

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Monografía**

**Las Prácticas de laboratorio un medio didáctico en el proceso enseñanza aprendizaje de la Geología General, componente curricular de la carrera de Ciencias Naturales. Período Julio – Diciembre 2015.**

**Para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales**

**Autores**

**Br. Mauricio Armando Amaya Gálvez.**

**Br. Bethoven Chester Basilio Smith.**

**Br. Ramiro José López Rojas.**

**Tutora: MSc. Marlene Balmaceda**

**León, 28 de octubre del 2016**

**“A la libertad por la universidad”**

# INDICE

	No Pág.
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1-Planteamiento del problema.....	3
1.2- Antecedentes.....	5
1.3- Justificación.....	7
<b>II. - Objetivos.....</b>	<b>9</b>
2.1 Objetivo General.....	9
2.2 Objetivos Específicos.....	9
<b>III. - Marco Teórico.....</b>	<b>10</b>
3.1 Definición etimológicamente de la palabra práctica.....	10
3.2 Objetivos de las prácticas de laboratorios como medio didáctico y razones fundamentales para su uso.....	10
3.3 Importancia de las prácticas de laboratorio.....	11
3.4 Componentes generales a tomar en cuenta para realizar una práctica de laboratorio.....	12
3.5 Elementos de una guía práctica de laboratorio.....	13
3.6 Aspectos a tomar en cuenta al planificar una práctica de laboratorio.....	18
3.7 Clasificación de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	25
3.8 Conceptualización del constructivismo pedagógico.....	28
3.9 Concepto de aprendizaje significativo.....	32

3.10 El Laboratorio de geología, aspectos generales y mobiliario.....	34
<b>IV. - Diseño Metodológico.....</b>	<b>42</b>
4.1 Enfoque de la investigación .....	42
4.2 Tipo de investigación.....	42
4.3 Área de estudio.....	42
4.4 Población.....	42
4.5 Muestra.....	43
4.6 Tipo de muestreo.....	43
4.7 Fuentes de información.....	44
4.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	44
4.9 Operacionalización de las variables.....	46
4.10 Técnicas de procesamiento y análisis de información.....	51
4.11 Técnicas de presentación de la información.....	51
<b>V. Resultados .....</b>	<b>52</b>
5.1 Resultados de la encuestas.....	52
5.2 Resultados de la entrevista.....	58
5.3 Resultados de las observaciones.....	61
<b>VI. Análisis de los resultados.....</b>	<b>70</b>
6.1 Análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes .....	70
6.2 Análisis de la entrevista aplicada al docente.....	71
6.3 Análisis de las observaciones realizadas a las prácticas de laboratorio.....	74

6.4 Propuesta de prácticas de laboratorio y clases prácticas del componente curricular de Geología General.....	76
<b>VII. Conclusiones.....</b>	<b>134</b>
<b>VIII. Recomendaciones.....</b>	<b>136</b>
<b>IX. Bibliografía.....</b>	<b>137</b>
<b>X. Anexos.....</b>	<b>140</b>

## **Dedicatoria**

Dedico a Dios porque “mejor es adquirir sabiduría que oro preciado; y adquirir inteligencia vale más que la plata” **(proverbios 16:16)**

A mis padres María Gálvez y Mauricio Amaya Morales por estar siempre conmigo aconsejándome y apoyándome siempre con amor y sabiduría.

***Mauricio Armando Amaya Gálvez***

Dedico a Dios creador del universo, por protegerme durante los cinco años de mi estudio.

A mi familia por apoyarme principalmente a mi padre Colindres J, Basilio Serapio y mi madre Rechela Smith Martínez.

También a mis hermanos y a mis hermanas por darme palabras de aliento para culminar esta carrera profesional.

***Bethoven Chester Basilio Smith***

Dedico este trabajo de investigación a, Dios “porque jehová da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia” **(proverbios 2:6)**

A mis padres: Martha Lorena Rojas Velásquez y Freddy Velásquez por estar siempre apoyándome en todo momento y etapas por la que he pasado en la vida, brindándome amor, cariño y comprensión.

A mi hermana Katerine Lorena Rojas.

A mis hermanos Rafael Antonio López Rojas y Marvin Josué Velásquez.

