



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGIAS

TÍTULO DE LA TESIS

“LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ZOOLOGÍA DE LOS INVERTEBRADOS PARA LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO PERÍODO SEPTIEMBRE 2014-MARZO 2015”

Trabajo presentado como requisito para Obtener el Título de Licenciada en Ciencias de la Educación Profesor de Biología, Química y Laboratorio.

AUTORA:

RAMÍREZ REINOSO OLGA VERÓNICA

TUTOR:

MSC. JESÚS ESTRADA GARCÍA

RIOBAMBA, ABRIL DE 2016

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ZOOLOGÍA DE LOS INVERTEBRADOS PARA LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO PERIODO SEPTIEMBRE 2014-MARZO 2015.

Trabajo de Tesis Previo a la Obtención del Grado de Licenciado en Ciencias de la Educación Profesor de Química, Biología y Laboratorio.

Aprobado en nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente jurado examinador:

Msc. Elena Tello
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Elena Tello C
.....
FIRMA

Msc. Luis Mera
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

[Signature]
.....
FIRMA

Dr. Jesús Estrada García
TUTOR DE TESIS

Jesús Estrada García
.....
FIRMA

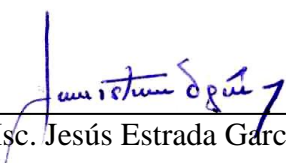
CERTIFICACIÓN

Msc. Jesús Estrada García

DOCENTE DE LA FACULTA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS.

Certifica el trabajo de investigación previo a la obtención de Grado de Licenciado en Ciencias Química, Biología y Laboratorio, con el tema: LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ZOOLOGÍA DE LOS INVERTEBRADOS PARA LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO PERIODO SEPTIEMBRE 2014-MARZO 2015. De autoría de la señorita Olga Verónica Ramírez Reinoso, ha sido dirigido y revisado durante todo el proceso de investigación, cumple con todos los requisitos metodológicos y los requerimientos esenciales exigidos por las normas generales, para la graduación; en tal virtud, autorizo la presentación del mismo por su calificación correspondiente.

Riobamba, Abril de 2016


Msc. Jesús Estrada García
TUTOR

DERECHOS DE AUTORÍA

Trabajo de investigación que presento como tesis de grado, previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Profesor de Biología, Química y Laboratorio; es original y basado en el proceso de investigación previamente establecido por la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En tal virtud, los fundamentos teóricos, científicos y resultados obtenidos son de exclusiva responsabilidad de la autora y los derechos le corresponden a la Universidad Nacional de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Olga Verónica Ramírez Reinoso', written over a horizontal line.

Olga Verónica Ramírez Reinoso

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo lo consagro en primer lugar a mis queridos padres, quienes me guiaron y apoyaron incondicionalmente por el sendero del saber: con la sabiduría, ímpetu y conocimiento, para seguir con esta ansiada meta y también a mis estimados maestros y maestras quienes con su experiencia y prudencia impartieron los sabios conocimientos, para la feliz culminación de esta etapa universitaria.

Olga Verónica Ramírez Reinoso

RECONOCIMIENTO

Expreso los sinceros reconocimientos a nuestro ser supremo por otorgarme lo maravilloso que es la vida quien con su poder me guía hacia el camino de la excelencia, también por brindarme las fuerzas y la sabiduría para seguir luchando en mi vida personal y profesional, de una manera muy especial al Dr. Jesús Estrada García, quién me orientó de forma oportuna y veraz con sus sapiencias, actitudes y liderazgo constante, hasta la culminación del trabajo investigativo.

Olga Verónica Ramírez Reinoso

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÀG
PORTADA.....	i
MIEMBROS DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTORÍA	iv
DEDICATORIA	v
RECONOCIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
PORTADA.....	xiv
RESUMEN	xiv
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO REFERENCIAL	4
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.2. Formulación del Problema.....	6
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4. Justificación e Importancia.....	7
CAPÍTULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	9
2.2. Fundamentación Teórica.....	9
2.2.1. Fundamento Filosófico.....	9

2.2.2.	Fundamento Social.....	10
2.2.3.	Fundamento Psicológico	11
2.2.4.	Fundamento Pedagógico (Constructivismo).....	11
2.2.5.	Fundamento legal	12
2.2.6.	Fundamentos científicos de la metodología didáctica experimental.....	12
2.2.6.1.	La Indagación.....	14
2.2.6.2.	Dimensiones de la Indagación.....	15
2.2.6.3.	Tipos de Indagación.	21
2.2.6.4.	Actividades que promueve la Indagación.	22
2.2.6.5.	Métodos de Indagación experimental.	23
2.2.6.6.	Aprendizaje de Zoología.	25
2.2.7.	Aprendizaje de Zoología mediados por la Indagación.....	26
2.2.7.1.	Aprendizaje de zoología de los invertebrados.....	27
2.2.7.2.	Clasificación de los invertebrados.....	29
2.2.7.3.	Descripción taxonómica de los invertebrados.....	30
2.2.7.4.	Relación de los invertebrados con el ser humano.	30
2.2.7.5.	El estudio y trabajo de zoología de los invertebrados y el estudiante.....	31
2.3.	Definición de Términos.....	33
2.5.	Sistema de Hipótesis	36
2.6.	Variables de la Investigación	36
2.7.	Operacionalización De Las Variables	37
CAPÍTULO III.....		39
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1.	Diseño de la Investigación	39
3.2.	Métodos	40
3.3.	Tipos de Investigación.	40
3.4.	Población y Muestra.....	41
3.4.1.	Población.....	41
3.5.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	41
3.5.1.	Plan para la recolección de datos	42
3.6.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	42

CAPÍTULO IV	43
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE BIOLOGIA, QUÍMICA Y LABORATORIO.....	43
4.1. Prueba de Hipótesis.....	55
4.1.1. Comprobacion de Hipotesis.	55
4.4.2. Modelo Lógico.	55
4.4.3. Modelo Matemático	55
4.4.4. Modelo Estadístico.....	55
4.4.5. Verificación.....	57
CAPÍTULO V	58
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
5.1. Conclusiones	58
5.2. Recomendaciones.....	59
CAPÍTULO VI.....	60
6. PROPUESTA.....	61
6.1. Justificación.....	61
6.2. Factibilidad.....	62
6.3. Objetivos.	62
6.3.1. Objetivo General.	62
6.3.2. Objetivos Específicos.....	62
6.4. Metas.	63
6.5. Fundamentación Teórica de la Guía.....	63
6.5.1. Indagación.	63
6.6. Propuesta o alternativa de solución al problema del proyecto.	64
6.6.1. Descripción del curso.	64
6.6.2. Metodología para el desarrollo de la propuesta.	64
6.6.2.1. Exposiciones.....	64
6.6.2.2. Foros de discusión.	64
6.6.2.4. Revisión bibliográfica.	64
6.6.2.5. Prácticas en laboratorio.	65
6.6.2.6. Tutorías.....	65

6.6.2.7.	Observación de campo.	65
6.7.	Programa Temático	65
6.8.	Actividades de Laboratorio de campo por Indagación.....	68
6.9.	Evaluación de las Actividades por Indagación	68
6.10.	Revisión Bibliográfica.....	69
6.11.	Actividades a Desarrollar	69
6.12.	Metodología a Aplicar.....	70
6.13.	Técnicas Instruccionales.	70
6.14.	Evaluación.....	71
6.15.	Estructura de las prácticas.	71
6.16.	Prácticas de Laboratorio.....	72
6.17	Bibliografía Recomendada	110
	Bibliografía.....	111
	Anexos.....	xvi

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÀG
Cuadro N°.1. Evaluación del trabajo	17
Cuadro N° . 2. Aprendizaje y enseñanza a través de la indagación.....	20
Cuadro N° .3. La Indagación	37
Cuadro N° . 4. Aprendizaje de Zoología	38
Cuadro N° . 5. Población.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÀG
Tabla No. 1. Aprendizaje de zoología.....	43
Tabla No. 2. Desarrollo teórico y práctico	44
Tabla No. 3. Zoología para el aprendizaje	45
Tabla No.4. Investigación	45
Tabla No. 5. Indagación	47
Tabla No. 6. Indagación ayuda a la organización	48
Tabla No. 7. Metodología experimental	49
Tabla No. 8. Utilización de la indagación.....	49
Tabla No.9. Estrategia didáctica	51
Tabla No.10. Materia de zoología	51
Tabla No.11. Trabajos entorno a los invertebrados	53
Tabla No. 12. Indagación de insectos	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÀG
Gráfico No. 1 Aprendizaje de zoología	43
Gráfico No. 2 Desarrollo teórico y práctico.....	44
Gráfico No. 3 Zoología para el aprendizaje.....	45
Gráfico No. 4 Investigación.....	46
Gráfico No.5 Indagación.....	47
Gráfico No. 6 Indagación ayuda a la organización.....	48
Gráfico No. 7 Metodología experimental	49
Gráfico No. 8 Utilización de la indagación	50
Gráfico No. 9 Estrategia didáctica	51
Gráfico No. 10 Materia de zoología	52
Gráfico No. 11 Trabajos entorno a los invertebrados	53
Gráfico No. 12 Indagación de insectos	54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGIAS

TÍTULO DE LA TESIS

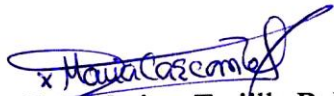
“LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ZOOLOGÍA DE LOS INVERTEBRADOS PARA LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO PERÍODO SEPTIEMBRE 2014-MARZO 2015”

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, dirigido a los estudiantes de Quinto Semestre de la Carrera de Biología Química y Laboratorio, por cuanto se encontró en los estudiantes un bajo rendimiento en la asignatura de Zoología de los Invertebrados. El objetivo de la investigación fue aplicar la Indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados dirigido a los estudiantes de Quinto Semestre de la Carrera de Biología Química y Laboratorio período septiembre 2014-marzo 2015, el grupo de estudio fue, 9 estudiantes de Quinto Semestre, a quienes se aplicaron cuestionarios con preguntas cerradas, abiertas, mixtas. El 67% de los estudiantes encuestados manifiestan que casi siempre la Indagación ayuda a la organización de trabajos, así también se comprobó la hipótesis al aceptar que la Indagación como estrategia didáctica, facilita el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados. Al concluir es importante resaltar a la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados ya que permitió, crear, clasificar y publicar la información necesaria para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Así también se recomienda a los docentes de la carrera de Biología Química y Laboratorio utilizar la información disponible en la Guía Didáctica “El mundo de los invertebrados”, para el aprendizaje de Zoología de los invertebrados.

SUMMARY

This research was conducted at the National University of Chimborazo in the city of Riobamba, aimed at students of fifth semester of the School of Chemical Biology Laboratory, because he was found in students performing poorly in the subject of Zoology Invertebrates. The aim of the research was to apply the inquiry as a teaching strategy for learning Invertebrate Zoology aimed at students of fifth semester of the School of Chemical Biology and Laboratory period September 2014 to March 2015, the study group was 9 students Fifth Semester, whom questionnaires were applied with closed, open, mixed questions. 67% of students surveyed say they almost always INQUIRY helps the organization of work, so the hypothesis was also found to accept that the inquiry as a teaching strategy, facilitates the learning of Invertebrate Zoology. At the conclusion it is important to highlight the inquiry as a teaching strategy for learning Invertebrate Zoology as it allowed, create, classify and publish the information necessary to improve the learning process of students. So teachers career and Chemical Biology Laboratory is also recommended to use the information available in the Learning Guide "The world of invertebrates" for learning Zoology of invertebrates.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

La indagación es un estado mental caracterizado por la investigación y la curiosidad. Indagar se define como “la búsqueda de la verdad, la información o el conocimiento”. Los seres humanos lo hacen desde su nacimiento hasta su muerte. (ESCALANTE, Proyecto Intel Educar para el Futuro., 2012)

El ser humano siempre busca a través de la Indagación satisfacer sus necesidades de conocimiento, planteando para ello interrogantes que son resueltos a través de conocimientos previos y reforzados a través de la experiencia y la práctica. El presente proyecto de investigación utiliza ciertamente a la indagación como una propuesta metodológica para el aprendizaje del mundo de los invertebrados.

Es así que el trabajo cuenta con el apoyo de la Facultad de Ciencias de la Educación, Licenciatura en Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, esta tiene la intención reformular la formación de maestros altamente calificados en Didáctica en el Aprendizaje de Zoología de los invertebrados, y pretende impactar las prácticas académicas desarrolladas en nuestro contexto universitario, con especial incidencia en la especialidad de, Biología, Química y Laboratorio. Cada vez se demanda de los docentes de Zoología mejores resultados en las pruebas ser, según la encuesta realizada a los estudiantes de quinto semestre se evidencia un bajo rendimiento en aspectos evaluados, en esta área, son el resultado de la pedagogía tradicional que están en contraposición con las estrategias que se deberían plantear desde el modelo experimental por indagación que está estipulado en la presente investigación.

Las estrategias pedagógicas como metodología de aprendizaje por indagación pretenden en los estudiantes el desarrollo de: la formulación y evaluación de explicaciones, además de poder comunicarlas y explicarlas, desarrolla la confrontación y argumentación, desarrolla además habilidades expositivas y acercamiento a las habilidades propias del trabajo científico (CHARLOT, 2007).

Logros que permiten entonces adquirir las competencias evaluadas en las pruebas ser de Zoología de los invertebrados: Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos y la indagación. (BELL, 2008)

Un trabajo de esta naturaleza beneficia el entendimiento de la práctica educativa en contexto y el mejoramiento de las actitudes de los docentes y los estudiantes hacia el conocimiento científico y permite articular la enseñanza aprendizaje desde nuevas estrategias facilitando y dinamizando los contenidos.

La indagación permite desarrollar una secuencia didáctica en la que los educadores pueden buscar métodos para inducir a los estudiantes a ocuparse de las ciencias ayudándolos a estudiar de acuerdo a métodos científicos. Se plantea así una metodología que propone explorar los modelos construidos en torno a las estructuras y estrategias de indagación de las ciencias. Algunas de las investigaciones realizadas en los últimos años, enmarcadas en esta metodología buscan ayudar a los estudiantes a emprender el pensamiento científico –crítico y a usarlo para explorar no sólo el mundo físico y biológico, sino además el mundo social.

Esta investigación, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

El capítulo I, corresponde al Marco Referencial, donde está el problema, que después de haber ubicado el mismo en un contexto, se procede a buscar las posibles causas y consecuencias con miras a la resolución de este problema, planteando objetivos claros y concretos.

En el capítulo II, se redacta el Marco Teórico, con sus respectivos temas y subtemas, el cual está relacionado con las variables en estudio.

El capítulo III, corresponde al Marco Metodológico, aplicarse en el proyecto, donde se detalla la forma en que se realizó la investigación, las encuestas realizadas, misma que son la base indispensable para las conclusiones y recomendaciones.

En el capítulo IV, consta el Análisis e Interpretación de los resultados, donde se muestran los resultados en cuadros y gráficos estadísticos de las encuestas, aplicadas a los estudiantes de 5to Semestre de la Carrera de Biología Química y Laboratorio.

El capítulo V, constan de Conclusiones y Recomendaciones de este trabajo a fin de dar un aporte valioso en esta temática.

En el capítulo VI, está la Propuesta, la cual busca dar solución al problema planteado inicialmente, a través de la Guía Didáctica “El mundo de los Invertebrados”, para el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados para los estudiantes de 5to Semestre de la Carrera de Biología Química y Laboratorio.

Por último se presentan las referencias bibliográficas y lo anexos pertinentes al presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La metodología de la enseñanza durante los últimos 15 años decayó en un bucle repetitivo de información en la cual la clase magistral es la única forma de asimilar los contenidos de la ciencia, la poca o nula utilización de nuevas herramientas que facilitan el trabajo docente, ha denotado en el desinterés de los estudiantes por asistir a las aulas y ser los conformistas de un conocimiento básico y sin un fundamento práctico

La falta de capacitación docente en emprender nuevas formas de transmitir el conocimiento, hoy la sociedad se encuentra a un solo clic de tener a su haber un infinito grupo de información referente a un solo tema, es importante aprovechar la coyuntura tecnológica, pero también es importante desarrollar el espíritu científico y de indagación de información en los estudiantes en donde existan interrogantes que sean cubiertas por la conjugación de conocimientos teóricos y prácticos que permitan al estudiante tener una visión más clara de la ciencia.

La Licenciatura en Biología, Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, contempla en su pensum de estudios la asignatura Zoología de invertebrados, la cual pertenece a Quinto Semestre y tiene como propósito fundamental ofrecer la oportunidad a los estudiantes de conocer las características generales y especiales de los distintos grupos de invertebrados y las relaciones filogenéticas existentes entre ellos; interpretar las diferencias estructurales, anatómicas y funcionales de los sistemas existentes en los invertebrados. Actualmente, esta asignatura no cuenta con un material educativo que le permita explorar ampliamente el horizonte de los invertebrados, enmarcado dentro de los lineamientos del Proyecto Educativo vigente.

La ciencia constituye un eje estratégico del desarrollo humano, ya que implica no sólo el fortalecimiento de la capacidad crítica de una sociedad, sino también una contribución a la inclusión y equidad social, bajo la idea de que en la actualidad el contar con competencia científica entendida como un conjunto de conocimientos,

capacidades y actitudes científicas permite una mejor comprensión del medio y el poder participar de manera fundamentada en la sociedad. Bajo este contexto, la educación científica tiene una importancia crítica no sólo para la ciencia, también para el mundo, convirtiéndose en uno de los pilares de la transformación de nuestras sociedades, contribuyendo a la equidad, la educación y la cultura. (FISHER, 2006).

A través de entrevistas no estructuradas con el profesor de la asignatura, se conoció que la misma posee un contenido bastante extenso, lo cual amerita tiempo y dedicación por parte de los estudiantes; quienes generalmente presentan problemas para asimilar y/o aprender determinados temas, dada la complejidad de los mismos, además de que no se adaptan al ritmo de trabajo que exige la asignatura, lo que hace que los procesos de enseñanza y aprendizaje se vean dificultados, afectando de esta manera tanto el logro de los objetivos de la asignatura como el rendimiento de los estudiantes.

Al estudiar los resultados académicos facilitados por el profesor de la asignatura, correspondiente a los últimos 3 semestres, se pudo evidenciar el bajo rendimiento obtenido por los estudiantes, donde algunos de ellos resultaban reprobados, y los que no, aprobaban en su mayoría con notas entre muy bajas. Por otra parte se pudo observar casos de estudiantes que abandonaban la asignatura antes de la culminación del semestre en curso.

Una manera innovadora de concebir la enseñanza de las ciencias se relaciona con el concepto de indagación científica. En el ámbito de la educación en ciencias el término "indagación" es a menudo entendido como uno de los objetivos de aprendizaje o, más comúnmente, como una metodología de enseñanza. Existen, en esta perspectiva, diversas definiciones para este concepto. Se define indagación científica como un proceso en el cual "se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema" (WINDSCHITLI, 2005).

Entendiendo que este proceso estaría presente tanto en el trabajo de generación de conocimiento científico, a nivel de comunidad científica, como en la generación de conocimiento científico universitario, a nivel de aula. Más concretamente aún, y refiriéndose específicamente a la actividad de aula, un proceso de indagación científica

implicaría el "hacer observaciones, exhibir curiosidad, definir preguntas, recopilar evidencia utilizando tecnología y matemáticas, interpretar resultados utilizando conocimientos que derivan de investigación, proponer posibles explicaciones, comunicar una explicación basada en evidencia y considerar nuevas evidencias" (CHACÓN, 2003)

En cualquier caso, se trata de una enseñanza centrada en el estudiante, en donde el docente orienta la construcción de conocimientos científicos en el alumnado a través de actividades concretas que involucran el poner en juego una serie de competencias relacionadas con el quehacer científico.

No obstante lo anterior, y desde una perspectiva sociocultural, la indagación también puede entenderse como un enfoque pedagógico, es decir, una orientación hacia la reflexión en el proceso de enseñanza de las ciencias, en el entendido de que es el docente quien indaga sus propias prácticas, para luego trasladar este proceso reflexivo y de indagación a la construcción de conocimiento científico por parte de sus estudiantes. Esto implica, por parte del docente, una cierta "actitud indagatoria" hacia su propia vida, donde éste se concibe no sólo como un "enseñante", sino también como un aprendiz permanente, capaz de reflexionar acerca de su quehacer y transformarlo para su mejora, generando a su vez un conjunto de conocimientos y creencias que guían su quehacer en el aula. (BELL, 2008)

En base a lo planteado, se propone desarrollar la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Zoología de los invertebrados sea más dinámico y profundo, con miras a convertirse en una opción interesante para el logro de aprendizajes significativos, de Zoología de este codo facilitar y mejorar el interés por dicha asignatura.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Existe limitaciones en la aplicación de la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la Zoología de los Invertebrados por parte de los estudiantes de Quinto Semestre, de la Escuela de Ciencias Carrera de Biología, Química y Laboratorio?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Aplicar la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Zoología de los invertebrados para los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio período septiembre 2014-marzo 2015.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar los beneficios de la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Zoología de los invertebrados.
- Aplicar una guía didáctica para el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados para los Estudiantes de Quinto Semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio periodo septiembre 2014-marzo 2015.
- Difundir los resultados de la aplicación de la indagación como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Zoología de los invertebrados en los estudiantes de Quinto Semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

La indagación está estrechamente relacionada con los nuevos retos planteados en la construcción del conocimiento y los nuevos planes de estudio. En este marco, la tarea de enseñar y aprender se presenta cada vez de manera más compleja debido a la necesidad de cambio en el proceso con la aparición de nuevas problemáticas y tendencias vinculadas con los sistemas de producción, acceso, divulgación y legitimación del conocimiento y si a ello se suma la digitalización de la información ha permitido tener nuevos y mejores conocimientos a un solo clic.

Es por ello la necesidad y la importancia de tener nuevas estrategias que permitan tomar la atención del estudiante y cultivar en él un espíritu científico de indagación que le permita interactuar con el medio que lo rodea planteando interrogantes y preguntas

críticas, y de esta forma moldear un nuevo estudiante que afronte los nuevos retos de conocimiento, sino que los asimile de forma eficiente.

