los seres humanos. Se cree que las enfermedades causadas por priones han pasado de las ovejas al ganado bovino y de éste a los seres humanos a través de productos alimenticios infectados.



IV. MATERIALES:

- ✓ Papelote.
- ✓ Plumón.
- ✓ Papel bond.
- ✓ Imágenes virtuales.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ El practicante hará la exposición de salud y enfermedad y de la importancia del sistema inmunológico.
- ✓ Se presentará un video de los de las enfermedades infecciosas (1 hora).
- ✓ Los alumnos formados en grupos realizaran un resumen de todo lo observado.
- ✓ Cada grupo saldrá a exponer su tema asignado.
- ✓ El practicante encargado realizara la consolidación del tema.
- ✓ Los alumnos llenaran una lista de cuestionario referente al tema.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ ¿Qué es una enfermedad infecciosa?
- ✓ Menciona los diferentes tipos de enfermedades infecciosas.
- ✓ Enumere las formas de transmisión de las enfermedades infecciosas.
- ✓ Investigar que enfermedades son causadas por bacterias, virus, hongos.

VII. ¿ CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 7

I. TÍTULO: SISTEMA INMUNOLÓGICO

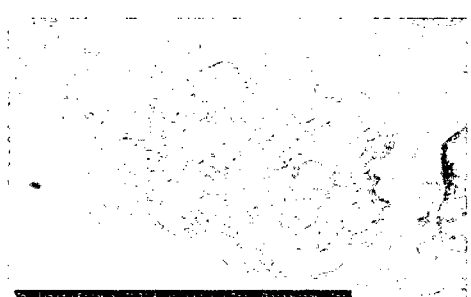
II. OBJETIVOS:

- ✓ Identificar las funciones del sistema inmunológico en nuestro cuerpo.
- ✓ Conocer la importancia del sistema inmunológico.

III. FUNDAMENTACIÓN:

SISTEMA INMUNOLÓGICO

El sistema inmunológico es la defensa natural del cuerpo contra las infecciones. Por medio de una serie de pasos, su cuerpo combate y destruye organismos infecciosos invasores antes de que causen daño. Cuando su sistema inmunológico está funcionando adecuadamente, le protege de infecciones que le causan enfermedad.



Linfocito (glóbulos blancos).

FUNCIONES:

El Sistema Inmunológico tiene 2 principales funciones:

1) reconocer sustancias (también llamadas antígenos) extrañas al cuerpo.
2) reaccionar en contra de sustancias (también llamadas antígenos) extrañas al cuerpo.

Estas sustancias (o antígenos) pueden ser micro-organismos que causan enfermedades infecciosas, órganos o tejidos transplantados de otro individuo, o hasta tumores en nuestro cuerpo. El adecuado funcionamiento del Sistema Inmunológico provee protección contra enfermedades

infecciosas, es responsable de rechazar órganos trasplantados, y puede proteger a una persona del cáncer.
Una de las funciones más importantes del Sistema Inmunológico es la protección contra enfermedades infecciosas.

LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO.

Como todas las partes del cuerpo tienen que estar protegidas contra micro-organismos u otros materiales extraños, el Sistema Inmunológico se encuentra y tiene acceso en todas las partes del cuerpo. Sin embargo los componentes más importantes del Sistema Inmunológico están concentrados en la sangre, timo, huesos, anginas, ganglios, médula ósea, baso, pulmones, hígado y los intestinos.

Cuando una infección empieza en un lugar que solamente tiene unos cuantos componentes del Sistema Inmunológico, como la piel, se mandan señales por el cuerpo para llamar a grandes cantidades de células al sitio de la infección.

COMPONENTES DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO.

El Sistema Inmunológico está compuesto de distintos tipos de células y proteínas. Cada componente tiene una tarea especial enfocada a reconocer el material extraño (antígenos) y/o reaccionar en contra de los materiales extraños. Algunos componentes tienen como función única y principal el reconocer el material extraño. Otros componentes tienen la función principal de reaccionar contra el material extraño. Y algunos otros componentes funcionan para ambos, reconocer y reaccionar en contra de materiales extraños.