***Ramiro José López Rojas***

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios en primer lugar por habernos permitido culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas, gozando siempre de su bondad y protección.

Agradecemos el apoyo de las personas que intervinieron de manera directa e indirecta en la realización de esta investigación.

A los estudiantes de la carrera Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales de la modalidad regular y sabatina por haber cooperado en el llenado de las encuestas.

A MSc. Marlene Balmaceda por ser nuestra tutora quien con paciencia, dedicación, nos ayudó en todo momento, destinando su tiempo para la revisión y corrección de esta investigación. Permitiéndonos la culminación de este trabajo, con el cual cerramos un ciclo de nuestra formación profesional.

A MSc. Santos Alfredo Elvir Blandin por haber permitido observar las prácticas de laboratorio que se realizan en la actualidad, en el componente curricular de Geología General tanto en la institución educativa como fuera de la misma, además de contribuir con información relevante y útil mediante una entrevista realizada.

A Lic. Douglas Vega por habernos ayudado a mejorar algunos aspectos metodológicos del protocolo de investigación.

Al Secretario Académico de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades Enrique Ibarra Meléndez, quien proporcionó datos estadísticos de los estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales, modalidad regular y sabatina.

## I. Introducción

El presente trabajo de investigación está enfocado en una de las áreas de Ciencias Naturales específicamente la Geología.

La Geología es una disciplina encargada de estudiar las particularidades de la Tierra. Y es gran utilidad para diversas actividades humanas, actividades relacionadas con la extracción de determinados recursos minerales, recursos energéticos, recursos hídricos, etc.

La Geología también se orienta a entender diversos fenómenos naturales:(erupciones volcánicas, terremotos, maremotos,) que suceden en la corteza terrestre y a partir de esos conocimientos evitar algunas tragedias humanas. En algunos casos la Geología también ha posibilitado desentrañar algunos misterios de la historia del planeta y de la vida misma, circunstancia posible gracias a los testimonios grabados en las rocas (petroglifos).

La importancia de la Geología como componente curricular en el plan de estudio de la carrera de Ciencias Naturales no solo como formación básica para que el futuro docente desarrolle los temas de Geología, sino también como conocimientos que podemos utilizar en nuestra vida diaria, por ejemplo, Nicaragua es un país muy vulnerable y expuesto a erupciones volcánicas y terremotos, entonces es necesario tener conocimientos de estos fenómenos naturales, sus causas, consecuencias para poder reaccionar adecuadamente ante esos eventos naturales.

En base a los resultados obtenidos mediante la encuesta aplicada a los educandos de la carrera Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales se logró corroborar que el problema principal detectado en el componente curricular de Geología General es la poca frecuencia de prácticas de laboratorio lo que incide negativamente en el aprendizaje de los alumnos y la mejor manera de aprender es basar el aprendizaje en la experiencia, que se acumula a lo largo de la vida: en la vida educativa, en el trabajo, en la relación familiar o en el tiempo de

ocio. Por este motivo es necesario realizar actividades prácticas que permitan vincular directamente la parte teórica de los contenidos con la práctica, facilitando en los educandos un aprendizaje significativo, una mejor preparación como futuros docentes egresados de la carrera de Ciencias Naturales, al abordar mejor los contenidos de interés geológico que imparten en las diferentes entidades educativas de nuestro país tanto a nivel de Primaria como Secundaria.

El impacto del trabajo consistirá en contribuir a la mejora de la enseñanza aprendizaje del componente curricular de Geología General al aportar un conjunto de actividades prácticas sencillas que puedan incluirse en la microprogramación del componente curricular de Geología, adecuadas a los contenidos, a los recursos existentes y en las cuales se le ayuda al educando a desarrollar las capacidades para aprender autónomamente.

## 1.1 Planteamiento del Problema.

Como estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales en el segundo año académico recibimos como parte del plan de estudio el componente curricular de Geología General y no se logró cumplir las competencias esperadas, planteadas en la microprogramación. Durante su desarrollo se presentaron varias dificultades que se detallan a continuación:

- No logramos asimilar los contenidos teóricos por su frondosidad, lo que se reflejaba en los resultados obtenidos en las evaluaciones.
- La metodología utilizada es posible que no haya sido la más adecuada.
- No había material de laboratorio para realizar las prácticas experimentales.
- Las formas de evaluación implementadas fueron inadecuadas, la mayoría fueron pruebas cortas teóricas.
- Falta de medios didácticos adecuados en las clases que se abordan en las diferentes unidades didácticas.
- 
- Los alumnos tenían pocos conocimientos previos sobre los temas, falta de motivación y de técnicas de estudio o estrategias de aprendizaje.