En la actualidad la docencia universitaria ha desarrollado su trabajo en el paradigma tradicional de enseñanza, en donde el docente se vuelve el protagonista del aprendizaje de una forma vertical, lo que ha degenerado en un aprendizaje desinteresado para los estudiantes.

La importancia del problema que se investiga radica en la necesidad de estudiantes, profesores e investigadores del área de Biología, Química y Laboratorio público en general de conocer de mejor manera sobre los invertebrados.

La enseñanza universitaria hoy en día demanda de grandes esfuerzos para que los estudiantes se interesen por asignaturas que desarrollen sus habilidades y destrezas en el aprendizaje, fomentando así un acervo de conocimientos y la necesidad de búsqueda de nueva información que le permita obtener competencias afines a su carrera.

La Facultad de Ciencias de Biología, Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, se encuentra empeñada en impulsar en sus estudiantes un conocimiento crítico, que deje atrás el aprendizaje tradicional y se vuelva en un cúmulo de experiencias positivas, es por ello de la importancia del presente proyecto de investigación que pretende demostrar que la indagación como estrategia didáctica permite en los estudiantes de Quinto Semestre el aprendizaje de Zoología de los invertebrados.

La investigación desea presentar una "actitud indagatoria" hacia un paradigma más constructivista, centrado en el estudiante y obteniendo mejores resultados de aprendizaje.

Al finalizar se plantea lo importante que es investigar y comprobar la ciencia que, y despertar en el estudiante la propia iniciativa, con grandes deseos de atreverse a traspasar las fronteras de la enseñanza tradicional de la ciencia, innovando y aproximándose a un enfoque indagatorio en sus prácticas y conocimiento. Son importantes prácticas innovadoras y que en alguna medida constituyen condiciones, antecedentes que facilitan la realización del aprendizaje por experimentación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Revisado la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnología de la Universidad Nacional de Chimborazo no se han encontrado temas iguales o similares.

No existe bibliografía producida por el docente de las instituciones de educación superior de nuestra localidad, así como tampoco existe trabajo alguno producido con respecto al tema en la carrera de Biología, Química y Laboratorio, por lo que el trabajo que se ha realizado constituye un aporte para mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNACH.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1 Fundamento Filosófico.

Es un saber globalizador comprensivo y crítico, de los procesos educacionales, que facilita presupuestos antropológicos, epistemológicos y axiológicos, para producir análisis críticos. Fundamento que tiene una relación directa con el aprendizaje a través de la indagación, que busca en el estudiante un nivel comprensivo y crítico con respecto a la ciencia (MOORE, 2006).

Además filosóficamente este trabajo está delineado por una filosofía humanista en vista de los requerimientos de los estudiantes para que capten los conceptos experimentales del aprendizaje de Zoología de los Invertebrados, puesto que no hay mejor manera de aprender que la experimentación

Como características del enfoque por indagación se pueden mencionar: permita la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, facilita la capacidad para resolver problemas y otorga

mayor habilidad en los procesos de las ciencias en los estudiantes, guía a los estudiantes a formar y expresar conceptos por medio de una serie de preguntas y permite que la tecnología enlace a los estudiantes con la comunidad local y mundial.

La indagación como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje de la Zoología permitirá en los estudiantes despertar el científico que llevan dentro, al conjugar la teoría con la práctica y de esta manera fomentar profundos conocimientos que le permitan afrontar los nuevos retos en la sociedad del conocimiento.

2.2.2. Fundamento Social.

La educación es el proceso de formación del hombre en la vida social y para la vida social, o la asimilación de las experiencias que preparan para la vida humana. Todo lo que le permita mejorar al hombre en su búsqueda de la verdad, con lleva aprendizaje significativo y él es parte de la investigación planteada. La educación como proceso, como resultado, como acción, como relación y como sistema no se entiende si la analizamos al margen o fuera de la sociedad. Con frecuencia se oye y escribe la idea de la educación es un producto cultural y social. Esta situación se ha originado y sigue planteando hoy numerosas cuestiones debates sobre las relaciones entre educación y sociedad (ROJAS, 2003).

La enseñanza basada en la indagación se produce de tres maneras, estas se dan en forma continua:

- a. Indagación dirigida por el profesor. En donde el protagonista en el aprendizaje de la Zoología es el docente quien establece las normas, plantea contenidos y desarrolla un material didáctico que fortalezca el proceso de enseñanza aprendizaje.
- b. Profesores y estudiantes como con-investigadores. El compartir experiencias en la investigación no solo permite tener un único criterio favorece el crear un clima de cordialidad y divergencia en el aula ya que al desarrollar varias alternativas y resultados promueve la criticidad en los resultados obtenidos.
- c. Indagación dirigida por los estudiantes. Al ser el estudiante el principal actor del conocimiento por indagación permite plantear interrogantes por sí mismo y que

deben ser respondidas por el en su individualidad o en colectivo a través de la práctica.

2.2.3 Fundamento Psicológico

El postulado: “Dímelo y se me olvidará, muéstramelo y lo recordaré, involúcrame y entenderé” es la esencia del aprendizaje por indagación. El nuevo proceso de aprendizaje se relaciona con el desarrollo de destrezas como: la observación, el razonamiento, el pensamiento crítico y la capacidad para justificar o refutar el conocimiento. El proceso estimula la curiosidad creatividad y, además controla el auto aprendizaje. Por lo que la indagación eficaz se define como “más que solo hacer preguntas simples”. Es complejo porque los individuos tratan de traducir la información en conocimiento útil para ellos.

El aprendizaje de la Zoología de los Invertebrados por indagación juega un papel muy importante en lo psicológico del estudiante, permitiéndolo encontrar soluciones a un mundo poco conocido y experimentado como es el grupo de animales invertebrados buscando soluciones a problemas, dándoles al estudiante la facultad y la habilidad de desarrollar nuevos conocimientos a partir de cero o encontrar nuevas respuestas a otras interrogantes del extenso mundo invertebrado bajo premisas de comprensión y valoración.

2.2.4 Fundamento Pedagógico (Constructivismo).

El aprendizaje pedagógico depende de la forma en que el estudiante incorpora a la estructura cognitiva los nuevos conocimientos, la indagación le ayuda a determinar un amplio cuerpo de teorías que tienen en común la idea de que las personas, tanto individual como colectivamente, “construyen” sus ideas sobre su medio físico, social o cultural. (BELL, 2008).

Los seres vivos están formados por células, éstas forman tejidos, los mismos órganos quienes componen sistemas, es decir a partir de un pequeño organismo se fueron construyendo un conjunto de organismos que son parte de un todo, la concepción de “construir” el conocimiento se basa en una sílaba, que conforma una palabra y da pie a un pensamiento que puede ser una interrogante que conlleva una respuesta, la

construcción del conocimiento en el área de Zoología involucra el conocimiento de la célula que conforma un organismo como es el caso de los animales invertebrados. Por tanto, la indagación ayuda a la elaboración del conocimiento constituye una modelización más que una descripción de la realidad.

Junto a los anteriores aspectos, la indagación se caracteriza por su rechazo a la formulación de indicativitas o empiristas de la enseñanza, es decir, las tendencias más ligadas a lo que se ha denominado enseñanza inductiva por descubrimiento, donde se esperaba que el sujeto, en su proceso de aprendizaje, se comporte como un inventor. Por el contrario, la indagación ayuda al constructivismo, rescata por lo general la idea de enseñanza transmisora o guiada, centrando las diferencias de aprendizaje entre lo significativo. (ONTORIA, 2004)

2.2.5 Fundamento legal

La investigación se fundamenta en la Constitución de la República del Ecuador (2008), la Ley Orgánica de Educación Superior, dentro de los principios del sistema de educación superior, que en cuyo contexto faculta la realización de diseños y rediseños curriculares en materias de especialización.

Título V, calidad de la Educación Superior capítulo 1 del principio de calidad Art. 93.- Principio de calidad.- El principio de calidad consiste en la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente. Es así que la constitución de la república del Ecuador, garantiza la educación superior bajo los principios de pertinencia de los contenidos y libertad de cátedra que permite afianzar conocimientos en los diferentes temas a tratarse así como el estudio de los invertebrados en la cátedra de Zoología.

2.2.6 Fundamentos científicos de la metodología didáctica experimental

El método científico de investigación a una serie de pasos sistemáticos e instrumentos que nos lleva a un conocimiento científico. Estos pasos nos permiten llevar a cabo una investigación. Es concebido como una receta aplicada a cualquier problema, garantiza su solución, realmente no existe, pero tampoco puede negarse que la mayor parte de los

investigadores, trabajan de acuerdo con ciertas reglas generales, que a través de la experiencia han demostrado ser útiles, la descripción de esto es lo que se conoce como “método científico de investigación”.

Surge como resultado de la experiencia que el hombre ha acumulado a lo largo de su historia, como por ejemplo la transformación que ha venido sucediéndose en el campo de algunas ciencias experimentales. Se fundamenta en una serie de pasos y procedimientos organizados para el ciclo entero de una investigación.

Es hecho por la necesidad de entender a la naturaleza así como también para poder vivir ordenadamente. “El método científico de investigación se emplea con el fin de incrementar el conocimiento y en consecuencia aumentar nuestro bienestar y nuestro poder objetivo.

Las Estrategias Didácticas

La estrategia didáctica hace alusión a una planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo anterior lleva implícito una gama de decisiones que el profesor debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para llegar a las metas de su curso.

La estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Es la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos de su curso.

Proceso de enseñanza aprendizaje.

Según el modelo que aporta la Teoría General de Sistemas

Aprendizaje es el cambio en la disposición del sujeto con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible al simple proceso de desarrollo (maduración). Como proceso: es una variable que interviene en el aprendizaje, no siempre es observable y tiene que ver con las estrategias metodológicas y con la globalización de los resultados. Hay varias corrientes psicológicas que definen el aprendizaje de formas radicalmente diferentes. En este texto, aun respetando todas las opciones y posiciones, por lo que tienen de valioso y utilizable didácticamente, he seguido la que a mi juicio más se adecua a los tiempos y a la Teoría General de Sistemas.

2.2.6.1 La Indagación.

Indagar en la situación de clase significa situarse como aprendiz y documentar lo que pasa en el aula.

“La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo.

Se define como “un método pedagógico que combina actividades ‘manos a la obra’ con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante”

Es un proceso dinámico que consiste en estar abiertos a experimentar asombro y perplejidad, y llegar a conocer y entender el mundo. Como tal, es una postura que impregna todos los aspectos de la vida y resulta esencial para la manera en que el conocimiento se crea. La indagación se basa en la creencia de que el entendimiento del mundo se construye a través del proceso de trabajo y conversación entre varias personas, juntas, y en la medida que estas personas plantean y resuelven problemas, realizan descubrimientos y prueban de manera rigurosa los descubrimientos que surgen en el curso de su actividad compartida.

La indagación es un estudio de una pregunta, cuestión, problema o idea valiosa. Es el trabajo auténtico y real, que alguien en la comunidad podría abordar. Es el tipo de trabajo que quienes trabajan en las disciplinas específicas realizan efectivamente al crear o construir el conocimiento. Por lo tanto, la indagación involucra compromiso e

investigación serios, así como la creación activa de conocimiento nuevo y su verificación.

Para este trabajo de investigación el concepto de indagación que se tomará en cuenta es: “La indagación no es un “método”, para hacer ciencia, historia, o cualquier otro tema, en el cual la primera etapa obligatoria, de una secuencia fija y lineal, es aquella en la que cada uno de los estudiantes formula preguntas para investigar. Más bien, es una aproximación a los temas y problemáticas escogidos en los cuales se promueve formular preguntas reales, cuando éstos ocurren y por quien sea que pregunte, ejemplo:

La Zoología como indagación científica, el desarrollo teórico dentro de la Zoología. Principales cambios en el pensamiento a lo largo del tiempo. Reino Animal. Introducción a los grandes grupos. Biología y Sociedad. Utilización y explotación de los recursos biológicos. (BANET, 2000)

De manera igualmente importante, como garantía de calidad de una aproximación a la indagación todas las respuestas tentativas se toman seriamente y se investigan tan rigurosamente como las circunstancias lo permitan.” (GORDON, 2001).

2.2.6.2. Dimensiones de la Indagación.

A. Autenticidad

- La indagación emana de una pregunta, cuestión, problema o exploración que tiene significado para los estudiantes.
- Un adulto en su trabajo o en la comunidad podría abordar la pregunta, cuestión o exploración sugerido por las tareas.
- La indagación se origina por una cuestión, problema, pregunta, exploración o tema que provee oportunidades para crear o producir algo que contribuya al conocimiento del mundo.

En el campo de la Zoología indagar es valorar, estudiar el ajuste y la adaptación de cada especie animal en un ecosistema.

B. Rigor académico

- La indagación induce a que los estudiantes construyan conocimiento, lo que deriva en un entendimiento profundo.
- Se provee a los estudiantes de una diversidad de maneras flexibles para aproximarse a los problemas, cuestiones o preguntas bajo estudio, que utilizan métodos de indagación que son centrales para las disciplinas donde surge y adquiere sentido el problema, la cuestión o la pregunta.
- El estudio por indagación fomenta en los estudiantes el desarrollar hábitos mentales que los induce a preguntar sobre:
 - Evidencias (¿cómo sabemos lo que sabemos?)
 - Punto de vista (¿quién está hablando?)
 - Patrones y conexiones (¿qué causa qué?)
 - Suposiciones (¿de qué otra manera podrían haber sido las cosas?)
 - Por qué es importante (¿a quién le importa?).

En el mundo de la Zoología la indagación permite cuestionar el conocimiento establecido y a través de la práctica afirmarlo o negarlo a través de la construcción del conocimiento.

C. Evaluación

- La evaluación continua se integra como parte del diseño de la indagación proveyendo retroalimentación descriptiva y oportuna; además, utiliza una gama de métodos, que incluye evaluación entre compañeros y autoevaluación. La evaluación guía el aprendizaje de los estudiantes y la planificación del profesor.
- El estudio provee oportunidades para que los estudiantes reflexionen sobre su aprendizaje utilizando criterios claros que ellos han ayudado a establecer. Los estudiantes utilizan estas reflexiones para establecer objetivos de aprendizaje, establecer los siguientes pasos y para desarrollar estrategias efectivas sobre su aprendizaje.
- En el campo de la zoología la evaluación es importante ya que permite medir el avance del estudiante en el proceso de aprendizaje a través de pruebas,

investigaciones o prácticas que pongan en juego su real asimilación de conocimientos.

Cuadro N°.1 Evaluación del trabajo

Actividad	Punteo neto	% de la nota final
3 exámenes parciales de teoría	30 (10 pts c/u)	30%
Revisión bibliográfica (monografía)	10	10%
Exposiciones, comprobación de lectura (artículos científicos)	7	7%
Gira de campo (informe)	4	4%
Laboratorio (incluye colección)	25	25%
Examen final	24	24%
Total	100	100

Fuente: Wells, Gordon (2001)

Realizado por: Olga Ramírez Reinoso.

D. Trabajos extra – clase

El estudio requiere que los estudiantes aborden preguntas, cuestiones o problemáticas semi-estructuradas, relevantes al desarrollo del currículum pero basados en la vida y el trabajo más allá de la escuela en el área de Zoología de los invertebrados se pueden plantear las siguientes interrogantes

1. Evolución de los artrópodos
2. Insectos sociales
3. Feromonas en lepidóptera
4. Comportamiento de cortejo
5. Mimetismo en insecto
6. Estrategias de depredación

- El estudio requiere que los estudiantes desarrollen aptitudes organizacionales y de administración para completarlo.

- El aprendizaje de Zoología conduce a que los estudiantes adquieran y utilicen competencias deseables en la organización de trabajo como búsqueda de información bibliográfica, el desarrollo de prácticas y la investigación de campo mediante solución de problemas, comunicaciones, toma de decisiones y manejo de proyectos.

E. Uso de tecnologías digitales

- La tecnología para el aprendizaje de muchas asignaturas en la actualidad se ha vuelto indispensable ya que cada vez la informática va contribuyendo a que de una forma dinámica e interactiva se permita la disertación de contenidos a través de imágenes, videos, audios y animaciones.
- La tecnología se utiliza de manera significativa, lo que demuestra una apreciación de nuevas maneras de pensar y de hacer. La tecnología es esencial para completar la tarea.
- El estudio requiere que los estudiantes determinen cuáles tecnologías son más apropiadas para la tarea.
- El estudio requiere que los estudiantes conduzcan y lleven a cabo investigación, que compartan información, que tomen decisiones, resuelvan problemas, creen significados y que se comuniquen con diversas audiencias, dentro y fuera del salón de clase.
- El estudio hace un excelente uso de los recursos digitales, ejemplos: Celulares, e internet para investigar y compartir información sobre invertebrados.
- Los estudiantes y padres tienen acceso continuo en línea al estudio a medida que éste se desarrolla.
- El estudio requiere uso sofisticado de los programas de cómputo multimedia/hipermedias, video, conferencias, simulación, bases de datos, programación, etc.

F. Exploración activa

- La ciencia que se desarrolla en forma activa favorece el descubrimiento, afirmando y complementando contenidos, así la Zoología de los invertebrados necesita de la exploración activa del estudiante, y de esta forma determinar el hábitat de los invertebrados y sus características.

- El estudio requiere que los estudiantes dediquen importantes periodos de tiempo realizando trabajo de campo, trabajo de diseño, laboratorios, entrevistas, trabajo en el estudio, construcción, etc.
- El estudio requiere que los estudiantes se involucren en investigaciones reales y auténticas usando una variedad de medios, métodos y recursos.
- El estudio requiere que los estudiantes comuniquen lo que están haciendo ejemplo: exposición a una variedad de audiencias a través de presentaciones, exposiciones, sitios web, wiki, blog, etc.

G. Contacto con expertos

- Contar con personal que domine un tema ciertamente es una gran ventaja a la hora de adquirir conocimientos en especial en el Campo de la Zoología ya que muchos invertebrados son poco conocidos y el aporte de expertos favorecerá un trabajo en un clima de seguridad y confianza.
- El estudio requiere que los estudiantes observen e interaccionen con adultos expertos y experimentados en una variedad de situaciones. Ejemplo Doctores especialistas en invertebrados, a través de visitas personales o skype.
- El estudio requiere que los estudiantes trabajen de manera cercana y conozcan por lo menos a un adulto además de su maestro.
- Las actividades se diseñan en colaboración con gente experta, directa o indirectamente. Se requiere que los adultos colaboren entre sí y con los estudiantes en el diseño y la evaluación del trabajo de indagación.

H. Comunicación elaborada

- El estudio de la Zoología necesita de la comunicación para de esta forma poderse apoyar y responder en los hallazgos realizados durante un estudio o caso en los animales invertebrados.
- Los estudiantes tienen amplias oportunidades para apoyar, retar y responder a las ideas de cada uno a medida que negocian un entendimiento colectivo de conceptos relevantes. Los estudiantes tienen oportunidades de negociar el flujo de la conversación dentro de discusiones en grupos grandes y pequeños. Ejemplo redes de información.

- Los estudiantes tienen oportunidades de escoger formas de expresión para expresar sus argumentos.
- La indagación provee oportunidades para que los estudiantes comuniquen lo que están aprendiendo a una variedad de audiencias.

Es importante desarrollar prácticas por indagación para que de esta forma el estudiante busque respuestas a interrogantes planteadas y afirme su conocimiento acerca de un tema tratado, el objetivo de la indagación es la construcción y el fortalecimiento del conocimiento.

Cuadro N° 2 Aprendizaje y enseñanza a través de la indagación

Proyecto	Aprendizaje Basado en Proyectos
Conjunto de actividades entorno a invertebrados	Basado en la indagación
Complementa el currículo	parte del currículo y de la instrucción
Temática	Enfocada
Evaluación amplia	Se proyecta en resultados específicos guiados por la evaluación del aprendizaje
Ninguna estructura de manejo y planificación	Utiliza herramientas de manejo y planificación de proyectos

Fuente: (Wells, Gordon (2001). Aprendizaje y enseñanza.

Realizado por: Olga Ramírez Reinoso.

La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo. La indagación, como lo indica Schwab (1960; 1966; 1978) también se refiere a las actividades estudiantiles en las cuales se desarrollan conocimiento y entendimiento de las ideas científicas. Desde 1990, Gordon E. Uno la definió como “un método pedagógico que combina actividades ‘manos a la obra’ con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante”. (GARRITZ, 2010)

Según los Estándares Nacionales de la Educación en Ciencias de los Estados Unidos (NSES, por sus siglas en inglés), la indagación está definida como un conjunto de actividades, ya que nos dicen que es: Una actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados.

Sobre el contexto vemos que la indagación como tal es un método pedagógico que combina actividades de acción con la discusión y el descubrimiento de conceptos, donde el principal actor es el estudiante.

2.2.6.3. Tipos de Indagación.

Esta categoría tan vasta incluye una amplia variedad de enfoques de tal forma que se torna poco específica y más bien vaga, se varios tipos indagación (Martin-Hansen, 2006):

- a. **Indagación abierta:** Tiene un enfoque centrado en el estudiante que empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados. Se puede plantear la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las características únicas de los animales invertebrados?
- b. **Indagación guiada:** Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio. El docente puede inducir al conocimiento. ¿Qué es la glándula pro torácica?
- c. **Indagación acoplada:** La cual acopla la indagación abierta y la guiada. A través de una práctica de laboratorio conocer “El sistema conectivo de los invertebrados”, en donde el docente puede preparar la práctica y el estudiante desarrollarla.

- d. **Indagación estructurada:** Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos. La Zoología de los invertebrados conocer su sistema muscular en donde el docente desarrolle la práctica y el estudiante puntualice las respuestas de los hallazgos encontrados.