Como las funciones del Sistema Inmunológico son tan importantes para sobrevivir, existen mecanismos de respaldo. Si un componente del sistema faltara o no funcionara correctamente, otro componente puede hacer por lo menos algunas de sus funciones.
Los componentes del Sistema Inmunológico son:

Linfocitos B, Linfocitos T, Fagocitos.

nfocito T

IV. MATERIALES:

- ✓ Papelote.
- ✓ Plumón.
- ✓ Papel bond.
- ✓ Imágenes virtuales.
- ✓ Video sobre el tema.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ Se presentará un video de los del sistema inmunológico (1 hora).
- ✓ Los alumnos formados en grupos realizaran un resumen de todo lo observado.
- ✓ Cada grupo saldrá a exponer su tema asignado.
- ✓ El practicante encargado realizara la consolidación del tema.
- ✓ Los alumnos llenaran una lista de cuestionario referente al tema.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ ¿Qué es el sistema inmunológico?
- ✓ ¿Qué funciones cumple el sistema inmunológico?
- ✓ Dibuje el sistema inmunológico.
- ✓ ¿Cómo actúa nuestro sistema inmunológico frente a los agentes patógenos?

VII. ¿ CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

PRACTICA Nº 8

I. TÍTULO: ORIGEN DE LA VIDA

II. OBJETIVOS:

- ✓ Identificar las teorías que describen el origen de la vida.

III. FUNDAMENTACIÓN:

ORIGEN DE LA VIDA

Existen dos corrientes bien marcadas que tratan de explicar el origen de la vida.

Estas son en general la corriente Creacionista y la corriente Mecanicista (científica). Dentro de estas dos corrientes existen teorías que se detallan a continuación:

1. Corriente Creacionista: Basada en la creación divina. Existen dos teorías en esta corriente:

a) Teoría Mágica: Postula que la vida se originó gracias a fuerzas mágicas o sobrenaturales, es por ello que el hombre temía a las fuerzas y fenómenos de la naturaleza.

b) Teoría divina o creacionista: tiene como base y fundamento la Biblia, postula que la vida es creación de un ser supremo al que se llama Dios, el mismo que creó los cielos y la tierra, la luz y la oscuridad, los mares, los animales marinos y terrestres, las aves y por último al hombre en un periodo de seis días y al séptimo descansó (analizar la Biblia).

2. Corriente Mecanicista o científica: Las teorías de esta corriente tienen como fundamento el pensamiento crítico y estudios científicos que ha realizado el hombre, habiendo obtenido resultados alentadores, sin embargo presentan una serie de limitaciones. Las principales teorías son:

a) Teoría de la generación Espontánea o Abiogénesis: Sostiene que las formas de vida surgieron de la materia orgánica en descomposición o putrefacción. Su argumento predominó desde la época de Platón, sin embargo fue Aristóteles quien la fundamentó, quien afirmaba que la vida se formaba por la interacción de esa materia en descomposición y una fuerza vital denominada ENTELEQUIA, que tenia como base el agua, la tierra, el fuego y el viento.

b) Teoría de la Biogénesis: "Todo ser vivo proviene de otro preexistente". Francisco Redi (1668) médico italiano, demostró que las larvas de la mosca se producían en la carne en descomposición si previamente estas habían colocado sus huevecillos, no espontáneamente por la propia carne. De tal manera que la teoría de la espontaneidad quedaba parcialmente eliminada.

Fue Louis Pasteur quien eliminó por completo la teoría espontánea, a través de un método denominado pasteurización eliminaba por completo los microorganismos (con excepción de los que poseen esporas) ambientales.

c) Teoría Bioquímica o Quimiosintética (Evolución Química): Propuesta por Oparín, manifiesta que la vida se originó hace millones de años a través de dos etapas, la etapa de la atmósfera terrestre primitiva y la segunda etapa denominada evolución prebiótica.