Las consecuencias fueron obvias no se logró un aprendizaje significativo, muchos alumnos reprobaron y necesitaron una segunda convocatoria, a pesar de ser un componente curricular muy interesante y pertinente, los estudiantes lo considerábamos extenso y complejo.

El problema antes planteado es amplio, implica los siguientes aspectos: metodología, formas de evaluación, medios de enseñanza, contenidos, etc., en esta investigación se delimitó la metodología para contribuir a la mejora de una parte del currículo.

A continuación se plantea la formulación y sistematización del problema

**¿Cómo incide negativamente la poca frecuencia de las prácticas de laboratorio en el aprendizaje de los educandos en Geología General?**

¿Qué actividades prácticas y de qué tipo se realizan en el componente curricular de Geología?

¿Qué dificultades presentan los alumnos en el desarrollo de las actividades prácticas?

¿Cuál es la opinión de los docentes sobre las clases prácticas que se aplican en Geología General?

¿Qué prácticas de laboratorio se pueden diseñar para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de este componente curricular?

## 1.2 Antecedentes

Durante la indagación bibliográfica se encontró varios trabajos relacionados con el tema de estudio, en la Biblioteca del Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, los cuales se describen a continuación.

González Carmona A. (2010). “La importancia de las prácticas de laboratorio en Biología y Geología y posibilidades para su desarrollo y evaluación” En este trabajo se proponen dos maneras o técnicas metodológicas para desarrollar las prácticas de laboratorio, una a través del uso de la Uve epistemológica de Gowin, y la otra la implementación del cuadro extraído desde San Martí número diez el cual se denomina “evaluar para aprender”, este es muy importante porque orienta al alumno cómo va a realizar la práctica de laboratorio y le permite creer en el trabajo que realiza. La relación de este trabajo, es que proporciona dos herramientas metodológicas importantes para la realización de prácticas experimentales que es posible aplicar en el componente curricular de Geología General ayudando a fortalecer la metodología que se aplica actualmente.

Cardona Buitrago F. (2013). “las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica”. En esta investigación se analizan las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Es importante porque en este se comparan las prácticas de laboratorio que se realizan en Ciencias Naturales desde un enfoque tradicional y plantea un enfoque alternativo. Es evidente que el cambio de un modelo de enseñanza a otro implica una transformación en la planificación, en los medios didácticos, la metodología y hasta la estructura de la guía de laboratorio. Es importante para nuestra investigación porque nos permitió conocer las características principales de las guías elaboradas desde cada metodología.

Mayorga Vargas M, Maradiaga Guido J., Arrieta Díaz, D & Dolmuz Peralta, J. (2008). Factores que inciden en el desarrollo del componente curricular Técnicas de Laboratorio de Ciencias Naturales de los cursos sabatinos UNAN-LEÓN. Esta monografía aborda las dificultades que presentan los estudiantes de la carrera de

Ciencias Naturales del turno sabatino en el componente curricular de Técnicas de Laboratorio en Ciencias Naturales, indicando que es debido a diversos factores como: el poco tiempo establecido para desarrollo de este componente curricular, espacios de los laboratorios para la realización de prácticas experimentales, los grupos numerosos en el aula de clase y la falta de instrumentos en los laboratorios. Se relaciona con la presente investigación porque uno de los objetivos planteados es identificar las dificultades que presentan los alumnos del primer año de Ciencias Naturales en las prácticas experimentales del componente curricular de Geología General con el fin de buscar estrategias metodológicas que mejoren el aprendizaje en este componente.

### 1.3 Justificación

La sociedad nicaragüense demanda cada vez una mejor educación en las futuras generaciones que ayuden a resolver los problemas de nuestro país. Esto implica formar docentes de calidad con conocimientos, actitudes, habilidades y valores que mejoren el proceso educativo en las aulas de clase de educación media y primaria, obteniéndose una mejor formación académica en los educandos.