2.2.6.4. Actividades que promueve la Indagación.

En la búsqueda de las capacidades que promueve la indagación nos encontramos con el siguiente listado de habilidades para indagar especificadas:

1. Identificar preguntas y conceptos que guíen las investigaciones (los estudiantes formulan una hipótesis probable y un diseño experimental apropiado para ser utilizado); ejemplo:

Ho. Los invertebrados viven fácilmente en capas de hielo

2. Diseñar y conducir investigaciones científicas (con el empleo de conceptos claros y bien definidos, el equipo apropiado, precauciones de seguridad, empleo de tecnologías, etc., los estudiantes deben buscar pruebas, aplicar la lógica, poner a prueba sus hipótesis y construir un argumento para las explicaciones propuestas);
3. Utilizar las tecnologías más apropiadas y la matemática para mejorar las investigaciones y su comunicación;
4. Formular y revisar las explicaciones y modelos científicos mediante el empleo de la lógica y las pruebas científicas (la indagación estudiantil debiera resultar en una explicación o un modelo plausible o científico);
5. Reconocer y analizar explicaciones y modelos alternativos (revisar el entendimiento científico actual y reunir pruebas para determinar cuáles explicaciones del modelo son las mejores);
6. Comunicar y defender un argumento científico (los estudiantes deben refinar sus habilidades y reunir presentaciones orales y por escrito que involucren las respuestas a los comentarios críticos de sus pares).

2.2.6.5. Métodos de Indagación experimental.

Los procedimientos para identificar las circunstancias que preceden, suceden o se hallan ligadas por una ley invariable a un fenómeno, son dos: El método de las concordancias y el de la diferencia.

a. Método de las concordancias

El modo de descubrir y probar leyes de la naturaleza con este método, se apoya en el siguiente axioma: ninguna circunstancia que pueda excluirse se halla ligada bajo la perspectiva de la causalidad. Si después de eliminado nos quedase una sola, tal es la causa que buscábamos. Este método se basa en el cotejo de diferentes casos con vistas a descubrir en qué concuerdan ejemplo: Los invertebrados no soportan alturas sobre los 3200 metros, para lo cual se llevaran a cabo las indagaciones necesarias. (GIBBONS, 2007)

Su principio regulador es el que sigue: Si dos o más casos del fenómeno tienen en común una única circunstancia, esta será la causa (o el efecto) del fenómeno dado.

En el caso de que no tuviera a nuestro alcance la producción artificial del fenómeno A, la conclusión de que se haya sujeta a la causa ha, debe permanecer bajo una duda razonable, pues podría preceder al fenómeno del mismo modo que la noche al día. Esta duda surge porque no podemos afirmar que ha, es el único antecedente.

Pero en el caso de analizar un conjunto de experiencias dispuestas por nosotros corremos el peligro de pasar por alto circunstancias del propio experimento (si estamos con máquinas eléctricas, habrá circunstancias materiales). Pero en el peor de los casos, conoceremos mejor tales circunstancias. Ejemplo: construir modelos, argumentar y hablar o escribir ciencias llevan a cabo en el laboratorio y en el aula.

b. Método de la diferencia.

Si un caso en el que el fenómeno que se investiga ocurre, y un caso en el que no ocurre, tienen en común todas sus circunstancias menos una, y ésta únicamente ocurre en el

primero, la sola circunstancia en que ambos casos difieren es el efecto, la causa, o una parte indispensable de la causa del fenómeno. (GIBBONS, 2007)

Relación entre el método de la concordancia y de la diferencia.

Ambos son métodos de eliminación. Esto es, se excluye en un problema, cada uno de sus elementos uno a uno, y se hace depender la solución de la relación existente entre los restantes elementos.

El método de las circunstancias se basa en que cuanto pueda eliminarse, no se halla ligado al fenómeno, mientras que el segundo método indica que todo lo que no pueda eliminarse se halla ligado al fenómeno por alguna ley.

La naturaleza propia de un experimento consiste en introducir un cambio perfectamente definido en el estado preexistente de las circunstancias. Este estado previo de cosas debe ser suficientemente conocido. Estar familiarizados con él. En este estudio de los fenómenos que podemos modificar o modificar a nuestra voluntad, podemos satisfacer los requisitos del método de la diferencia, algo que sucede en menor medida en la naturaleza.

Con el método de la concordancia, ocurre lo contrario. Examinar casos en la naturaleza y ver en qué concuerdan. Pero ya vimos que a menos que podamos reconstruir ese fenómeno, no tendremos certeza absoluta. Solo por el método de la diferencia podremos llegar con certeza a las causas, a través de la experiencia directa con las cosas.

c. Método conjunto (concordancias y la diferencia).

Si dos o más casos en los que el fenómeno ocurre tienen una sola circunstancia en común, al tiempo que dos o más casos en los que no ocurre no tienen en común más que la ausencia de dicha circunstancia, la sola circunstancia en que difieren los dos conjuntos de causas es el efecto, o la causa o una parte indispensable de la causa del fenómeno.

d. Método de los residuos

Si se sustraen de un fenómeno dado todas las partes que pueden atribuirse, en razón de inducciones anteriores, a causas conocidas, el resto será el efecto de los antecedentes que han sido pasados por alto. Es una modificación del método de la diferencia.

Sustráigase de un fenómeno aquella parte de la que se sabe por inducciones previas que es el efecto de determinados antecedentes, y el residuo del fenómeno es el efecto de los antecedentes que restan.

e. Método de las variaciones concomitantes

Cualquier fenómeno que de algún modo varía, siempre que otro fenómeno varíe de alguna manera particular, o es causa o un efecto de ese fenómeno o se halla ligado al mismo por algún hecho causal.

Para poder justificar la inferencia de causalidad a partir de una concomitancia de variaciones, debe probarse por el método de la diferencia.

Los casos en que este método es susceptible de más dilatada aplicación son aquellos en que las variaciones de la causa consisten en variaciones de cantidad.

No puede considerarse que exista una inducción completa, la conclusión que podamos trazar entre las variaciones concomitantes de a y A y la existencia de una conexión invariable o la persistencia de la misma proporción cuando las cantidades son mucho mayores o menores que aquellas cuya observación hemos tenido medios a nuestro alcance. Todo lo que en tal caso puede considerarse probado, es que existe alguna conexión.

Los cuatro métodos son los únicos posibles (concordancia, diferencia, variaciones concomitantes y residuos) de indagación experimental. De inducción directa a posteriori, los cuatro, aunque el último no es independiente de la deducción.

Por tanto decimos que con la ayuda de la deducción, estos métodos constituyen los recursos que promueven a la mente humana a descubrir leyes de sucesiones en los fenómenos.

2.2.6.6. Aprendizaje de Zoología.

Zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales dividiéndolos en grupos y subgrupos, tomando en cuenta sus características principales y en si se encarga

de todos los aspectos genéricos y comunes que poseen los animales antes de proceder a una descripción taxonómica y determinar los beneficios al ser humano.

2.2.7 Aprendizaje de Zoología mediados por la Indagación

“Aprender. (Del latín *aprehenderé*). Adquirir el conocimiento de alguna cosa por medio del estudio o de la experiencia. Concebir alguna cosa por meras apariencias, o con poco fundamento. Tomar algo en la memoria” (GARCÍA, 2003).

En general, cuando se escucha el término aprendizaje se asocia con la escuela y a ésta se la vincula con la educación. Sin embargo, la escuela no es el único lugar donde ocurre el aprendizaje y en consecuencia no puede asumir por sí sola la ingente tarea de educar a la sociedad.

El aprendizaje fue concebido durante muchos años como un cambio permanente de conducta, producto de la adquisición de conocimientos transmitidos en la escuela por el maestro (teoría conductista). Esta teoría ha sido paulatina-mente superada y hoy se acepta, a luz del enfoque constructivista, que el aprendizaje es una construcción de la persona a partir de la asociación que se establece entre sus conocimientos previos, su cosmovisión, sus creencias y motivaciones y por otra parte, las experiencias cotidianas, la observación y la enseñanza enfoque constructivista.

En el aprendizaje constructivista quien aprende tiene un papel activo dando significado a los contenidos que debe procesar. El enfoque constructivista considera que el aprendizaje se produce:

- a) Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento.
- b) Cuando el objeto de conocimiento es estudiado en interacción con otros aprendices.
- c) Cuando el objeto de conocimiento es significativo.

Piaget, se interesó sobre los cambios cualitativos que tiene lugar en la formación mental de la persona que va desde el nacimiento hasta la madurez, él habla de dos funciones: la una es “función invariable”, y la otra es “estructuras cognitivas variantes”. (COPE, 2006)

La función invariante también conocida como “adaptación” a su vez se puede subdividir en “asimilación” y “acomodación”, la inteligencia es asimilada en la medida que incorpora todos los datos dados por la experiencia, a su vez el organismo se acomoda a lo que asimiló, las adaptaciones intelectuales consisten en un progreso equilibrio un mecanismo asimilativo para que el organismo actúe cuando entra en contacto con el entorno.

En sus estudios (PIAGET, 1977), notó que existen periodos o estadios de desarrollo. En algunos prevalece la asimilación, en otros la acomodación. De este modo definió una secuencia de cuatro estadios "epistemológicos" (actualmente llamados: cognitivos) muy definidos en el ser humano.

Sobre el contexto y en orden de ideas, para que el aprendizaje sea significativo las actividades que se proponen deben estar encaminadas a desarrollar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, a fin de que los estudiantes dominen conceptos, procedimientos, técnicas, desarrollen actitudes y practiquen valores.

2.2.7.1 Aprendizaje de zoología de los invertebrados.

Para los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias, Biología, Química y Laboratorio es importante el conocimiento de los invertebrados, sus especies, su forma de vida, su estructura física y su forma.

Hay organismos unicelulares que pueden vivir en una gota de agua de estanque o charco como paramecios, amebas, diatomeas. Pueden observarse imágenes de unicelulares como los Protozoos, parásitos causantes de enfermedades: la amebiasis, tripanosomiasis, leishmaniosis, malaria o paludismo.

También hay invertebrados más complejos como las esponjas, corales solitarios y coloniales, como los formadores de arrecifes; moluscos, equinodermos, helmintos parásitos, crustáceos, miriápodos, arácnidos y anélidos.

El cuerpo de los Invertebrados es blando y, a menudo, está protegido externamente por un esqueleto (el exoesqueleto).

La respiración de los Invertebrados está en función del medio donde viven. Aquellos que viven dentro del agua tienen una respiración de tipo branquial, mientras que los invertebrados que respiran tomando el oxígeno del aire tienen respiración traqueal, cutánea (como los Anélidos) o pulmonar (como algunos Moluscos).

La inmensa mayoría de los Invertebrados tienen capacidad de locomoción. Incluso, las inmóviles esponjas se mueven cuando son todavía crías.

Experimentación de metamorfosis hasta llegar a la vida adulta (pueden llegar a ser muy distintos las crías de los adultos). Cuerpos formados por verdaderos tejidos (excepto, las esponjas o Poríferos).

Se observa gran diversidad de Artrópodos, organismos con el cuerpo articulado como cangrejos, escorpiones, arañas y otros como los cangrejos cacerola, que se encuentran en vías de extinción. Algunas especies de arañas pueden ser peligrosas para el hombre, como la araña Lobo del género Lycosidae, la viuda negra del género Latrodectus y la araña de los cuadros o Loxoceles.

Los moluscos exhiben una enorme diversidad de formas y comportamientos. Las tres clases principales incluyen animales sedentarios que se alimentan por filtración como las almejas y las ostras. También aparecen caracoles acuáticos y terrestres y finalmente, las sepias, calamares y pulpos; de este último puede verse una representación del Octopus.

La importancia del estudio de los invertebrados radica en la historia que traen consigo ya que se considera que este grupo de organismos tiene un mayor número de especies de todos los seres vivos, en especial los insectos, considerándolos como los primeros habitantes de la tierra desde tiempos muy remotos en la era Paleozoica, hace unos 410 millones de años, y tuvieron una gran diversificación desde fines de la Era Mesozoica, junto con las plantas con flores quienes han cambiado y otros mantienen su forma natural de habitad.

2.2.7.2 Clasificación de los invertebrados

Los invertebrados con protección corporal

- Artrópodos
- Moluscos
- Equinodermos

Artrópodos: Los artrópodos tienen las patas articuladas y un cuerpo dividido en partes distintas como una cabeza, tórax y abdomen. Viven en todos los medios.

Moluscos: Los Moluscos son los invertebrados más numerosos después de los artrópodos. Tienen el cuerpo blando y muchos protegido por una concha calcárea dura de simetría bilateral. Son los únicos animales con un pie muscular.

Equinodermos: Todos los equinodermos viven en el mar (no viven en agua dulce). Tienen el cuerpo áspero con simetría radial. Tiene dos lados bien definidos, uno en la parte inferior donde está su boca, y el otro el parte superior más duro.

Los invertebrados sin protección corporal

- Gusanos
- Poríferos (Esponjas)
- Celentéreos

Gusanos: Tienen el cuerpo blando y alargado. Se desplazan reptando.

Celentéreos: Hay dos formas de celentéreos, las medusas que pueden moverse de forma libre y los pólipos que están fijos en un lugar.

Poríferos / Esponjas: Los poríferos son más conocidos como las esponjas. Tienen aspecto de planta y viven en los mares sujetos a las rocas u otros objetos sumergidos. Su cuerpo tiene muchos orificios o poros pequeños. Tienen el cuerpo irregular sin simetría.

2.2.7.3. Descripción taxonómica de los invertebrados.

A inicios del siglo XIX Lamarck ((1744-1829) fue un naturalista francés, uno de los grandes hombres de la época de la sistematización de la Historia Natural) creó el grupo taxonómico de los invertebrados, al observarlos eran diferentes de los vertebrados. Dividió este en diez clases, pues estableció que el Filo Invertebrados estaba a la par que el de Vertebrados. No obstante el estudio taxonómico de los diferentes grupos llevó a una clasificación mucho más cercana a la verdad. En la actualidad no existe un taxón denominado Invertebrados, pero la separación intuitiva de los vertebrados hace que sea tan útil mantener esta nomenclatura. (BANET, 2000)

Por lo tanto se puede aclarar que los invertebrados son todos aquellos filos dentro del reino Animalia que no pertenecen al Subfilo Vertebrata (los vertebrados). Entre los invertebrados se incluyen los cordados que no cumplen todas las características de los vertebrados (la columna vertebral). Hay versiones encontradas sobre si el cráneo debe ser tomado como una característica imprescindible para formar parte del Filo Vertebrata. Esto deja dentro o fuera de los vertebrados a los mixinos dependiendo de la postura de cada uno, aunque las pruebas parecen indicar que sí deberían incluirse, a pesar de no tener un cráneo al uso.

2.2.7.4. Relación de los invertebrados con el ser humano.

Sin duda la agri dulce relación de los invertebrados con los seres humanos ha marcado grupos a favor y otros en contra, pero sin su presencia, la historia de la vida en la Tierra no se entendería. Son claves en el funcionamiento de los ecosistemas. Tienen una importancia capital en el desarrollo de las ciencias, no sólo biológicas. (ANAYA, 2003) Además de su enorme importancia en la naturaleza, algunas especies son parte del menú de millones de personas, desde los calamares hasta los mejillones. La industria alimentaria no es la única que se vale de estos invertebrados: las esponjas producen sustancias que podrían ser la base de antibióticos, mientras que los mejillones servirían para crear nuevos pegamentos ultra resistentes.

Entre los invertebrados, los insectos tienen un papel protagonista, al contar con poblaciones tan ubicuas y numerosas, intervienen en varios de los procesos naturales

más importantes, como la polinización. Sin ellos, las flores no serían como se conocen en la actualidad.

La capacidad parasitaria o su papel en la transmisión de enfermedades letales son algunos de los aspectos más negativos de ciertas especies de insectos. La agricultura y la ganadería son también perjudicadas por los insectos, pero los expertos calculan que los beneficios son mucho mayores. No se puede olvidar que algunas especies de insectos son sistemas ecológicos de control de plagas, ya sea de otros insectos o de malas hierbas y plantas invasoras. (CAÑAL, 2004)

2.2.7.5. El estudio y trabajo de zoología de los invertebrados y el estudiante.

Para empezar la zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales dividiéndolos en grupos y subgrupos, tomando en cuenta sus características principales y en si se encarga de todos los aspectos genéricos y comunes que poseen los animales antes de proceder a una descripción taxonómica.

La Zoología tiene por objeto el estudio de los animales desde diversos puntos de vista: su origen y evolución, cómo se han diversificado tanto en el tiempo como en el espacio, los procedimientos para su estudio y clasificación, así como su organización corporal y sus modalidades de reproducción.

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio en el contexto del Grado en Biología, ya que se ocupa del estudio de uno de los reinos biológicos más patentes, con importantes implicaciones y relaciones con los otros reinos de la Naturaleza y que son contemplados por otras materias como Geología, Botánica, Microbiología, Fisiología, etc.

El futuro graduado en ciencias Biológicas debe tener una visión clara del papel que representan los animales en la Naturaleza y en el conjunto de la biodiversidad. El alumno va a tener que desarrollar algunas pautas de trabajo, observación y análisis que le van a capacitar para enfrentarse a futuras tomas de decisiones en varios campos profesionales. Junto a las otras asignaturas de su Carrera, tendrá que aprender a integrar conocimientos, para tener una visión global de la vida, de su importancia, de las

posibilidades de mantenerla y de los beneficios que va a reportar ese mantenimiento en óptimas condiciones para los seres humanos, debe además ir desarrollando la capacidad de autoaprendizaje, disposición al trabajo en equipo, capacidad de análisis y crítica de contenidos científicos y de resultados experimentales.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Aprendizaje:** Es el producto de los intentos realizados por el hombre para enfrentar y satisfacer sus necesidades. Consiste en cambios que se efectúan en el sistema nervioso a consecuencia de hacer ciertas cosas con las que se obtienen determinados resultados. (Enciclopedia ciencias de la educación, 2001).
- **Aprendizaje de zoología:** Zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales dividiéndolos en grupos y subgrupos, tomando en cuenta sus características principales y en si se encarga de todos los aspectos genéricos y comunes que poseen los animales antes de proceder a una descripción taxonómica y determinar los beneficios al ser humano.
- **Ciencia:** conjunto organizado de conocimientos adquiridos mediante el método científico.
- **Ciencia crítica:** corriente de pensamiento centrada en el análisis crítico de la ideología dominante en la ciencia y la tecnología. Destacan corrientes como: neomarxismo, feminismo, teoría crítica, investigación crítica, etc.
- **Ciencia formal:** ciencia que estudia las relaciones de los fenómenos desde proposiciones teóricas.
- **Conocimiento científico:** conocimiento adquirido mediante el método científico. Objetivo primordial de la investigación científica.
- **Didáctica:** La didáctica comprende varias categorías, entre las cuales podemos señalar: el concepto y la esencia de la enseñanza, los principios, los contenidos, los métodos y la organización de la enseñanza. (CORREA DE MOLINA, 2004).

Es el arte de enseñar o profesar. En pedagogía, la tecnología de la función profesoral, el estudio de los medios de enseñanza. Se fundamenta en la intuición, la tradición, en teorías generales sobre el aprendizaje y en aportes experimentales. (Enciclopedia ciencias de la educación, 2001)

- **Estrategia:** Serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado. "la estrategia consiste en destacar aquellos elementos que aportan las claves; la estrategia puede ser considerada iniciativa desde el comienzo o inicio de una actividad".
- **Estrategia didáctica:** Conjunto de situaciones, actividades y experiencias a partir del cual el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto con él para construir y reconstruir el propio conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto.
- **Indagación:** La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo. Se define como "un método pedagógico que combina actividades 'manos a la obra' con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante.
- **Inducción:** razonamiento que va de lo más particular a lo más general.
Generalización de un razonamiento a partir de la observación de casos singulares.
- **Inductivo/a:** término del par o positivo inductivo/deductivo. Que procede por inducción. Relativo al método inductivo.
- **Investigación:** actividad sistemática, rigurosa y continuada realizada con la finalidad de dar respuesta a un problema. Sin.: Estudio.
- **Investigación acción:** investigación sistemática de una situación social orientada a mejorar y/o comprender dicha situación.
- **Investigación acción crítica:** investigación acción orientada a transformar la realidad y a emancipar a los participantes.
- **Investigación básica:** investigación orientada a la búsqueda de nuevos conocimientos sin una finalidad práctica específica e inmediata.

- **Investigación educativa:** investigación que tiene por objeto el estudio de los fenómenos educativos.
- **Invertebrados:** Se denominan a todos aquellos animales (reino Animalia) que no se encuadran dentro del subfilo de los vertebrados del filo cordados (Chordata). El nombre alude a que, a diferencia de estos últimos, carecen de columna vertebral o notocordio y de esqueleto interno articulado. Agrupa al 95% de todas las especies animales.
- **Método didáctico:** Principios, procedimientos y formas en que se desarrolla la sesión de acompañamiento. El método didáctico es el conjunto lógico y unitario de los procedimientos que van a dirigir el aprendizaje, desde la presentación de la materia hasta la evaluación del aprendizaje.
- **Paradigma crítico:** paradigma que defiende la ideología como dimensión de la investigación y se orienta hacia la transformación (cambio) de la realidad y emancipación de las personas.
- **Tics:** Se refiere a todo lo relativo a la informática en relación con la Internet y, especialmente, al aspecto social de esto, por cuantas estas nuevas tecnologías no sólo designan las "innovaciones tecnológicas" sino también las herramientas que posibilitan hablar de una redefinición de lo que es la sociedad. (Diccionario de la Real Academia Española, 2014)
- **Zoología:** La zoología (del griego zoon, animal, y logos, tratado) es la ciencia que tiene como objeto el estudio de los animales, su modo de vida, la manera en que se interrelacionan y su evolución. (BANET, 2000).

La Zoología es la rama de la Biología que estudia a los animales y sus grupos o phylas. Los animales constituyen el Reino Metazoa, que incluyen desde las esponjas hasta los mamíferos.

La Zoología puede tener una parte general, que se dedica a la morfología, anatomía, histología, embriología, fisiología, ecología y etología animal. La parte especial se dedica a la clasificación sistemática, a la distribución geográfica (zoogeografía a la filogenia, a la zoología aplicada (zootecnia) y a los diferentes grupos de animales específicamente. (BANET, 2000).

2.5 SISTEMA DE HIPÓTESIS

¿La indagación como estrategia didáctica, facilita el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados de los estudiantes de Quinto Semestre, carrea de Biología, Química y Laboratorio?