- **Atmósfera Terrestre Primitiva**: hace unos 4 500 millones de años nuestro planeta no poseía una atmósfera como la actual, sino que en ese entonces esta se caracterizaba incandescente e inestable, donde ocurría grandes descargas eléctricas (rayos), aparición de radiaciones y grandes tormentas de lluvias, así mismo los elementos químicos comenzaron a reaccionar y formar compuestos tales como H_2S (Ácido sulfhídrico), CH_4 (Metano), NH_3 y vapor de agua; es por ello que existen ya los cuatro elementos biogenésicos (C, H, O, N).

- **Evolución Prebiótica:** Oparín que bajo estas condiciones con la energía térmica, eléctrica y radiante que abundaban se formarían moléculas orgánicas a partir de los gases atmosféricos y se reunían formando un caldo diluido en los mares y lagos del planeta, dado que no existía oxígeno degradante, las moléculas podían persistir.
  Posteriormente, cuando los polímeros como las proteínas, ácidos nucleicos y polisacáridos se mezclaron en los océanos primitivos, formaron masas más completas, denominados coacervados, los cuales tenían la capacidad de crecer al absorber moléculas de su medio; que luego de crecer tanto se fragmentó, y cada fragmento comenzó a crecer originando estructuras primitivas, que tenían capacidad de duplicarse como es el caso de las mitocondrias y cloroplastos, posteriormente, estas se rodearon de una membrana y constituyeron las primeras células madres o primitivas.

d) Teoría evolucionista: Indican que las especies cambian y las actuales serian una derivación de las antiguas (fósiles). Lammark, creía que los organismos actuales eran fruto de la evolución de otros organismos antiguos y consideraba lo siguiente:

* Las partes que se usan se desarrollan y las que no se usan se atrofian.
* Las necesidades inducen la formación de nuevos órganos.
* Estas modificaciones adquiridas son heredadas por los descendientes.

Alffred Russel Wallace observó, que todos los seres vivos crecen o se desarrollan de manera geométrica.

Darwin, planteo su teoría de la selección natural e indica que:

* El potencial reproductor de los seres vivos es alto.
* Los individuos descendientes de una pareja son todos distintos.
* En la naturaleza hay escasez de recursos, siendo los mejores dotados los que sobreviven.

* Los caracteres adquiridos se heredan, los individuos que sobreviven pasan sus características genéticas a sus descendientes.

e) Teoría neutralista: Según el japonés Kimura, las mutaciones no son ni perjudiciales ni beneficiosas y la selección de los individuos se lleva a cabo al azar.

IV. MATERIALES:

- ✓ Papelote.
- ✓ Plumón.
- ✓ Papel bond.
- ✓ Imágenes virtuales.
- ✓ Video sobre el tema.

V. PROCEDIMIENTO:

- ✓ Se presentará un video de los de las teorías del origen de la vida (1 hora).
- ✓ Los alumnos formados en grupos realizaran un resumen de todo lo observado.
- ✓ Cada grupo saldrá a exponer su tema asignado.
- ✓ El practicante encargado realizara la consolidación del tema.
- ✓ Los alumnos llenaran una lista de cuestionario referente al tema.

VI. CUESTIONARIO:

- ✓ ¿Cómo se originó la vida? de acuerdo a lo que piensas.
- ✓ ¿Qué teorías de la evolución conoces? ¿Con cuál te identificas? ¿Por qué?

VII. ¿ CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

ANEXO Nº 5

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

GRUPOS / ALUMNOS	MEDICIÓN	
	PRUEBA 1	PRUEBA 2
01	15	17
02	13	14
03	14	16
04	15	15
05	13	13
06	14	15
07	15	15
08	14	15
09	15	16
10	16	12
11	12	15
12	15	16
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN POR RANGOS DE SPEARMAN		0,8212

Con un nivel de probabilidad del 95% se concluye que los test que fueron aplicados a los alumnos del cuarto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa con áreas Técnicas "Manuel Segundo del Águila Velásquez" del distrito de Rioja, son aceptablemente confiable en un 82,12%. Evidenciándose que el pre y post test son confiables y están listos para ser aplicados al grupo de alumnos de la investigación.