2.6 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

VI. Indagación

VD. Aprendizaje de Zoología

2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro N°.3 : La Indagación

CATEGORIA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE INSTRUMENTOS	INDICES
INDAGACIÓN	<p>“La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo.</p> <p>Se define como “un método pedagógico que combina actividades ‘manos a la obra’ con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante”</p>	Conocimiento	Teórico Práctico	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Organización de trabajo	Individual Grupo	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Modelo pedagógico	Centrado en el docente Centrado en el estudiante	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Materiales	Tradicionales (tiza y pizarra) Utilización de TICs	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Evaluaciones	Pruebas escritas Pruebas prácticas Aula virtual	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio

Fuente: Operacionalización de variables.

Realizado por: Olga Ramírez.

Cuadro N°. 4: Aprendizaje de Zoología

CATEGORIA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE INSTRUMENTOS	INDICES
Aprendizaje de Zoología.	Zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales dividiéndolos en grupos y subgrupos, tomando en cuenta sus características principales y en si se encarga de todos los aspectos genéricos y comunes que poseen los animales antes de proceder a una descripción taxonómica y determinar los beneficios al ser humano.	Estudio de Animales	Vertebrados Invertebrados	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Tipos de invertebrados	Insectos Arácnidos Moluscos Crustáceos Anélidos	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Descripción taxonómica	Características de los invertebrados	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio
		Relación con el ser humano	Beneficiosos para el ser humano No beneficiosos para el ser humano	Encuesta Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfactorio • Poco Satisfactorio • Nada Satisfactorio

Fuente: Operacionalización de variables.

Realizado por: Olga Ramírez.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño longitudinal.- Los diseños longitudinales brindan más posibilidades que los transversales en cuanto a la inferencia de relaciones causales.

No obstante, no siempre la garantía es completa Aunque los diseños transversales tengan una deficiente potencia inferencial, no por ello debe renunciarse a su aplicación. Una de las principales tareas del investigador es identificar estadísticas.

Diseño Transversal.- En los diseños transversales, la conducta de los sujetos se registra en un punto de corte en el tiempo. Dado que, por otra parte, los sujetos no se asignan aleatoriamente a los diferentes grupos de tratamiento, ni la variable independiente es, por lo general, activamente manipulada, los registros obtenidos tienen un carácter pasivo.

Dentro de la estrategia transversal, las unidades pueden ser seleccionadas siguiendo a procedimientos conocidos o desconocidos. En cualquiera de los casos, nunca interviene el azar.

Diseño de Campo.-La investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce una situación o acontecimiento particular. Por ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes.

El uso del término investigación de campo es bastante coloquial. Hablamos de experimentar cuando mezclamos sustancias químicas y observamos la reacción de este hecho, pero también cuando nos cambiamos de peinado y observamos la reacción de

nuestras amistades en cuanto a nuestra transformación, también estamos en presencia de un experimento de campo.

3.2. METODOS

Son los pasos que se deben seguir para el buen desarrollo de la investigación basados en postulados científicos que permitan comprobar la hipótesis planteada.

Método Deductivo. - Parte de las premisas o ideas generales y las particulariza. Para el caso de la investigación, se toman postulados generales de lo que es la indagación y su aplicación particular en el estudio del mundo de los invertebrados.

Método Inductivo. - Inicia su estudio en normas particulares o específicas de un campo y las generaliza. A través del estudio de los invertebrados un tema particular de la zoología, su estudio puede ser generalizado para todos los estudiantes de Quinto Semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio de la UNACH.

Método Analítico. - El método nos permita a través de la recopilación de fuentes bibliográficas, esquematizas, elaborar y desarrollar un tema en particular como el Mundo de los invertebrados y darlos a conocer a través de la indagación a los estudiantes.

Método Experimental

Es un proceso sistemático y una aproximación científica a la investigación en la cual el investigador manipula una o más variables y controla y mide cualquier cambio en otras variables.

3.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

Investigación exploratoria: Porque investigo, exploro, indago sobre la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados, se correlaciona: las variables: trabajo autónomo y relación con el aprendizaje de las características de los Invertebrados.

Tipo de investigación. Adicionalmente se empleará la investigación explicativa porque se establecen las causas de los eventos, suceso o fenómenos que sucede.

Investigación explicativa. Se explica los resultados obtenidos en la aplicación de la nueva estrategia de investigar.

Investigación longitudinal. El estudio recabará datos en diferentes puntos, a través del tiempo sobre el sujeto de estudio.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se ha considerado la Población que está directamente relacionada con el presente problema de investigación: Los 9 estudiantes de Quinto Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

3.4.1. Población

Como la población es pequeña se trabajara en todos los elementos de la población.

Cuadro N° 5. Población

ESTRATOS	F	%
Estudiantes	9	100
TOTAL	9	100%

FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Técnica es el conjunto de procedimientos para llevar a cabo un objetivo: es una encuesta dirigida a la población que la constituyen 9 personas en una muestra selectiva. Se aplicaron encuestas a las 9 personas involucradas en la presente investigación. Como Instrumentos se realizarán cuestionarios con preguntas cerradas, abiertas, mixtas.

Validez y confiabilidad.- Para conseguir validez, se realizaran los siguientes procedimientos:

Elaboración de las matrices de operacionalización de variables para estructurar los

cuestionarios. Validación por parte de profesionales expertos en psicopedagogía.

Para conseguir confiabilidad se ejecutará un pilotaje de los cuestionarios a un grupo de la muestra selectiva, se aplicarán normas científicas y técnicas para el tratamiento de los datos.

3.5.1 Plan para la recolección de datos

El plan que se aplicara para la recolección de la información es el siguiente:

1. Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información.
2. Aplicación de los instrumentos en base al proceso.
3. Distribución y recolección de las encuestas a la población que constituye la Muestra Selectiva para la investigación del problema en el quinto semestre de biología química y laboratorio.
4. Explicación de la actividad a efectuar ya que es una encuesta dirigida.
5. Satisfacción de inquietudes al momento de llenar dos cuestionarios, para que las respuestas sean contestadas en forma adecuada.
6. Revisión de los cuestionarios, para evitar omisiones y errores
7. Recolección total de los cuestionarios de encuesta aplicados.

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

1. Revisión crítica de la información recogida, es decir, limpieza de la información, por ejemplo, detectar errores, contradicciones, etc.
2. Repetición de la recolección, en casos de fallas individuales al momento de contestar los cuestionarios
3. Tabulación o cuadros de una sola variable
4. Manejo de información (reajuste de casillas vacías que no influyen significativamente en el análisis)
5. Estudio estadístico de datos para la presentación de los resultados a través de programas auxiliares como Microsoft office, Excel y Power Point.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DELAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE BIOLOGIA, QUÍMICA Y LABORATORIO.

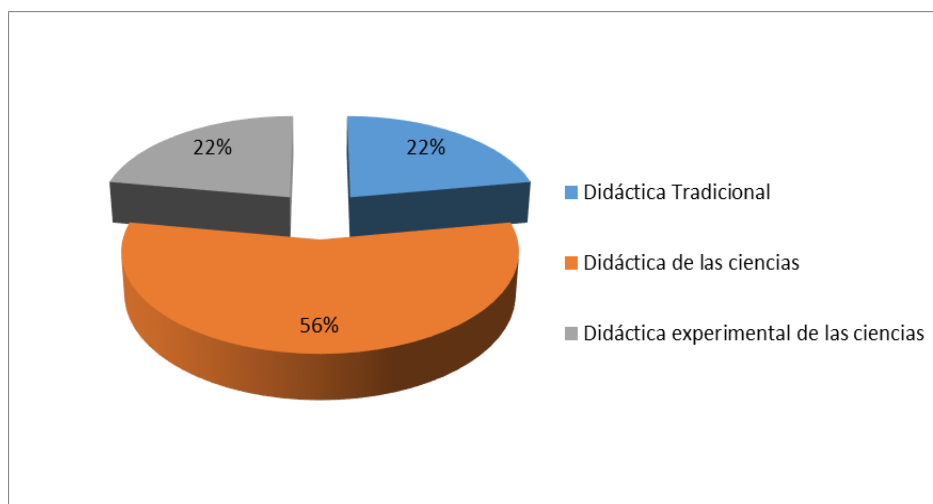
Tabla No. 1 El aprendizaje de zoología se enmarca en la didáctica

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Didáctica Tradicional	2	22%
2	Didáctica de las ciencias	5	56%
3	Didáctica experimental de las ciencias	2	22%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 1



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez.

Análisis e interpretación

El 56% de los estudiantes encuestados dicen que el aprendizaje de Zoología se enmarca en la didáctica de las ciencias, ya que esta didáctica ayuda más a los estudiantes en el estudio de los invertebrados mientras que el 22% dicen que la didáctica experimental de las ciencias ayuda comprender a los estudiantes, y un 22% fue didáctica tradicional.

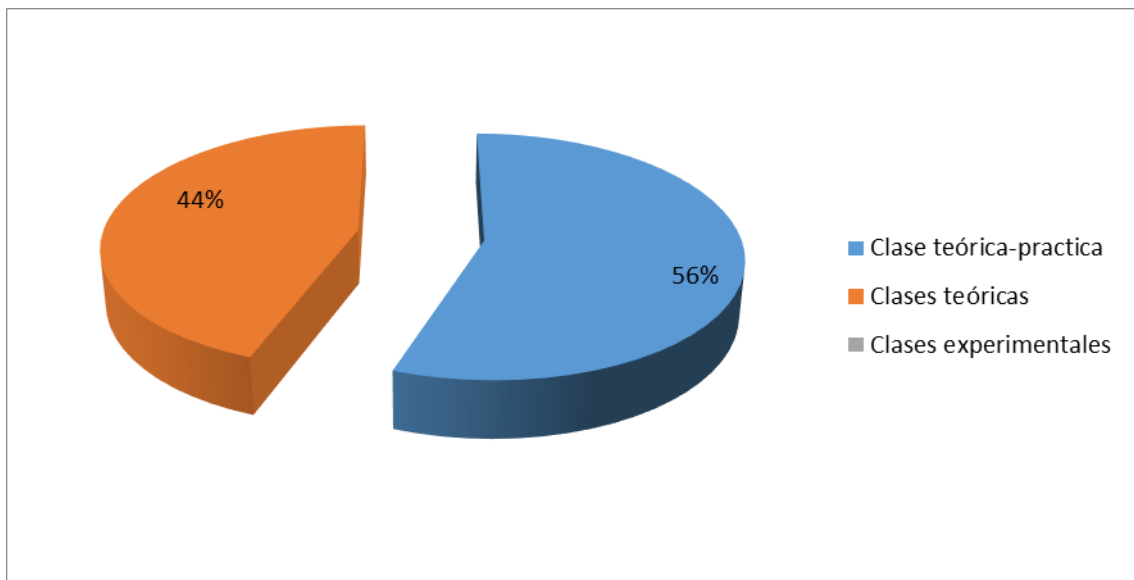
Tabla No. 2; El desarrollo teórico y práctico en el estudio de los invertebrados es?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Clase teórica-practica	5	56%
2	Clases teóricas	4	44%
3	Clases experimentales	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 2



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación

El 56% de los estudiantes encuestados dicen que el desarrollo teórico y práctico en el estudio de los invertebrados, un 44% afirma que son útiles solo las clases teóricas. A través de clases teórica práctica, ayuda a que los estudiantes refuercen sus conocimientos teóricos con la práctica la misma que facilita a obtener más conocimientos sobre la materia de estudio de los invertebrados.

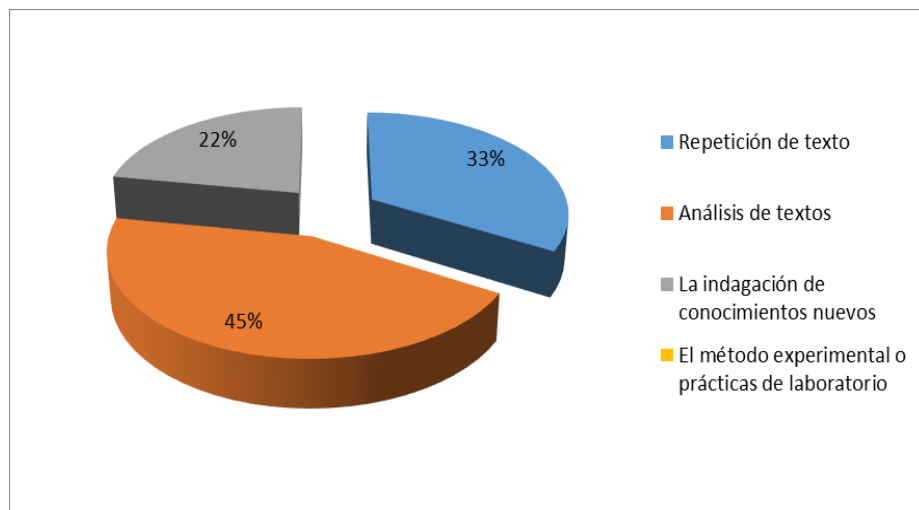
Tabla No. 3 ¿Qué métodos utiliza el docente de zoología para el aprendizaje de los estudiantes?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Repetición de texto	3	33%
2	Análisis de textos	4	45%
3	La indagación de conocimientos nuevos	2	22%
4	El método experimental o prácticas de laboratorio	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 3



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación

La gráfica indica que el 45% de los estudiantes encuestados dicen que el método que utiliza el docente de zoología para el aprendizaje de los estudiantes es a través de análisis de textos, un 33% utiliza la repetición del texto, un 22% lo realiza a través de la indagación. Los estudiantes consideran que una conjugación teórica-práctica ayudara para que los estudiantes expliquen, analicen, y obtengan resultados, de los textos leído.

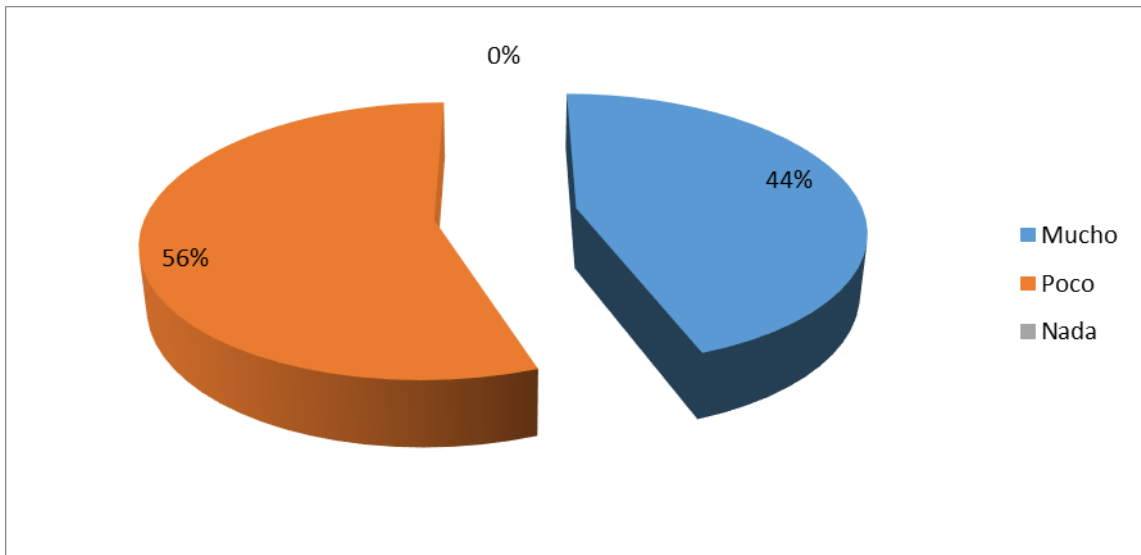
Tabla No.4 ¿La indagación contribuye a realizar investigación?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Mucho	4	44%
2	Poco	5	56%
3	Nada	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 4



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación

La gráfica dice que el 56% de los estudiantes encuestados, manifiestan que la indagación contribuye a realizar investigación, quienes consideran que poco ayuda la indagación están en el orden del 44%. Los estudiantes no se encuentran contentos con la clase de investigación que se encuentran realizando, el docente deberá emplear otro método para que los estudiantes se encuentren motivados por el estudio de zoología.

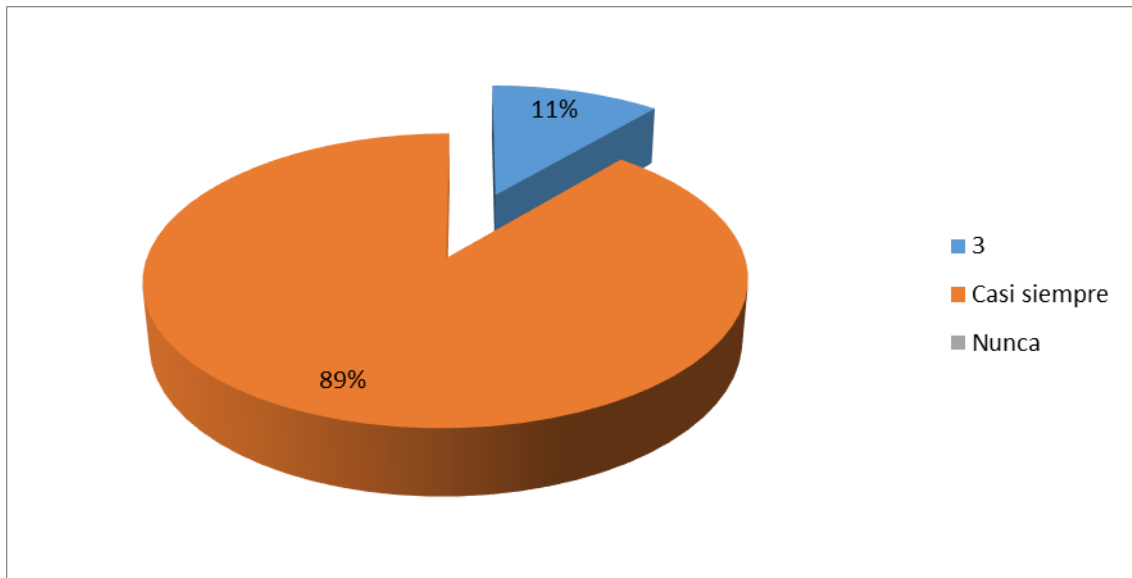
Tabla No. 5 La indagación contribuye a vincular teoría-practica

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Siempre	1	11%
2	Casi siempre	8	89%
3	Nunca	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No.5



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

El 89% de los estudiantes encuestados manifiestan que casi siempre la indagación contribuye a vincular teoría-práctica. Un 11% considera que la indagación siempre contribuye a la investigación. La indagación conlleva a relacionar la teoría con la práctica, lo cual ayuda a que los estudiantes afiancen sus conocimientos en la materia de zoología.

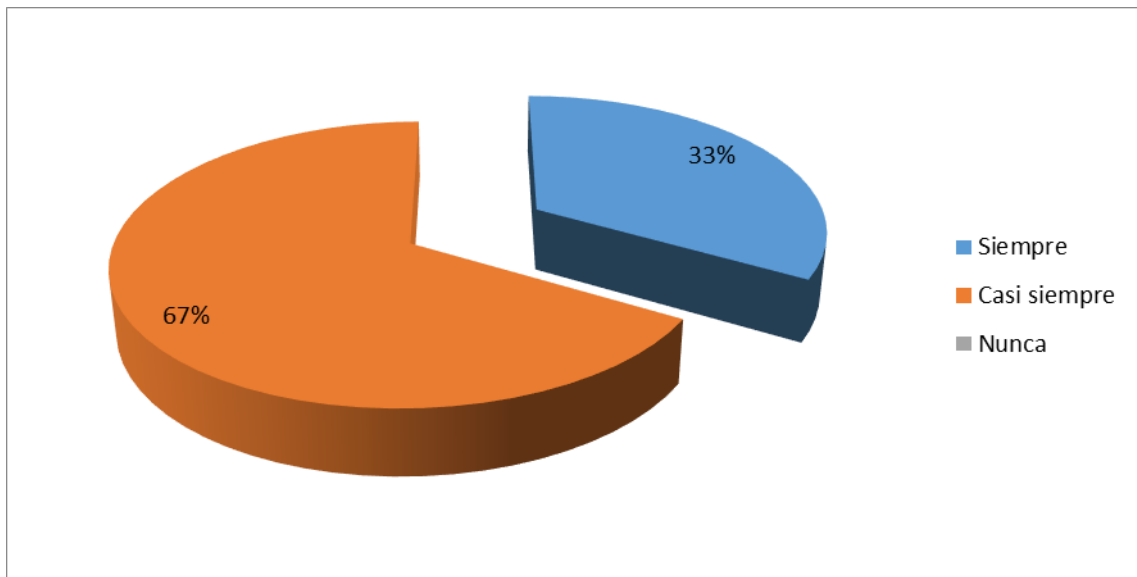
Tabla No. 6 ¿La indagación ayuda a la organización de trabajos en torno al estudio de los invertebrados es?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Siempre	3	33%
2	Casi siempre	6	67%
3	Nunca	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 6



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

El 67% de los estudiantes encuestados dicen que casi siempre la indagación ayuda a la organización de trabajos en torno al estudio de los invertebrados, un 33% considera que siempre la indagación contribuye a la organización de la información. Los estudiantes están conscientes que la indagación ayuda a mejorar el trabajo de investigación porque se utiliza la organización, que unos de los requisitos para realizar una investigación eficaz.

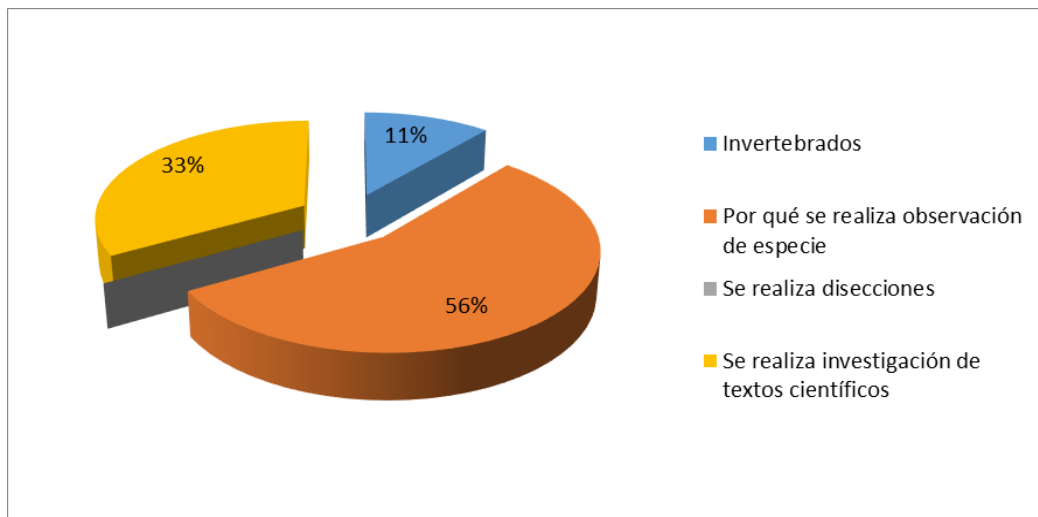
Tabla No. 7 ¿La mitología experimental contribuye en el estudio de los invertebrados es?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Invertebrados	1	11%
2	Por qué se realiza observación de especie	5	56%
3	Se realiza disecciones	0	0%
4	Se realiza investigación de textos científicos	3	33%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 7



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

Al observar la gráfica puedo manifestar que el 56% de los estudiantes encuestados dicen que la metodología experimental contribuye en el estudio de los invertebrados porque se realiza observación de especies, un 33% consideran que realiza una comprobación práctica de los textos científicos y un 11% se analiza a los invertebrados. Se considera que la experimentación permite que los estudiantes obtengan mejores conocimientos de su objeto de estudio a través de enlazar lo teórico con lo práctico.

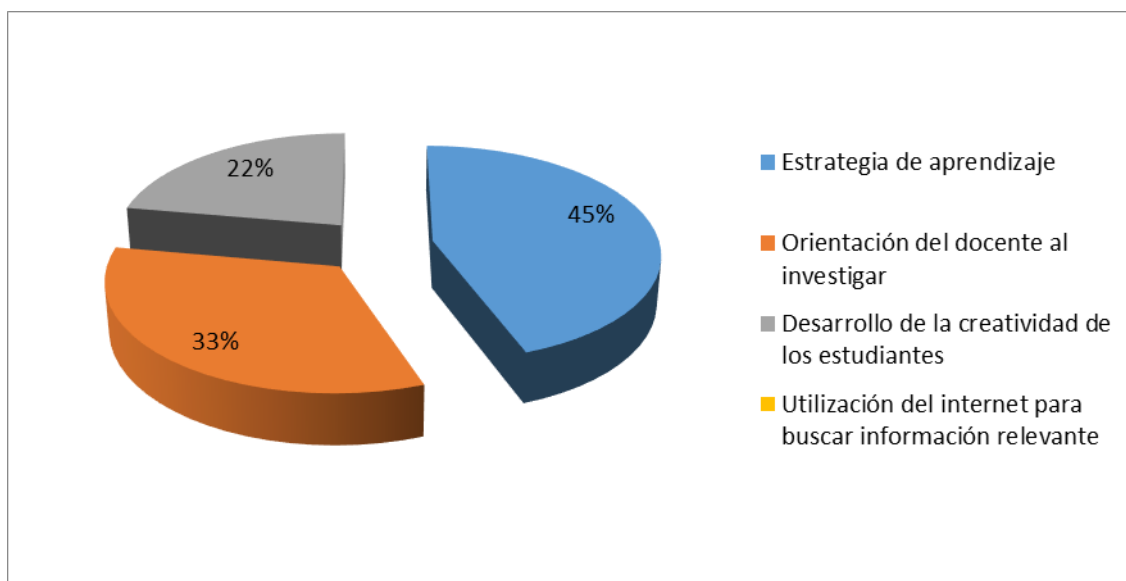
Tabla No. 8 ¿Cómo calificaría la utilización de la indagación como estrategia didáctica en el aprendizaje?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Estrategia de aprendizaje	4	45%
2	Orientación del docente al investigar	3	33%
3	Desarrollo de la creatividad de los estudiantes	2	22%
4	Utilización del internet para buscar información relevante	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 8



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

El 45% de los estudiantes encuestados manifiestan que calificaría la utilización de la indagación como estrategia didáctica en el aprendizaje, un 33% como orientación para el docente, 22% como una fuente de creatividad para los estudiantes. Como consecuencia la mayoría opina que la indagación es estrategia de aprendizaje de diferentes ciencias en especial las que se pueden ser observadas y comprobadas en un laboratorio.

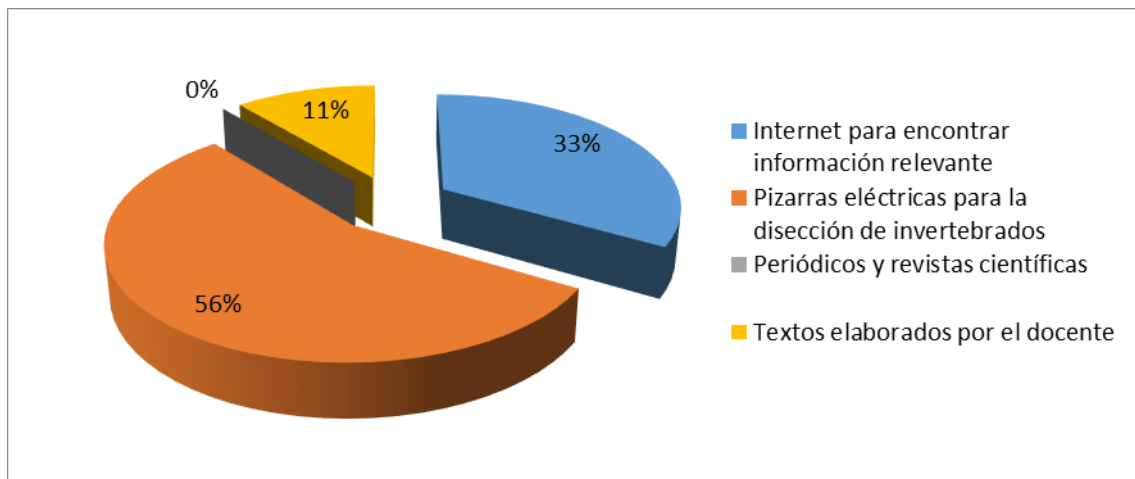
Tabla No.9 ¿La indagación como estrategia didáctica facilita la utilización de materiales en aulas y laboratorios de zoología de invertebrados?

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Internet para encontrar información relevante	3	33%
2	Pizarras eléctricas para la disección de invertebrados	5	56%
3	Periódicos y revistas científicas	0	0%
4	Textos elaborados por el docente	1	11%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 9



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

En la gráfica tengo que el 56% de los estudiantes manifiestan que la indagación como estrategia didáctica facilita la utilización de materiales en aulas y laboratorios de zoología de invertebrados, un 33% considera que el Internet aporta con información relevante, un 11% considera la información elaborada por el docente. Así la elaboración de material didáctico puede ser presentada por las Tics, en casos puntuales como la disección de invertebrados en donde los estudiantes pueden ser entes activos en la utilización de materiales aptos para el estudio de zoología.

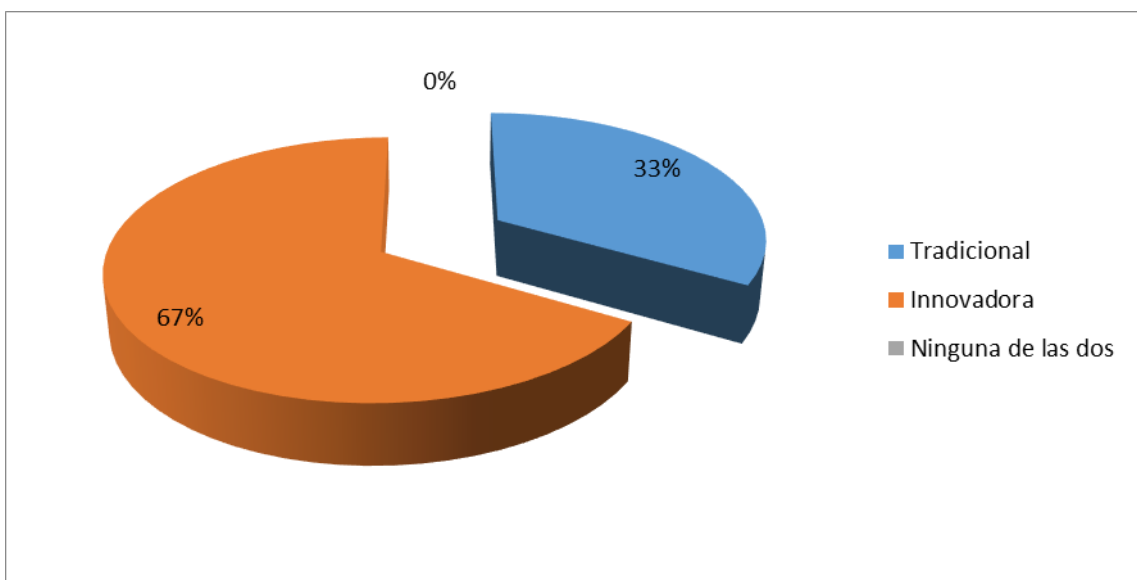
Tabla No. 10 La evaluación actual en materia de zoología de invertebrados con la investigación es.

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Tradicional	3	33%
2	Innovadora	6	67%
3	Ninguna de las dos	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 10



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

El 67% de los estudiantes dicen que la evaluación actual en materia de zoología de invertebrados con la investigación es innovadora; y, un 33% la considera tradicional. Las diferentes evaluaciones permiten ayudar a obtener resultados individuales y colectivos confiables los mismos que permiten obtener el grado de conocimientos de los estudiantes en la materia de zoología de los invertebrados.

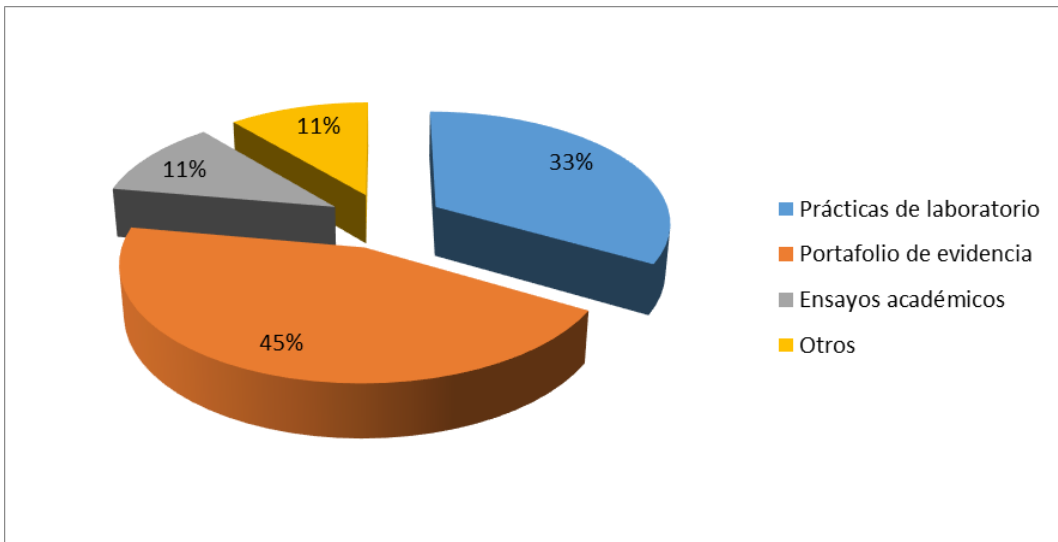
Tabla No.11 La organización de trabajos entorno a los invertebrados con la metodología experimental es.

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Prácticas de laboratorio	3	33%
2	Portafolio de evidencia	4	45%
3	Ensayos académicos	1	11%
4	Otros	1	11%
	TOTAL	2	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 11



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

El 45% de las encuestas realizadas a los estudiantes dicen que la organización de trabajos entorno a los invertebrados con la metodología experimental es a través de portafolio de evidencias, un 33% a través de las prácticas de laboratorio, un 11% a través de los ensayos académicos y un 11% a través de otra metodología. La indagación como método de aprendizaje ayuda para que los estudiantes se sientan motivados realizando las investigaciones sobre el estudio de la Zoología en especial de los invertebrados materia de estudio.

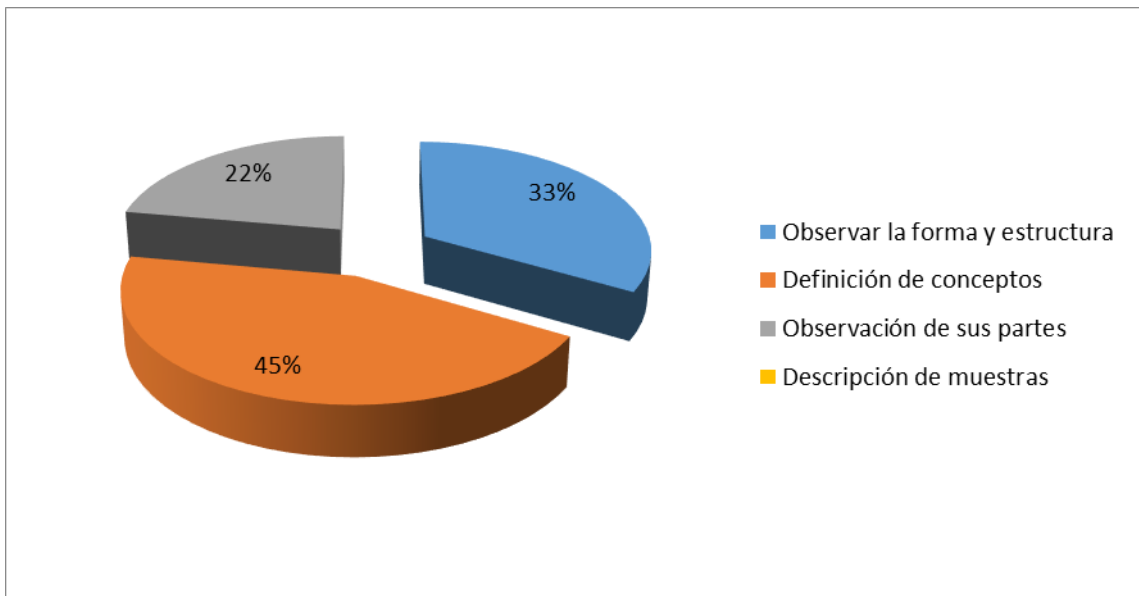
Tabla No. 12 El estudio por indagación de insectos, arácnidos, moluscos, crustáceos y anélidos es considerado como con la indagación es.

No.	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Observar la forma y estructura	3	33%
2	Definición de conceptos	4	44%
3	Observación de sus partes	2	22%
4	Descripción de muestras	0	0%
	TOTAL	9	100%

FUENTE: Encuesta realizada a los estudiantes.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Gráfico No. 12



FUENTE: Estudiantes de Quinto Semestre de la UNACH.

ELABORADO POR: Olga Ramírez

Análisis e interpretación.

El 45% de los estudiantes encuestados dicen que el estudio por indagación de insectos, arácnidos, moluscos, crustáceos y anélidos es considerado como la indagación de definición de conceptos, un 33% observa la forma y su estructura, un 22% observa sus partes. La indagación permite aplicar en el estudio de zoología la teoría con la práctica.

4.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS.

4.1.1. COMPROBACION DE HIPOTESIS.

4.4.2. Modelo Lógico.

Hi: La indagación como estrategia didáctica, facilita el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados de los estudiantes de Quinto Semestre, carrea de Biología, Química y Laboratorio.

Ho: La indagación como estrategia didáctica, no facilita el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados de los estudiantes de Quinto Semestre, carrea de Biología, Química y Laboratorio.

4.4.3. Modelo Matemático

$$H_i : X_1 > X_2$$

$$H_o : X_1 < X_2$$

4.4.4 Modelo Estadístico

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

Simbología:

f_o = frecuencia observada

f_e = frecuencia esperada

X^2C = chi cuadrado

\sum = Sumatoria

a) Nivel de Confiabilidad

$$e = 0.05\%$$

$$IC = 95\%$$

$$a = 0.05\%$$

b) Zona de rechazo

$$Gl = (c-1) (f-1)$$

$$G1 = (3-1) (2-1)$$

$$G1 = (2) (1)$$

$$G1 = 2$$

$$e = 5\%$$

$$xzt = 5.99$$

Regla de decisión

$X^2C = > X2t =$ Rechazo de Ho

$X^2C = < X2t =$ Acepta la Ho

Comprobación Hipótesis

Unidades de estudio	Alternativas			Total
	Siempre	Casi siempre	Nunca	
Docentes	5	1	0	6
Estudiantes	8	19	0	27
TOTAL	13	20	0	33

Análisis

Docentes

$$fe(5) = \frac{13 \times 6}{33} = 2,36$$

$$fe(1) = \frac{20 \times 6}{33} = 3.64$$

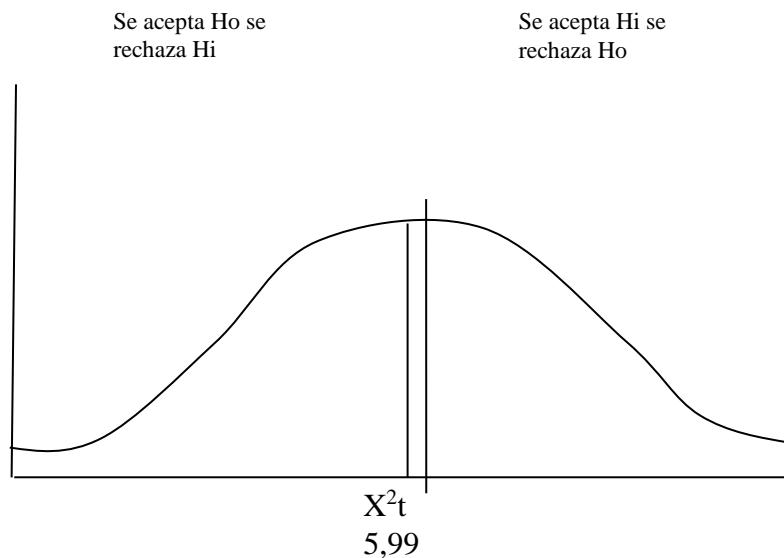
Estudiantes

$$fe(8) = \frac{13 \times 27}{33} = 10.64$$

$$fe(19) = \frac{20 \times 27}{33} = 16.36$$

Tabla de Contingencia

Unidades de estudio	Alternativas	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
Docentes	Siempre	5	2,36	2,64	6,97	2,99
	Casi siempre	1	3,64	-2,64	6,97	1,96
	Nunca	0	0	0	0	0
Estudiantes	Siempre	8	10,64	-2,64	6,97	0,66
	Casi siempre	19	16,36	2,64	6,97	0,44
	Nunca	0	0	0	0	0
					X ² C=	6.05



4.4.5 Verificación

Como X²C es 6,05 es mayor que X²t 5,99 se encuentra en la región de hipótesis nula (Hi) por tanto se acepta que la indagación como estrategia didáctica, facilita el aprendizaje de Zoología de los Invertebrados de los estudiantes de Quinto Semestre, carrea de Biología, Química y Laboratorio.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se aplicó la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio período septiembre 2014-marzo 2015 con una respuesta afirmativa del método utilizado con un 89% de aceptación de los estudiantes.
- La indagación es un método que al estudiante le permite ir descubriendo y verificando información, misma que puede ser analizada e interpretativa para afirmar conocimientos a través de la experimentación.
- La guía permite al estudiante tener una fuente interesante de prácticas que le permitan desarrollar el aprendizaje de los invertebrados a través de la indagación en los estudiantes de Quinto Semestre de la carrera de Biología Química y Laboratorio.
- Los resultados obtenidos se han socializado con éxito evidenciándose en la participación activa de los estudiantes, lo que ha permitido mejorar el aprendizaje de zoología de los invertebrados, en un 45% de afirmación.

5.2 RECOMENDACIONES

Es recomendable:

- Aplicar la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados para los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio se recomienda fortalecer actividades tanto teóricas como experimentales para fortalecer el proceso.
- La indagación se debe valorar como un método para descubrir y verificar información el mismo que debe ser apoyados a través de la implementación de las TIC's.
- El desarrollo de la Guía Didáctica como un material didáctico de fortalecimiento académico, que debe ser continuo y mejorado para los avances de la ciencia, gracias a la información que se dispone de medios como Internet.
- Que los profesores apliquen continuamente la Guía Didáctica: “El mundo de los Invertebrados”, para el aprendizaje significativo de Zoología de los Invertebrados.

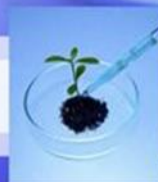
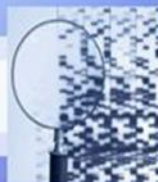


GUÍA DIDÁCTICA

EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS

AUTORA: Olga Verónica Ramírez Reinoso

TUTOR: Ms. Jesús Estrada García



CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA.

6.1. JUSTIFICACIÓN.

El trabajo de investigación aborda el tema: “La Indagación como estrategia didáctica para el Aprendizaje de Zoología de los invertebrados para los estudiantes de Quinto Semestre de la carrera de Biología Química y Laboratorio periodo septiembre 2014-marzo 2015”; por lo tanto, se realiza un estudio del sistema de estrategias metodológicas aplicadas al aprendizaje. La importancia de este trabajo radica en lo novedoso del tema de la indagación como método para lograr un aprendizaje significativo en la materia de zoología. el proceso investigativo tiende hacia la consecución del objetivo general: “Aplicar la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados y alcanzar los objetivos específicos como determinar los beneficios de la indagación a través de la práctica de Laboratorio como estrategia didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados, determinar los beneficios de la indagación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Zoología de los invertebrados , y desarrollar una guía didáctica para el aprendizaje que sirva de material didáctico y de apoyo docente para el aprendizaje que se desea alcanzar con los estudiantes.

La interdisciplinar existe para promover la educación hoy en día, emerge una nueva disciplina, la informática educativa. Esta disciplina estudia el uso, efectos y consecuencias del tic en el proceso educativo, disciplina que se integra de manera excepcional para poder indagar en el ciberespacio de la información. La preparación de los profesionales que buscan dar respuesta a las exigencias académicas y científicas siendo necesario comprender que en esta era de la información y del conocimiento, la mayoría de las personas están familiarizadas desde muy temprana edad con la tecnología computacional; por lo que la educación debe estar actualizándose continuamente, buscando la manera que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean más enriquecedores, para que el estudiante.

En aras de apoyar directamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, se presenta una guía didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados para los estudiantes y sirva de material de referencia.

La misma, que dentro de sus prácticas de desarrollo, busca el fortalecimiento de las funciones de docencia y/o investigación, cuenta como estrategia a la indagación para el procesos enseñanza-aprendizaje, pudiendo llegar a constituirse como una alternativa pedagógica, complementaria a las metodologías, técnicas y procedimientos instrucciones tradicionalmente empleados por los docentes del área y aprovechar los recursos humanos y tecnológicos que se dispone para el conocimiento de la Zoología.

6.2. FACTIBILIDAD.

Este trabajo de investigación es factible ya que cuenta con todos los recursos necesarios: humanos, materiales, tecnológicos y más; mismos que nos permitirán llegar a culminar de una manera eficiente y adecuada el presente proyecto.

La guía va dirigida principalmente a los estudiantes y profesor(es) de la asignatura Zoología de invertebrados, pero también podrá ser útil para estudiantes, profesores e investigadores del área de Biología y público en general.

6.3. OBJETIVOS.

6.3.1 Objetivo General.

- Desarrollar una guía didáctica para el aprendizaje de zoología de los invertebrados con los principios de la indagación, interdisciplinario.

6.3.2. Objetivos Específicos.

- Estructurar los temas que se abordaran en Zoología a través de la indagación.
- Determinar la indagación como herramienta de aprendizaje.
- Aplicar la guía con los estudiantes de Quinto Semestre de la Carrera de Biología Química y Laboratorio periodo septiembre 2014-marzo 2015.

6.4. METAS.

- El 100% de los contenidos sirvan para el aprendizaje significativo de los estudiantes del Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias, Biología, Química y Laboratorio.
- Socializar la guía para su uso con el 100% de docentes y estudiantes.
- El 100% de los contenidos y prácticas sean desarrollables y de bajo presupuesto.
- Lograr que el 100% de los docentes utilicen la guía como un instrumento de ayuda didáctica al docente.

6.5. FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA GUÍA.

6.5.1 Indagación.

La indagación es un estado mental caracterizado por la investigación y la curiosidad. Indagar se define como “la búsqueda de la verdad, la información o el conocimiento”. Los seres humanos lo hacen desde su nacimiento hasta su muerte. (ESCALANTE, Proyecto Intel Educar para el Futuro, 2012).

El aprendizaje por indagación es una forma de presentarse ante la vida y la sociedad, en donde la misma esencia de este implica involucrar al individuo en un problema y desde esta óptica, debe aportar observaciones y soluciones. Dentro del ambiente de aprendizaje, pretende que el profesor ayude a los estudiantes a externar todas esas grandes ideas a través de preguntas y de la indagación constante. Es importante que los estudiantes busquen con interés, indagando, profundizando en las ideas, desarrollando esa capacidad de asombro ante la realidad, analizando, entendiendo y reflexionando. Es por ello que la presente guía permite que el enfoque por indagación, facilite la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento de los invertebrados, ayude a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad para resolver problemas y la habilidad en los procesos de la Química, Biología y Laboratorio; elementos esenciales para constituirse en una práctica pedagógica para desarrollar enfoques de aprendizajes por práctica de laboratorio.

6.6. PROPUESTA O LATERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL PROYECTO.

6.6.1. Descripción del curso.

El curso de Zoología de Invertebrados comprende el estudio de la biología general, morfología, clasificación taxonómica, sistemática, evolución, diversidad y ecología de los grupos de invertebrados que incluyen a los artrópodos y equinodermos, para brindar una panorámica de la diversidad de este grupo. Se persigue un adiestramiento para la interpretación, análisis, comparación y discusión de los temas a partir de las clases teóricas; observación, descripción e identificación a partir de trabajos prácticos (laboratorio); recolección e identificación de faunas locales (viaje de campo); y lectura crítica y estudio (revisiones bibliográficas, investigaciones, etc.). Además, el estudiante dará aportes científicos básicos con base en los resultados de una investigación, tomando en cuenta la observación y el análisis para llegar a conclusiones.

6.6.2. Metodología para el desarrollo de la propuesta.

6.6.2.1. Exposiciones.

Asignados temas de investigación cortos sobre los diferentes grupos de animales invertebrados que se estudian durante este curso. Los alumnos tendrán que investigar sobre el tema asignado y preparar una presentación en Power Point o utilizando alguna otra técnica y presentarla durante el horario de clase. El profesor y los demás alumnos podrán aportar información adicional. Estas exposiciones se realizarán en grupos o individualmente según el número de alumnos.

6.6.2.2 Foros de discusión.

Se realizarán análisis y discusiones de varios artículos científicos relacionados con los temas del curso o los tasa estudiados, los cuales serán ofertados por el profesor o elegidos por los estudiantes con el visto bueno del profesor.

6.6.2.4 Revisión bibliográfica.

Los alumnos, en grupo o individualmente según el número de estudiantes, prepararán y expondrán una monografía sobre uno de los temas que se presentan más abajo.

6.6.2.5 Prácticas en laboratorio.

Se impartirán una vez a la semana, con una duración de tres horas consecutivas. La metodología central que se utilizará será el aprendizaje autónomo, favoreciendo que los estudiantes trabajen de forma individual en la interpretación de estructuras anatómicas de especímenes de los diferentes textos estudiados; en la utilización adecuada de instrumentos específicos para la observación y estudio de los animales invertebrados y en la realización de esquemas e informes de laboratorio. Además, se facilitará el aprendizaje cooperativo fomentando el estudio práctico en grupos.

6.6.2.6 Tutorías.

Se fomentará el aprendizaje autónomo dirigido al consultar dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales, al solicitar bibliografía de ampliación específica de algún tema concreto y/o cualquier otro tipo de información relacionada con el curso. Asimismo, se realizará un seguimiento de los grupos de trabajo, para orientar el proceso a seguir en cada una de las actividades.

6.6.2.7 Observación de campo.

Se realizará una salida de campo con el fin de aplicar técnicas que se utilizan frecuentemente para la obtención de datos de campo, haciendo énfasis en la metodología para muestreo, colecta de especímenes y tratamiento e interpretación de datos. Para esto, se presentarán las metodologías básicas de colecta, las técnicas de preservación de material colectado en el campo y su procesamiento.

6.7. PROGRAMA TEMÁTICO

Contenido	Períodos	Calendarización
Presentación de programa. Introducción: evolución y zoología de invertebrados: conceptos filogenéticos	2	20 y 22 de noviembre
Superphylum Panarthropoda: Phylum Onychophora, Phylum Tardigrada y Phylum		

Arthropoda. Relaciones evolutivas. Generalidades. Características distintivas: morfología, anatomía y ecología.	1	23 de noviembre
Phylum Arthropoda (Artrópodos): Filogenia. Clasificación. Definición. Características generales. Proceso de artropodización. Organización del cuerpo: segmentación primaria y secundaria. Anatomía interna generalizada	3	27, 29 y 30 de noviembre
.1 Phylum Arthropoda. Subphylum Trilobitomorpha (Trilobites): Definición. Características del grupo, morfología externa. Fósiles. Importancia.	1	3 de diciembre
.2 Phylum Arthropoda. Subphylum Chelicerata (Quelicerados): Definición. Biología generalizada, morfología externa e interna. Clasificación taxonómica: Clases Merostomata, Aracnida (Órdenes: Schizomida, Amblypygi, Araneae, Ricinulei, Opiliones, Acari, Pseudoscorpiones, Solifugae), Pycnogonidae. Características distintivas de los grupos, biología y diversidad adaptativa.	5	5 y 6 de diciembre y semana del 10 al 14 de diciembre
.3 Phylum Arthropoda. Subphylum Myriapoda (Miriápodos): Definición. Características distintivas, morfología, ecología, diversidad adaptativa y biología. Clasificación taxonómica: Clases Diplopoda, Chilopoda, Pauropoda y Symphyla	3	Semana del 17 a 21 de diciembre
Phylum Arthropoda. Subphylum Crustacea (Crustáceos): Definición. Biología generalizada, morfología externa e interna. Ecología. Clasificación taxonómica: Clases Cephalocarida, Branchiopoda, Ostracoda,	6	Semana del 24 a 27 de enero, y del 3 al 6

Copepoda, Mystacocarida, Remipedia, Tantulocarida, Branchiura, Cirripedia, Maxilopoda, Malacostraca). Características distintivas de los grupos, biología y diversidad adaptativa.		de febrero
Phylum Arthropoda. Subphylum Hexapoda, Clase Insecta (Insectos): Biología generalizada. Morfología externa: cabeza, tórax y abdomen. Morfología interna: sistema muscular, sistema respiratorio, sistema excretor, sistema nervioso, nutrición, reproducción y desarrollo. Diversificación y filogenia.	3	Semana 10 a 14 de febrero
Phylum Arthropoda. Subphylum Hexapoda: Clasificación taxonómica: Órdenes Protura, Collembola, Diplura; (Insecta) Microcoryphia, Thysanura; - Pterygota- Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Phasmatodea, Grylloblattaria, Mantophasmatodea, Dermaptera, Plecoptera, Embiidiina, Zoraptera, Isptera, Mantodea, Blattodea, Hemiptera, Thysanoptera, Psocoptera, Phtiraptera, Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Tricoptera, Lepidoptera, Siphonaptera, Mecoptera, Strepsiptera, Diptera. Clase magistral. Discusión de artículos (comprensión de lectura).	12	Semanas del 10 al 28 de febrero, 31 de febrero.
Phylum Echinodermata (Equinodermos): Definición. Biología generalizada, morfología externa e interna. Clasificación taxonómica: Clases Crinozoa, Asterozoa, Ophiurozoa, Echinozoa, Ctenophoroidea.	5	28 y 30 marzo, Semana 5 al 9 de marzo
La zoología de invertebrados (artrópodos y equinodermos) en el campo profesional	2	

Utilidades. científicas	Investigación.	Colecciones		12 y 13 de marzo
----------------------------	----------------	-------------	--	------------------

6.8. ACTIVIDADES DE LABORATORIO DE CAMPO POR INDAGACIÓN.

Actividad	Descripción	Fecha
	Introducción al laboratorio	27 noviembre
Práctica 1	Invertebrados del reino animal	3 noviembre
Práctica 2	Tejido epitelial glandular endocrino	10 diciembre
Práctica 3	Tejido conectivo, sangre de invertebrados.	17 diciembre
Práctica 4	Tejido muscular de los invertebrados	24 enero
Examen	Examen Parcial	3 enero
Práctica 5	Tejido Nervioso de los invertebrados	10 enero
Práctica 6	El sistema tegumentario de algunos invertebrados	17 febrero
Práctica 7	Sistema tegumentario alacranes	24 febrero
Gira	Preparación y revisión de materiales para gira	31 febrero
Gira	Gira de Campo	9-12 de marzo
Práctica 8	Sistema de soporte en porífera	21 marzo
Práctica 9	Sistema muscular en lombriz de tierra	28 marzo
Práctica 10	Sistema respiratorio en Artrópodos	5 abril
Examen	Examen final	11 abril

6.9. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR INDAGACIÓN

Actividad	Punteo neto	% de la nota final
3 Exámenes parciales de teoría	25 (10 pts c/u)	25%
Revisión bibliográfica (monografía)	10	10%
Exposiciones, comprobación de lectura (artículos científicos)	10	10%
Gira de campo (informe)	5	5%
Laboratorio (portafolio)	30	30%

Examen final	15	15%
TOTAL	100	100%

Fuente: Evaluación por indagación

Realizado por: Olga Verónica Ramírez Reinoso

6.10 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Dependiendo de la cantidad de estudiantes, se formarán grupos de trabajo, a quienes se les asignará uno de los temas de investigación que se presentan a continuación. Con anticipación, se les entregará una guía para su elaboración. La revisión bibliográfica deberá ser enfocada a alguno o algunos de los grupos de invertebrados que se verán durante este curso.

1. Invertebrados del reino animal
2. Tejido epitelial glandular endocrino
3. Tejido conectivo, sangre de invertebrados.
4. Tejido muscular de los invertebrados
5. Tejido Nervioso de los invertebrados
6. El sistema tegumentario de algunos invertebrados
7. Sistema tegumentario alacranes
8. Sistema de soporte en porífera
9. Sistema muscular en lombriz de tierra
10. Sistema respiratorio en Artrópodos

6.11. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Actividades para realizar indagación en el aula o el laboratorio (Garritz, Espinosa, Labastida y Padilla, 2009):

- Identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación;
- Definir y analizar bien el problema a resolver e identificar sus aspectos relevantes;
- Reunir información bibliográfica para que sirva de prueba;
- Formular explicaciones al problema planteado, a partir de las pruebas;

- Plantear problemas de la vida cotidiana y tocar aspectos históricos relevantes;
- Diseñar y conducir trabajo de investigación a través de diversas acciones (Reflexionar sobre las observaciones y fomentar la búsqueda de patrones en la información; Generar relaciones hipotéticas y pruebas entre las variables.
- Postular factores causales potenciales; Evaluar la consistencia empírica de la información; Hacer uso de analogías y/o de la intuición para ayudar a conceptualizar los fenómenos; Formular y manipular modelos físicos y mentales
- Utilizar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos;
- Pensar crítica y lógicamente para desarrollar predicciones, explicaciones y modelos empleando las pruebas;
- Coordinar los modelos teóricos con la información;
- Evaluar las explicaciones alcanzadas, con algún modelo científico
- Compartir con otros mediante argumentación lo que ha sido aprendido a través de indagación

6.12. METODOLOGÍA A APLICAR.

En el desarrollo de la Guía se utilizarán las estrategias conocidas como:

- **Grupal** como torbellino de ideas, diálogos simultáneos, taller, laboratorio y equipos de trabajo;
- **Individual** como estudio independiente, estudio programado y enseñanza programada, de acuerdo con los conocimientos, habilidades y destrezas previas de los estudiantes.

6.13. TÉCNICAS INSTRUCCIONALES.

En el desarrollo del programa se utilizarán las técnicas conocidas como:

Estimulación a través de las TIC : mediante el uso de proyección, fotografías, carteles, video educativo, computador, televisión.


Estimulación verbal: mediante preguntas, relato de experiencias, ejemplificación, discusión.

Estimulación escrita: mediante esquemas, flujo gramas, guías de estudio, pizarrón, diagramas, solución de problemas, mapas conceptuales, mentefactos, entre otros, de acuerdo con los conocimientos, habilidades y destrezas previas de los estudiantes.

6.14. EVALUACIÓN.

En el desarrollo y aplicación de la guía se aplicará el proceso de evaluación vigente en la UNACH., en el marco del 60 % para el seguimiento y el 40 % para evaluaciones. En el 60% correspondiente al seguimiento se tomarán en cuenta por bimestre los siguientes aspectos: Primer bimestre: lecciones orales y escritas, participación en clase, trabajos de consulta y desarrollo de prácticas de laboratorio con su respectivo informe. Segundo y tercer bimestre: lecciones escritas, participación en clase, trabajos de investigación, lecturas comprensivas, trabajos de exposición, elaboración de una monografía y la participación de una gira de observación donde se aplicará los conocimientos recreados en clase.

6.15. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO	
PRACTICA N°. 1 EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS			
Fecha: Enero 2016	Código: UCHL-01	Versión 1.0	Página 1 de 3
<p>Zoología: Zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales dividiéndolos en grupos y subgrupos, tomando en cuenta sus características principales y en si se encarga de todos los aspectos genéricos y comunes que poseen los animales antes de proceder a una descripción taxonómica y determinar los beneficios al ser humano.</p>			

TEMARIO

PRACTICA N°. 1: INVERTEBRADOS DEL REINO ANIMAL

PRACTICA N°. 2: TEJIDO EPITELIAL GLANDULAR ENDOCRINO

PRACTICA N°. 3: TEJIDO CONECTIVO, SANGRE DE INVERTEBRADOS.

PRACTICA N°. 4: TEJIDO MUSCULAR DE LOS INVERTEBRADOS

PRACTICA N°. 5: TEJIDO NERVIOSO

PRACTICA N°.6: EL SISTEMA TEGUMENTARIO DE ALGUNOS INVERTEBRADOS

PRACTICA N°. 7: SISTEMA TEGUMENTARIO ALACRANES

PRACTICA N°. 8: SISTEMA DE SOPORTE EN PORIFERA

PRACTICA N°. 9: SISTEMA MUSCULAR EN LOMBRIZ DE TIERRA


PRACTICA N°. 10: SISTEMA RESPIRATORIO EN ARTRÓPODOS

La indagación:

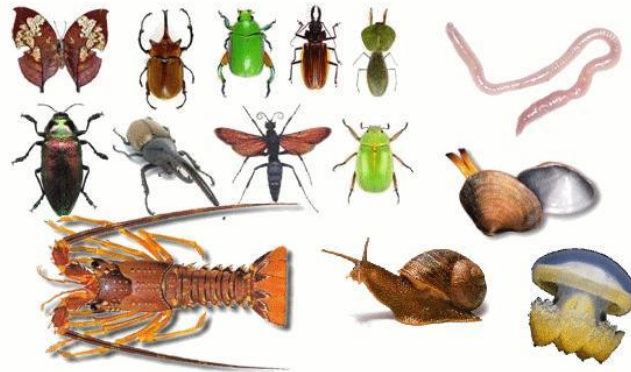
La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo.

Se define como “un método pedagógico que combina actividades ‘manos a la obra’ con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante”

6.16. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO
PRACTICA N°. 1		
EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS		
Fecha: Enero 2016	Código: UCHL-01	Versión 1.0
Página 1 de 3		
TEMA:		
INVERTEBRADOS DEL REINO ANIMAL		
OBJETIVO		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales phyla de invertebrados del reino animal. 		
CONTENIDO CIENTÍFICO		
En general los miembros del reino animal son multicelulares; sus células carecen de		

pared celular y forman tejidos, estos órganos y luego sistemas. Son heterótrofos. Son diploides y se reproducen sexual y asexualmente. Casi todos pueden percibir y responder rápidamente a los estímulos del medio y son móviles en alguna etapa de su vida. Los ciclos de vida incluyen un periodo de desarrollo embrionario. La mayoría son móviles, al menos en una parte de su vida.



Los animales se clasifican en tres subreinos. El Parazoa, incluye al phylum Porifera; el Mesozoa con el phylum Mesozoa y el Eumetazoa que se subdivide en animales con simetría radial (Cnidaria y Ctenófora), y los de simetría bilateral con 28 phyla, agrupados de acuerdo a las cavidades corporales.

MATERIALES

- Material biológico preservado y etiquetado.
- Estereoscopios

PROCEDIMIENTO

1. Observe y maneje cuidadosamente el material biológico proporcionado.
2. Seleccione cinco ejemplares de diferente phylum y haga un dibujo de cada uno en la tabla.
3. Describa cada uno de los ejemplares proporcionados.

RESULTADOS

ESQUEMA	SIMETRÍA	CARACTERÍSTICAS GENERALES
Phylum 1:		

Phylum 2:		
Phylum 3:		
Phylum 4:		

CUESTIONARIO	
<p><i>1. Determine tres características únicas de las especies del reino animal.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><i>2. Enumere el mayor número de phyla comprendidos en el reino animal.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><i>3. ¿Qué Phylum le parece más interesante, exponga su respuesta.?</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA:

Audersirk, T. (2000) Biología 3. Unidad en la Diversidad. Cuarta Edición. México Prentice Hall.

NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.

PRACTICA N°. 2

EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS

Fecha: Enero 2016

Código: UCHL-01

Versión 1.0

Página 1 de

3

TEMA:

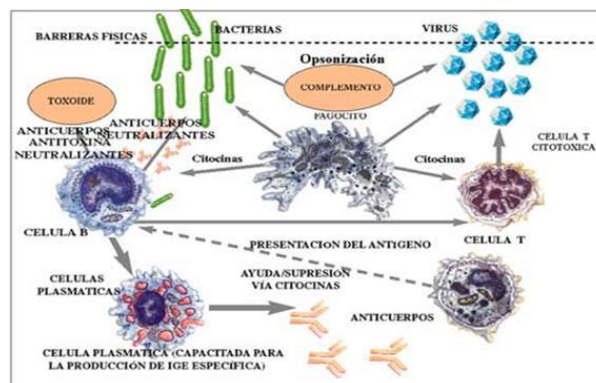
TEJIDO EPITELIAL GLANDULAR ENDOCRINO

OBJETIVO

- Identificar algunos tipos de tejido epitelial glandular endocrino, e investigar las características de los epitelios.

CONTENIDO CIENTÍFICO

Los tejidos glandulares son derivación o modificación de los tejidos epiteliales, los cuales han seguido diferenciándose. Los tejidos glandulares se encargan de la secreción de hormonas, por un proceso mediante el cual ciertas células toman moléculas del medio que les rodea, la transforman en productos hormonales y luego lo descargan dentro del sistema de conductos (glándulas exocrinas) o directo al sistema circulatorio (glándulas endocrinas). Las acciones hormonales se han estudiado en un número limitado de especies de invertebrados, particularmente en los que tienen sistemas accesibles, por ejemplo los insectos.



MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Microscopio • Laminillas de epitelio glandular endocrino (ovario, testículos) de insectos • Laminillas preparadas de glándula protorácica de insectos 		
PROCEDIMIENTO			
<ul style="list-style-type: none"> • Con el objetivo de menor magnificación al objetivo de 40X, observe las laminillas proporcionadas. • Identifique el tipo de tejido 			
RESULTADOS			
Haga un esquema de lo observado con el objetivo 40X, señale el tejido glandular presente			
OVARIO		TESTÍCULO	
GLÁNDULA PROTORÁCICA			
<i>Complete la información correspondiente el siguiente cuadro</i>			
TIPOS DE EPITELIO GLANDULAR	CARACTERÍSTICAS	FUNCIÓN	LOCALIZACIÓN

OVARIO			
TESTÍCULO			
GLÁNDULA PROTORÁCICA A			
CUESTIONARIO			
<p>Describe el proceso de activación de la glándula protorácica y la participación de ésta en la muda de insectos.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			
CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES	
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p> <p>Audersirk, T. (2000) Biología 3. Unidad en la Diversidad. Cuarta Edición. México Prentice Hall.</p>			
<p>NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.</p>			

PRACTICA N°. 3**EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS****Fecha:** Enero 2016**Código:** UCHL-03**Versión 1.0**

Página 1 de 3

TEMA:

TEJIDO CONECTIVO, SANGRE DE INVERTEBRADOS

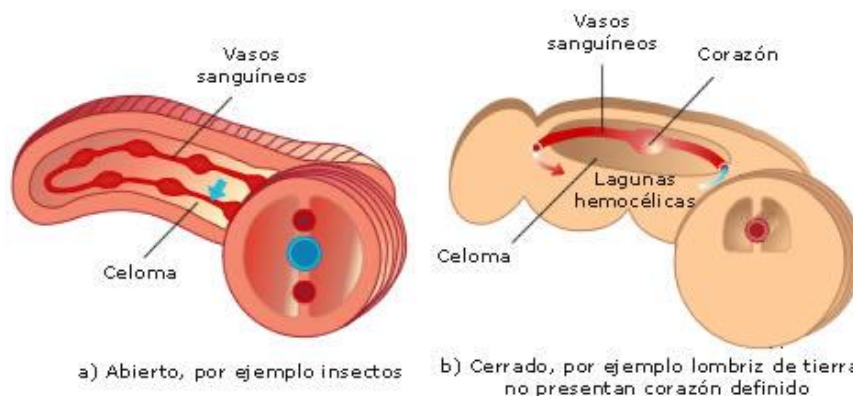
OBJETIVO

- Identificar los componentes de la sangre de un insecto y un crustáceo. Comparar los elementos de ambos grupos de invertebrados.

CONTENIDO CIENTÍFICO

El sistema circulatorio está conformado por células, órganos, fluidos y tejidos asociados con el movimiento y transporte de materiales dentro del cuerpo, con excepción de tubo digestivo, órganos excretores y otros tubos especializados que están involucrados en la entrada y salida de sustancias.


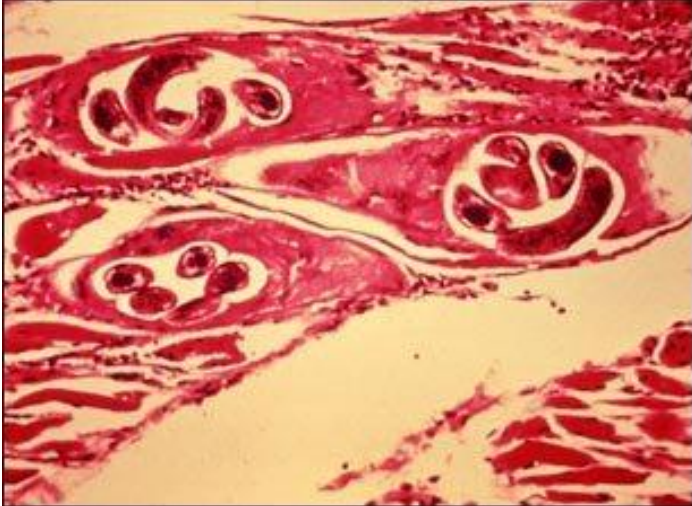
El sistema circulatorio de los insectos es abierto y tiene un hemocele extenso. El corazón es cerrado en su parte posterior y posee de uno a 13 pares de ostiolos por los cuales entra la sangre. El hemocele está dividido en cavidades o senos que afectan el patrón de circulación. La sangre contiene al menos siete diferentes tipos de células que funcionan en la coagulación y reparación de heridas.



Los crustáceos también tienen un sistema circulatorio abierto o laguna, no hay venas, el fluido (hemolinfa-sangre) abandona el corazón a través de las arterias, circula por el hemocele y regresa a los senos venosos antes de entrar de nuevo al corazón. El corazón es el órgano propulsor principal y está situado dorsalmente. En algunos crustáceos hay

<p>corazones accesorios localizados en la base de los apéndices o a lo largo de las arterias. La sangre es incolora y tiene uno o varios pigmentos respiratorios disueltos en el plasma: hemoglobina y hemocianina.</p>		
<p>MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Microscopio por cada 2 a 3 estudiantes. • Laminillas preparadas sobre las células sanguíneas de invertebrados insectos (saltamonte y/o grillo) y crustáceos (langostino). 	
<p>PROCEDIMIENTO</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Observación de laminillas preparadas 2. Observe las laminillas proporcionadas (hemolinfa de insecto y de crustáceo). 3. Identifique los componentes celulares. 4. Compare los componentes de ambas laminillas 		
<p>RESULTADOS</p>		
<p>Haga un dibujo de cada uno de los componentes celulares, trate de identificar por lo menos tres de los diferentes hemocitos (granulares, semi-granulares, hialinos, prohemocitos, plasmaticos, esferulocitos, oenitoides y adipohemocitos).</p>		
<p>INVERTEBRADO INSECTO</p>		
CELULA	CELULA	CELULA
<p>INVERTEBRADO CRUSTÁCEO</p>		
CELULA	CELULA	CELULA

CUESTIONARIO	
<p>1. Determine la función de los hemocitos</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>2. Investigue dónde se origina la hemolinfa</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>3. ¿Cuándo ocurre la formación de las células sanguíneas?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruiz-Urbe & Otros. (2007). Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda). México. Editorial Ciencia y Mar. 	
<p>NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.</p>	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO	
PRACTICA N°. 4 EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS			
Fecha: Enero 2016	Código: UCHL-04	Versión 1.0	Página 1 de 3
TEMA: TEJIDO MUSCULAR DE LOS INVERTEBRADOS			
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los tres tipos de tejido muscular y distinguir las características principales de los tres tipos de tejidos musculares. 			
CONTENIDO CIENTÍFICO			
<p>La unidad celular funcional del tejido muscular es la miofibrilla, que sintetiza y conserva un grupo de proteínas responsables de la actividad contráctil. Tres categorías de tejidos se reconocen de acuerdo a su función y estructura: el esquelético, cardíaco y liso. Los dos primeros se conocen como estriado, debido a la disposición de sus filamentos en forma de bandas.</p>			
			
<p>El músculo esquelético, es de control voluntario, mientras que el cardíaco no. El músculo liso no presenta estrías y resulta en una forma desordenada de filamentos de proteína contráctil, forma las paredes de las vísceras y no está bajo el control de la voluntad.</p>			

MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Microscopio Laminillas: <ul style="list-style-type: none"> • Tejido muscular estriado de molusco, • Tejido cardiaco molusco. • Tejido muscular liso de intestino de gasterópodo 	
PROCEDIMIENTO		
<ul style="list-style-type: none"> • Con el objetivo de menor magnificación al objetivo de 40X, observe las laminillas proporcionadas. • Identifique el tipo de tejido presente. 		
RESULTADOS		
Esquemas de tejidos con base a la técnica		
TEJIDOS	TÉCNICAS	
	TRICÓMICA	H-E
TEJIDO LISO		
TEJIDO CARDIÁCO		
TEJIDO ESTRIADO VOLUNTARIO		

COMPOSICIÓN DE SARCÓMERO

CUESTIONARIO

1. *¿Qué es un sarcómero?*

.....
.....
.....

2. *Es igual la estructura y función del sistema muscular en vertebrados como en invertebrados*

.....
.....
.....

3. *¿Cuáles son las características del tejido cardíaco?*

.....
.....
.....

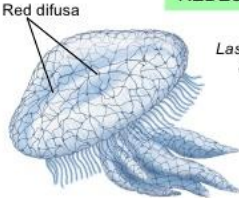

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA:

- Ruiz-Urbe & Otros. (2007). Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda). México. Editorial Ciencia y Mar.

NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO
PRACTICA N°. 5 EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS		
Fecha: Enero 2016	Código: UCHL-05	Versión 1.0 Página 1 de 3
TEMA: TEJIDO NERVIOSO		
OBJETIVO		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las células del tejido nervioso e investigar sus funciones. 		
CONTENIDO CIENTÍFICO		
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> SISTEMA NERVIOSO EN INVERTEBRADOS </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">REDES NERVIOSAS</p>  <p><i>Red difusa</i></p> <p><i>Las neuronas forman una red difusa (plexo nervioso).</i></p> <p><i>No existe órgano de control ni vías nerviosas definidas.</i></p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">SISTEMA NERVIOSO ANULAR</p>  <p><i>Collar periesofágico</i></p> <p><i>Cordones nerviosos</i></p> <p><i>Formado por un anillo nervioso (collar periesofágico) del que parten cordones nerviosos radiales.</i></p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">SISTEMA NERVIOSO CORDAL</p>  <p><i>Cordones nerviosos</i></p> <p><i>Ganglios cerebrales</i></p> <p><i>En la región cefálica existen dos agrupamientos de neuronas (ganglios cerebrales) de los que parten un par de cordones nerviosos.</i></p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">SISTEMA NERVIOSO GANGLIONAR</p>  <p><i>Ganglios cerebrales</i></p> <p><i>Cordón nervioso</i></p> <p><i>Gánglios</i></p> <p><i>Nervios sensoriales y motores</i></p> <p><i>Presenta ganglios cerebrales conectados con un collar periesofágico del que parten dos cordones nerviosos con ganglios unidos por conexiones transversales.</i></p> </div> </div> <p>La irritabilidad y conductividad son las propiedades fisiológicas de la unidad celular y funcional del sistema nervioso: la neurona. Está compuesta de tres partes integrales: el cuerpo de la célula nerviosa (pericarion), las dendritas y un axón único que conduce impulsos en sentido distal del pericarion. Las neuronas hacen contacto unas con otras en puntos específicos llamados sinapsis. Las colecciones de neuronas, comunicándose unas con otras en las sinapsis, son los elementos clave de la estructura y funcionamiento de todos los sistemas nerviosos.</p>		

MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Microscopio <p>Laminillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerebro y cordón nervioso de pulpo • Cerebro de insecto • Ganglio torácico insecto
-------------------	---

PROCEDIMIENTO

- Con el objetivo de menor magnificación al objetivo de 40X, observe las laminillas proporcionadas.
- Identifique el tipo de tejido presente.

RESULTADOS

Haga un esquema de lo observado con el objetivo 40X

PULPO		INSECTO	
CEREBRO	CORDÓN NERVIOSO	CEREBRO	GÁNGLIO TORÁCICO

2. Complete los siguientes cuadros

PULPO		CARACTERÍSTICAS	FUNCIÓN
	Cerebro		
	Cordón nervioso		
		CARACTERÍSTICAS	FUNCIÓN

INSECTOS	Cerebro		
	Gánglio		

CUESTIONARIO

1. ¿Explique el mecanismo por el cual se da la transmisión de señales nerviosas entre neuronas?

.....

2. ¿En qué procesos se pierden las neuronas?

.....

3. ¿Se recuperan las neuronas perdidas?

.....

CONCLUSIONES


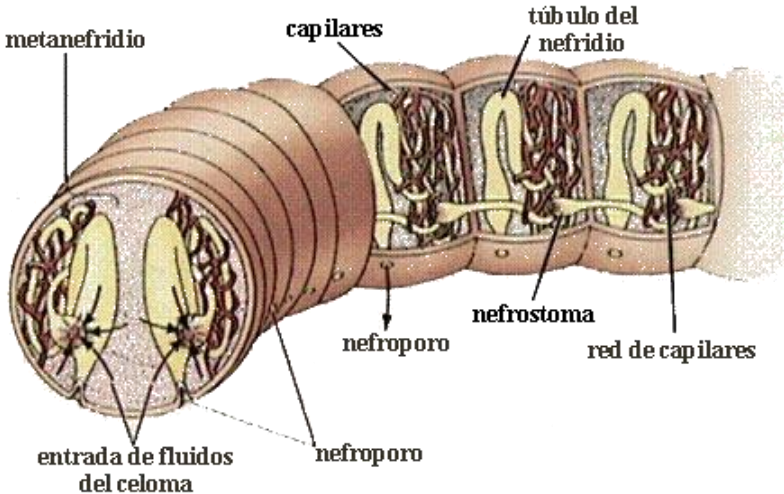
RECOMENDACIONES

--	--

BIBLIOGRAFÍA:

- Ruiz-Urbe & Otros. (2007). Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda). México. Editorial Ciencia y Mar.

NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO	
PRACTICA N°. 6 EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS			
Fecha: Enero 2016	Código: UCHL-06	Versión 1.0	Página 1 de 5
TEMA: EL SISTEMA TEGUMENTARIO DE ALGUNOS INVERTEBRADOS			
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las estructuras, origen y función del sistema tegumentario de algunos invertebrados. 			
CONTENIDO CIENTÍFICO			
<p>El sistema tegumentario cumple varias funciones en los diferentes phylla del reino animal, como es el caso de protección contra la desecación, contención, constitución, soporte, así como defensa.</p> <p>En los anélidos, la epidermis está formada por un epitelio columnar, entre las células d este epitelio hay glándulas secretoras de moco, que en las especies terrestre permite mantener la humedad a nivel de la epidermis, lo cual, facilita el intercambio gaseoso y evita la desecación. También existen células epidérmicas que a nivel de folículos epidérmicos, se llaman sacos setales que secretan las setas, estas estructuras auxilian en el movimiento ya que brindan apoyo durante la locomoción.</p> <div style="text-align: center;">  </div>			

En los artrópodos el sistema tegumentario se encuentra constituido por una secreción de las células epidérmicas y conforma la cutícula o exoesqueleto. El exoesqueleto es una cubierta protectora que cubre al cuerpo entero y a todos los apéndices. El exoesqueleto forma parte del integumento, el cual esta formado por la cutícula y por una epidermis interna que secreta la cutícula y a la membrana basal, sobre la que reposa la epidermis. La cutícula tiene valor adaptativo inmenso, proporciona una gran protección y resistencia. Es un complejo acelular orgánico, y es secretado por la epidermis, químicamente constituido por la quitina y proteínas.

En los equinodermos básicamente el esqueleto está constituido por oscículos de carbonato de calcio y carbonato de magnesio. Estas placas se encuentran unidas por fibras de tejido conectivo que constituyen el dermatoesqueleto.

MATERIALES

- Una charola de disección.
- Una caja de petri de vidrio.
- Un pliego de papel secante.
- Un estereoscopio

Biológicos:

- Una lombriz de tierra.
- Un grillo, un langostino, un alacrán.
- Una estrella de mar y/o un erizo de mar.

PROCEDIMIENTO

Parte A Filum Anelida

A.1. Sobre papel secante ponga un ejemplar de lombriz de tierra en una charola de disección. Examine en el estereoscopio.

A.2. Observe su movimiento por un minuto.

A.3. Localice la parte anterior y posterior del ejemplar.

A.4. Pase su dedo sobre la superficie dorsal y ventral desde la parte anterior a la posterior.

Registre sus resultados.

Parte B Filum Artrópoda

B.1. Observe bajo el estereoscopio tres artrópodos.

B.2. Identifique los segmentos de cabeza, tórax y abdomen en el grillo. Para el langostino identifique el caparazón, rostrum, telson, primeros pares de patas y siguientes, así como las nadadoras. Y para el alacrán, ubique los pedipalpos, queliceros, telson, pleura y patas 3, 4, 5 y 6.

B.3. Identifique el sistema tegumentario, registre lo que observa.

Parte C Filum Equinodermata

C1. Observe bajo estereoscopio los ejemplares de estrellas de mar y erizos proporcionados.

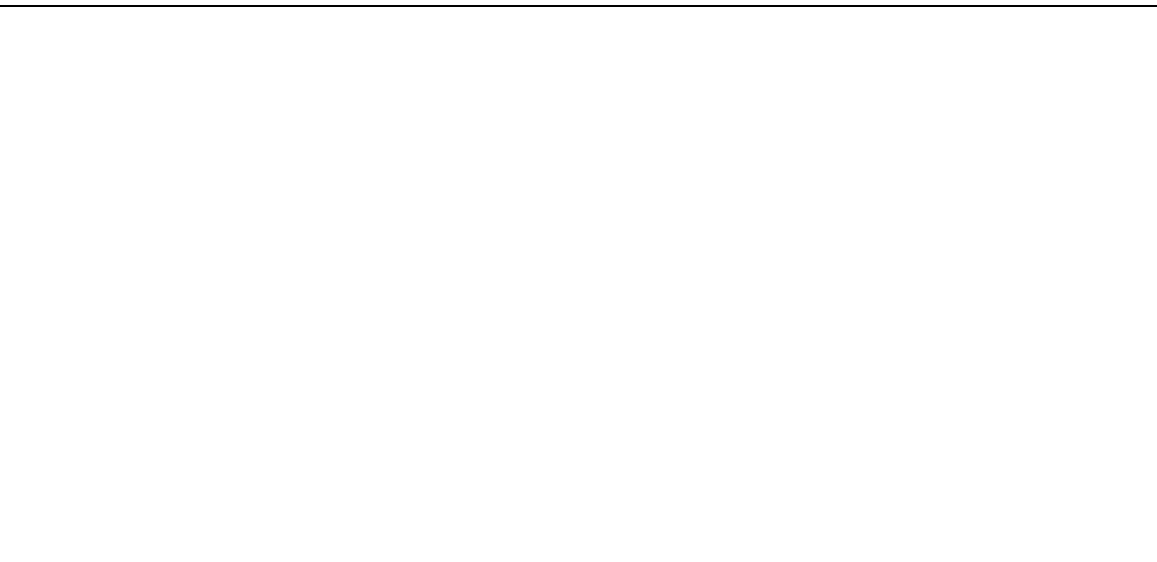
C2. Compare las estructuras externas de ambos y registre sus resultados

C3. Recuerde de limpiar su área de trabajo al finalizar y descartar el material biológico como lo indica el instructor

RESULTADOS

ANELIDA.

Haga un esquema del ejemplar, refiriendo las estructuras tegumentarias.



2. Complete los siguientes cuadros

ARTRÓPODA

Haga un esquema de cada uno de los ejemplares, indique sus estructuras externas.

Artrópodo 1	Artrópodo 2	Artrópodo 3

ARTRÓPODOS

Haga un esquema con las características básicas de la cutícula de un artrópodo, que incluya las principales divisiones: epicutícula, procutícula, epidermis, exocutícula, endocutícula, glándulas diversas y células epidérmicas.

--

EQUINODERMATA

Complete el siguiente esquema

CARACTERÍSTICAS	ASTEROIDEO	EQUINOIDEO
Esquema general		
Presencia de espinas		
Presencia de Pedicelarios		
Posición de madreporito		
Presencia de pies ambulacrales		

Presencia de surco ambulacral		
Presencia y posición de boca		
Presencia y posición de ano		

CUESTIONARIO

Anélidas

1. ¿Describa que es lo que siente y que estructuras identifica?

.....

2. ¿Cómo es la disposición de las estructuras identificadas?

.....

3. ¿Cuál es la función de éstas estructuras?

.....

4. ¿Cuál es su origen?

.....

Artrópoda

1. ¿Qué estructuras del sistema tegumentario identifica y cuál es su función?

.....

.....
.....
2. *¿Qué colores detecta y a que se deben?*
.....
.....

3. *¿Cuáles son los constituyentes principales de las partes duras de los artrópodos?*
.....
.....

4. *¿ Mencione los orígenes embrionarios del sistema tegumentario en artrópodos?*
.....
.....

5. *¿Por qué son considerados los artrópodos, particularmente los insectos el alimento del futuro?*
.....
.....

Equinodermata

1. *¿Qué son y cuales son la función de las espinas?*
.....
.....
.....

2. *¿De qué esta constituido el endoesqueleto de un equinodermo?*
.....
.....
.....

<p>3. ¿Cuál es la función de los pies ambulacrales?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruiz-Urbe & Otros. (2007). Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda). México. Editorial Ciencia y Mar. 	
<p>NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.</p>	

PRACTICA N° 7**EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS****Fecha:** Enero 2016**Código:** UCHL-07**Versión 1.0**

Página 1 de 4

TEMA:**SISTEMA TEGUMENTARIO ALACRANES****OBJETIVO**

- Determinar las características de la cutícula del alacrán y su función.

CONTENIDO CIENTÍFICO

En los artrópodos el sistema tegumentario se encuentra constituido por una secreción de las células epidérmicas y conforma la cutícula o exoesqueleto. El exoesqueleto es una cubierta protectora que cubre al cuerpo entero y a todos los apéndices. El exoesqueleto forma parte del integumento, el cual está formado por la cutícula y por una epidermis interna que secreta la cutícula y a la membrana basal, sobre la que reposa la epidermis. La cutícula tiene valor adaptativo inmenso, proporciona una gran protección y resistencia. Es un complejo acelular orgánico, y es secretado por la epidermis, químicamente constituido por la quitina y proteínas.



Los escorpiones o alacranes (Scorpiones o Scorpionida) son un orden de arácnidos con un par de apéndices conocidos como pedipalpos y una cola provista de un aguijón.

<p>En alacranes, la cutícula brilla bajo radiación ultravioleta. Además se estimulan bajo beta -Carboline y 7-Hidroxi-4-methylcoumarin.</p> <p>Con ayuda de lámparas de luz ultravioleta, fluorescente de luz negra puede localizárselos fácilmente en la oscuridad, incluso tras el fallecimiento del animal.</p>	
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Un estereoscopio. • Alacranes preservados. • Alacranes vivos en caja de seguridad adaptada con lámpara de luz negra.
PROCEDIMIENTO	
<p>A. Actividades con ejemplar preservado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haga un esquema del ejemplar, refiriendo las estructuras tegumentarias. 2. Señale los tagmas: el prosoma y el opistosoma. <p>B. Actividades con ejemplar en caja de seguridad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siga las instrucciones. 2. Observe al interior de la caja por los orificios. 3. Ahora apague la luz y prenda la lámpara de luz negra. 	
RESULTADOS	
<p>Esquema con estructuras tegumentarias. Señale los tagmas: el prosoma y el opistosoma del ejemplar preservado.</p>	
CUESTIONARIO	
<p><i>Ejemplar preservado</i></p> <p><i>1. ¿Qué estructuras forman el prosoma?</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

2. *El opistosoma se conoce también como abdomen, se compone de trece segmentos anillares de quitina. Describa que es la quitina.*

.....
.....
.....

3. *¿Cuáles son los componentes de la cutícula?*

.....
.....
.....

Ejemplar en caja

1. *¿Qué es lo que observa dentro de la caja con la luz normal y con luz negra?*

.....
.....
.....

2. *¿A qué se debe que con la luz negra pueda observar al alacrán?*

.....
.....
.....

3. *¿El alacrán se ve fluorescente o fosforescente con luz negra? Explique?*

.....
.....

CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA:
Audersirk, T. (2000) *Biología 3. Unidad en la Diversidad. Cuarta Edición.* México Prentice Hall.

NOTA: Recuerde que se trabajará con animales venenosos. Tenga cuidado y siga las instrucciones del laboratorista o instructor.

PRACTICA N°. 8**EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS****Fecha:** Enero 2016**Código:** UCHL-07**Versión 1.0**

Página 1 de 4

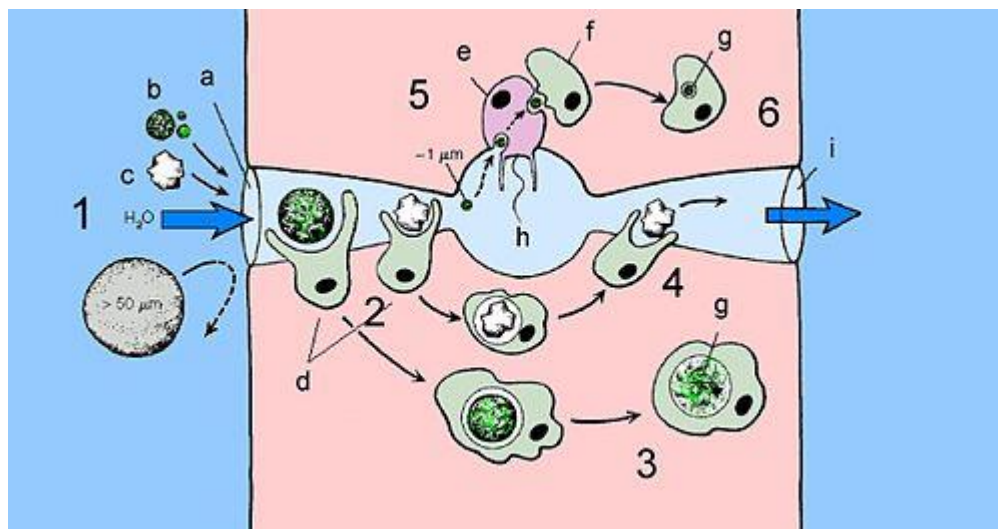
TEMA:**SISTEMA DE SOPORTE EN PORIFERA****OBJETIVO**

- Conocer las estructuras del sistema de soporte en esponjas del Filum Porífera

CONTENIDO CIENTÍFICO

El sistema de soporte proporciona protección, mantiene la forma del cuerpo y hace posible el antagonismo de los elementos contráctiles por lo que se encuentra íntimamente relacionado con el movimiento.

Las esponjas poseen tres tipos de células, las células epiteliales, las células en collarete (coanocitos) y las ameboides (arqueocitos). Las esponjas pueden crecer más de un metro de altura, y el apoyo del cuerpo lo da un esqueleto interno compuesto por espículas. Las espículas son estructuras del sistema de sostén de los miembros del Filo Porífera, tienen varias formas y le dan rigidez a estos organismos, son de gran utilidad en la determinación taxonómica. Las espículas son secretadas por la mesoglea, específicamente por los arqueocitos especializados conocidos por escleroblastos.



<p>Las espículas pueden ser de naturaleza silíceas, calcáreas y proteicas. Pueden proyectarse al exterior y su forma es muy variada. Existe en las esponjas una sustancia conocida como esponjina que es también secretada por los arqueocitos especializados denominados espongioblastos y también contribuye a dar sostén al animal.</p>	
<p>MATERIALES EQUIPO Y REACTIVO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esponja. • Un bisturí. • Dos tubos de ensayo. • Una pipeta Pasteur. • Solución acuosa de ácido nítrico al 15 % (5 ml.) • Agua destilada (10 ml.). • Etanol al 95 % (5 ml.). • Alcohol absoluto (10 ml.). • Xileno (5 ml.). • Cuatro portaobjetos. • Cuatro cubreobjetos. • Un marcador para rotular. • Una centrífuga. • Un microscopio
<p>PROCEDIMIENTO</p>	
<p>A.-Espículas</p> <p>La obtención de espículas de esponja se realiza de la siguiente manera:</p> <p>Día 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Hacer cortes finos y pequeños de la (s) muestra (s) rotulada (s). 2.- Colocarlas las porciones en tubos de ensayo rotulado. 3.- Preparar Ácido Nítrico al 15% en solución acuosa. 4.- Agregar 5 ml a cada muestra. 5.- Dejar reposar por 24 hrs. 	

Día 2

- 1.- Macerar la muestra.
- 2.- Agregar 10 ml de agua destilada a cada muestra.
- 3.- Centrifugar a 500 rpm por 5 minutos.
- 4.- Decantar el sobrenadante.
- 5.- Agregar 5 ml de etanol al 95%
- 6.- Dejar reposar 24 horas.

Día 3

- 1.-Centrifugar a 500 rpm por 5 minutos.
- 2.- Decantar el sobrenadante.
- 3.- Agregar alcohol absoluto al 96 % por tres horas.
- 4.- Decantar a las tres horas de haber agregado el alcohol.
- 5.- Agregar xileno (Xilol) 5ml.
- 6.- Centrifugar a 500 rpm por 5 minutos.
- 7.- Decantar el sobrenadante.
- 8.- Tomar una muestra.
- 9.- Colocar en portaobjetos.
- 10.-Revisar las laminillas preparadas.

Procedimiento B.- Observación de espículas

1. Del material obtenido del procedimiento anterior (tubo de ensaye con espículas de esponjas), tomar una muestra del sedimento, adicione cinco mililitros de alcohol y con una pipeta Pasteur, simule el movimiento de un vortex.
2. Tome una muestra del sedimento y colóquela en un portaobjetos y encima un cubreobjetos.
3. Observe con el microscopio y trate de identificar diferentes tipos de espículas. Apoye con el esquema proporcionado.
4. Recuerde de limpiar su área de trabajo al finalizar y descartar el material biológico como lo indica el instructor.

RESULTADOS

Haga un esquema de las diferentes espículas identificadas y de qué tipo son:

Espícula 1	Espícula 2	Espícula 3	Espícula 4	Espícula 5
Tipo:	Tipo:	Tipo:	Tipo:	Tipo:

CUESTIONARIO

1. ¿Liste los diferentes tipos de espículas?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ¿De qué están constituidas las espículas.?

.....

.....

.....

3. ¿Qué utilidad tienen las espículas para las esponjas?

.....

.....

.....

4. *¿Identifique el interés taxonómico?*

.....
.....
.....

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

--	--

BIBLIOGRAFÍA:

Audersirk, T. (2000) *Biología 3. Unidad en la Diversidad*. Cuarta Edición. México
Prentice Hall.

NOTA: El material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.

PRACTICA N°. 9**EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS****Fecha:** Enero 2016**Código:** UCHL-09**Versión 1.0**

Página 1 de 3

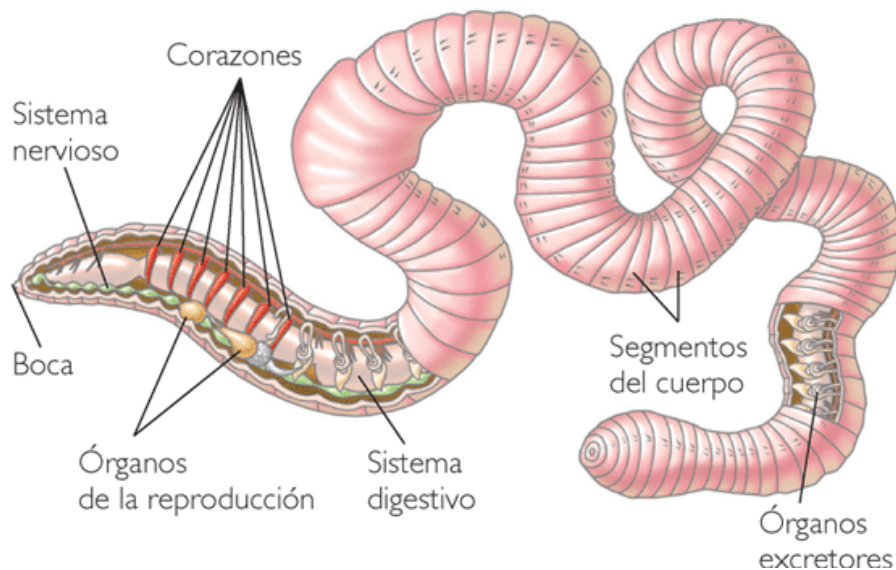
TEMA:**SISTEMA MUSCULAR EN LOMBRIZ DE TIERRA****OBJETIVO**

Analizar el sistema muscular en lombriz de tierra e identificar las estructuras internas a través de un corte transversal.

CONTENIDO CIENTÍFICO

Las lombrices de tierra son anélidos de cuerpo cilíndrico compuesto de anillos, a cada segmentación externa corresponde una interna, excepto en el lóbulo cefálico, que presenta una estructura particular, todos los segmentos o metámeros tienen una constitución general idéntica, lo que se llama segmentación homónima.

El tubo digestivo es rectilíneo, atraviesa todo el cuerpo, la abertura bucal está situada en la cara ventral de la cabeza, y el ano en el último anillo. El espacio entre la túnica muscular y el tubo digestivo es una cavidad secundaria conocida como celoma. En anélidos aparece por primera vez un aparato circulatorio, con las siguientes estructuras: un vaso dorsal y uno ventral.



<p>Cada segmento presenta un par de metanefridios como estructuras del sistema excretor. Haces de musculatura lisa constituyen, junto con la epidermis, una túnica muscular no segmentada.</p>	
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Laminilla preparada de un corte transversal de lombriz de tierra. • Microscopio
PROCEDIMIENTO	
<p>1.-Observe con el microscopio una laminilla preparada de corte transversal de lombriz de tierra.</p> <p>2.-Utilice pequeña a mayor magnificación.</p> <p>3.-Observe e identifique las estructuras como cutícula, vasos sanguíneo, intestino, cordón nervios o ventral, setas, metanefridios y el celoma.</p> <p>4.-Observe el músculo presente.</p>	
RESULTADOS	
<p>Haga un esquema del corte transversal e identifique los tipos de músculo existente en la lombriz.</p>	
CUESTIONARIO	
<p>1. ¿Qué tipo de músculos identifica?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2. ¿Cuáles son las funciones de los músculos?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

3. ¿Qué es el lóbulo cefálico?

.....

.....

.....

.....

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA:

- Ruiz-Urbe & Otros. (2007). Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda). México. Editorial Ciencia y Mar.

NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.

PRACTICA N°. 10

EL MUNDO DE LOS INVERTEBRADOS

Fecha: Enero 2016

Código: UCHL-10

Versión 1.0

Página 1 de 3

TEMA:

SISTEMA RESPIRATORIO EN ARTRÓPODOS

OBJETIVO

Conocer las estructuras respiratorias en los artrópodos

CONTENIDO CIENTÍFICO

El intercambio de gases para el aporta el oxígeno a los músculos que permiten el vuelo, la natación y el desplazamiento rápido en artrópodos debe ser eficiente.

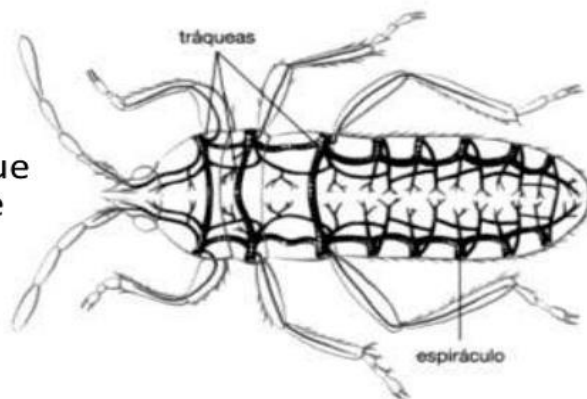
En formas acuáticas como en crustáceos es por medio de branquias como se lleva a cabo el intercambio gaseoso, donde se expone al agua una amplia superficie de tejido lleno de vasos sanguíneos.

Aparato respiratorio en artrópodos

- Sistema de tráqueas

Tubos con aberturas que permiten la difusión de los gases

- Sistema circulatorio abierto.



En ambientes terrestres, el efecto deshidratante de las superficies húmedas y delicadas son protegidas al estar dentro del animal, permitiendo el paso del aire por una pequeña abertura para disminuir la evaporación. La ventilación se facilita por la abertura y cierre de los espiráculos. La tráquea interna en insectos, son redes ramificadas que permiten acercar el aire a las células. En algunas arañas existe el libro pulmonar que semeja una branquia interna.

<p>MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pecera. • Tinta India. • Un estereoscopio. • Un estuche de disección. • Una charola de disección. • Lamina de sistema respiratorio de arácnidos. <p>Material biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un langostino • Una cucaracha
<p>PROCEDIMIENTO</p>	
<p><i>A.-Crustáceo(langostino):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga un langostino de río y colóquelo en un recipiente de agua de río, permita la aclimatación del animal del acuario. 2. Observe los movimientos de nado, desplazamiento y respiración del animal dentro del acuario. 3. Observe la corriente respiratoria del langostino en el recipiente de agua. 4. Adicione tres gotas de colorante (India) y observe el flujo de las partículas en la corriente respiratoria. 5. Recuerde limpiar su área de trabajo al finalizar. <p><i>B.-Insecto(cucaracha):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga tejido muscular de una cucaracha. 2. Póngalo en un portaobjetos y vierta una gota de agua, macere el tejido con una aguja de disección. 3. Coloque un cubreobjetos sobre el material tisular macerado. 4. Examine la preparación de tejido. <p><i>C.-Arácnidos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga esquemas del sistema respiratorio de arácnidos. 	

2. Haga una comparación	
RESULTADOS	
Dibuje el langostino y señale sus extremidades.	
Artrópodo	
Dibuje lo que observa en la laminilla que preparó del tejido de cucaracha	
<i>Arácnidos</i>	
Haga un esquema de los tipos de sistema respiratorio	
<i>Arácnido 1</i>	<i>Arácnido 2</i>
CUESTIONARIO	
<i>Crustáceo (Langostino)</i>	
1. <i>¿Que extremidades están relacionadas con cada movimiento?</i>	
<i>Nado</i>	
.....	

Desplazamiento

.....

Respiración

.....

2. ¿Cómo es el flujo de partículas en la corriente de respiración?

.....

.....

.....

B Artrópodos (cucaracha)

1. ¿Cuál es la función de las ramificaciones branquiales?

.....

.....

.....

C. Arácnidos

1. ¿Cómo funciona el sistema respiratorio en arañas?

.....

.....

.....

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA:

- Ruiz-Urbe & Otros. (2007). Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda). México. Editorial Ciencia y Mar.

NOTA: el material biológico proporcionado debe manejarse con cuidado, para no dañar algunas estructuras delicadas.

6.17 BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Audersirk, T. (2000) *Biología 3. Unidad en la Diversidad*. Cuarta Edición. México Prentice Hall.
- Chávez V., L. Zariñana, E. Novelo y R. Tavera. (2005). *Variación morfológica de algunas especies de *Chlorella* Nägeli (Xanthophyceae)* México. Editora Hidrobiológica.
- Martínez P.(2005) G. 1985. *Introducción a la Protozoología*. México Ed. Trillas.
- Ruiz-Urbe & Otros. (2007). *Citospin, una alternativa para el estudio y caracterización morfológica de hemocitos de camarones peneidos (Crustacea: Decapoda)*. México. Editorial Ciencia y Mar.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://deconceptos.com/ciencias-juridicas/compilacion#ixzz3sQ9NL0jl>. (14 de 5 de 2012). Obtenido de <http://deconceptos.com/ciencias-juridicas/compilacion#ixzz3sQ9NL0jl>
- ANAYA, A. (2003). Zoología. México: Plaza y Valdés.
- ANGERE, M. (2009). Performance y performatividad. Madrid: Abada Editores.
- ANIVAL, M. (14 de 3 de 2012). http://cienciagora.com.co/galeria_de_cientificos/ciencias-de-la-educacion-154/anibal-mendoza/73/la-pregunta-guia/page-1.html. Obtenido de http://cienciagora.com.co/galeria_de_cientificos/ciencias-de-la-educacion-154/anibal-mendoza/73/la-pregunta-guia/page-1.html
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador.
- BANET, E. (2000). Que Zoología enseñar y cómo hacerlo? Bogotá: Paidós.
- BELL, E. (2008). Theories of performance. Singapore: Sage.
- CAÑAL, P. (2004). La Enseñanza de la Zoología. Barcelona: La Luz.
- CHACÓN, L. (2003). Las nuevas evidencias del aprendizaje. Lima: Sol.
- CHARLOT, B. (2007). El saber. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Cope, B. (2006). Multiliteracies, Literacy Learning and design of social futures. Londres: Routledge.
- CORREA DE MOLINA, C. (2004). Currículo dialógico, sistémico e interdisciplinar: subjetividad y desarrollo humano. Bogotá.
- Diccionario de la Real Academia Española. (2014). Real Academia Española.
- Dra. Larrea de Granados, E. (Octubre 2013). El sistema de educación superior para la sociedad del buen vivir basada en el conocimiento: El caso ecuatoriano. Guayaquil.

- ELLSWOORTH, E. (2005). Posiciones de la Enseñanza. Madrid: Akal.
- Enciclopedia ciencias de la educación. (2001). Psicología y Pedagogía. Colombia.
- ESCALANTE, P. (2012). Proyecto Intel Educar para el Futuro. Medellín: Fundación Omar Dengo.
- ESCALANTE, P. (2012). Proyecto Intel Educar para el Futuro. Bogotá: Omar Dengo.
- FISHER, K. (2006). Mind, brain and Education: Building a Scientific Groundwork for learning and teaching. Gergen: McGraw - Hill.
- Función Ejecutiva Presidencia de la República. (2010). Ley Organica de Educación Superior. Quito.
- GARCÍA, R. (2003). El aprendizaje. Madrid: Nueva era.
- GARRITZ, A. (2010).
- GIBBONS, M. &. (2007). La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Barcelona: Pomares.
- GOFFMAN. (2006). The Presentation of the self in everyday life. Nueva York: Anchor.
- GORDON, W. (2001). Aprendizaje y enseñanza a través del mensaje. Nueva York: McGraw-Hill.
- HANNA, D. (2002). la Enseñanza en la era digital. Barcelona: Octaedro.
- HARDING, S. (2002). Whose Science? Whose Knowledge?. Thinking from Women's Lives. Nueva York: Cornell Press.
- MARTIN-HANSEN, L. (2006). Indagación científica.
- MOORE, C. (2006). Filosofía del saber. Madrid: Revelación.
- NASSIF, R. (1974). Pedagogía General. Buenos Aires: Kapelusz, S.A.

ONTORIA, A. (2004). Autoconciencia del conflicto cognitivo. Bogotá: Científica.

PIAGET, J. (1977). Estados Epistemológicos.

Reglamento del régimen académico, C. (2013). Organización del proceso de aprendizaje. Quito.

ROEGIERS, X. (2010). Una Pedagogía de la integración. Mexico.

ROJAS, D. (2003). El proceso educativo. Bogotá: Octaedro.

SANMARTI, N. (2000). Diseño de Unidades Didácticas . Barcelona: La Luz.

SENPLADES. (2013-2017). Plan Nacional del Buen Vivir. Quito.

WINDSCHITLI, D. (2005). La Indagación. México: Paidós.

ANEXOS

ANEXO "A"

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES



Solicito comedidamente contestar el cuestionario que le presentamos que tiene como objeto conocer si la metodología de la Indagación es una estrategia para el aprendizaje de Zoología. Agradezco su opinión

Encuesta para los estudiantes de sexto semestre de la escuela de Ciencias Biología Química y Laboratorio

Objetivo: Conocer la aplicación de la indagación en el aprendizaje de zoología de los invertebrados.

Orientación marque con X la respuesta correcta

1.-El aprendizaje de zoología se enmarca en la didáctica:

- Didáctica tradicional ()
- Didáctica de las ciencias ()
- Didáctica experimental de las ciencias ()

2.-El desarrollo teórico y práctico en el estudio de los invertebrados es?

- Clase teórica-práctico ()
- Clases teórica ()
- Clases experimentales ()

3.-Qué métodos utiliza el docente de zoología para el aprendizaje de los estudiantes.

- Repetición de texto ()
- Análisis de textos ()
- La indagación de conocimientos nuevos ()
- El método experimental o prácticas de laboratorio ()

4.- La indagación contribuye a realizar investigación:

- Mucho ()
Poco ()
Nada ()

5.- La indagación contribuye a vincular teoría-práctica

- Siempre ()
Casi siempre ()
Nunca ()

6.- La indagación ayuda a la organización de trabajos en torno al estudio de los invertebrados es?

- Siempre ()
Casi siempre ()
Nunca ()

7.- La metodología experimental contribuye en el estudio de los invertebrados es?

- Invertebrados ()
Por qué se realiza observación de especie ()
Se realiza disecciones ()
Se realiza investigación de textos científicos ()

8.-Cómo calificaría la utilización de la indagación como estrategia didáctica en el aprendizaje?

- Estrategia de aprendizaje ()
Orientación del docente al investigar ()
Desarrollo de la creatividad de los estudiantes ()
Utilización del internet para buscar información relevante ()

9.-La indagación como estrategia didáctica facilita la utilización de materiales en aulas y laboratorios de zoología de invertebrados?

- Internet para encontrar información relevante ()
- Pizarras eléctricas para la disección de invertebrados ()
- Periódicos y revistas científicas ()
- Textos elaborados por el docente ()

10. La evaluación actual en materia de zoología de invertebrados con la investigación es:

- Tradicional ()
- Innovadora ()
- Ninguna de las dos ()

11.- La organización de trabajos entorno a los invertebrados con la metodología experimental es:

- Prácticas de laboratorio ()
- Portafolio de evidencia ()
- Ensayos académicos ()
- Otros ()

12.- El estudio por indagación de insectos, arácnidos, moluscos, crustáceos y anélidos es considerado como con la indagación es:

- Observar la forma y estructura ()
- Definición de conceptos ()
- Observación de sus partes ()
- Descripción de muestras ()

Gracias por su colaboración