El presente trabajo se justifica por los beneficios que aporta al binomio maestro, alumno, a la comunidad educativa y al país en general.

A continuación detallamos quién, en qué y cómo se benefician con este trabajo.

**Los Alumnos de la carrera Ciencias Naturales** de primer año, realizarán una variedad de prácticas de laboratorio que les permitirán una mejor comprensión de los contenidos del componente curricular de Geología General, anexas a las que se realizan actualmente.

Mayor motivación al poner en práctica los contenidos teóricos a través de actividades de laboratorio en el aula y fuera de ella, (en el campo.)

Se fortalecen las actitudes y valores como el trabajo en grupo, responsabilidad, respeto a las opiniones de los demás y la disciplina.

Se desarrollan habilidades motoras como: manipular con eficacia los instrumentos, materiales y equipos de laboratorios.

Se propicia las habilidades intelectuales como: la búsqueda de información en diferentes fuentes, la comunicación escrita a través de los reportes y la comunicación oral.

Mejora el aprendizaje significativo en los contenidos de Geología y por ende el rendimiento académico.

Esta formación les permitirá como futuro docente una mejor preparación en su práctica educativa garantizando una mejor enseñanza de los temas de Geología en las escuelas.

**Los docentes** contarán con un conjunto de prácticas experimentales sencillas con diferentes niveles de complejidad y fáciles de aplicar propiciando una mayor vinculación de la teoría con la práctica.

**La Carrera de Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales** mejorará su currículo al hacerlo más pertinente porque está tomando en cuenta las necesidades de educación secundaria.

Al transformar el proceso educativo en el componente curricular de Geología General se propicia un aprendizaje significativo en los futuros egresados de la carrera de Ciencias Naturales que incidirá en su práctica educativa en secundaria.

**Los alumnos de secundaria** serán beneficiados al mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la unidades VII “La tierra un planeta vivo” que se imparte al séptimo grado y la unidad VIII “Nuestro sistema solar” que imparte en el octavo grado académico.

**La educación en Nicaragua** será beneficiada porque los maestros tendrán una herramienta metodológica que les permitirá realizar actividades prácticas.

Se reforzarán temas que son pertinentes en este país por ser este un lugar en el que se presentan muchos fenómenos naturales como: terremotos, tsunamis, así como temas sobre la estructura interna y externa de la tierra, aspectos generales del sistema solar, evolución e historia del planeta tierra, procesos endógenos y exógenos, los tipos de rocas y minerales existentes en la corteza terrestre entre otros.

## **II. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general:**

Contribuir a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje del componente curricular de Geología General de la carrera de Ciencias Naturales a través de una propuesta de actividades prácticas sencillas.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

Caracterizar las prácticas de laboratorio que se realizan en el componente curricular de Geología General en la carrera Ciencias Naturales.

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales en la realización de prácticas de laboratorio en el componente curricular Geología general.

Conocer la opinión del docente sobre la aplicación de las prácticas de laboratorio en Geología General.

Diseñar prácticas de laboratorio pertinentes que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geología General.

### III. Marco Teórico

#### 3.1 Definición etimológica de la palabra práctica

Este trabajo se refiere a prácticas de laboratorio, es esencial por lo tanto definir que es una práctica de laboratorio.

El término práctica procede del latín *practice* que, a su vez, deriva del griego praxis: activo, que obra, obrar, cumplir, estar atareado. El origen etimológico de la palabra práctica destaca su significado comportamental, practicar, sinónimo de actuar u obrar. El aprendizaje mediante la práctica, por tanto, es similar a aprender comportándose.

Por lo tanto se define a continuación:

Una práctica de laboratorio, taller o campo es una actividad didáctica basada en una experiencia en la que se cuestionan los conocimientos y habilidades de una o más disciplinas. Se pone en juego un conjunto de conceptos, procedimientos, métodos y tecnologías que permiten su ejecución.

#### 3.2 Objetivos de las prácticas de laboratorios como medio didáctico y razones fundamentales para su uso. . (Alonzo Blanqueto C, & Rodríguez Solís G, (1990)

Despertar el interés de los estudiantes hacia las ciencias.

Desarrollar habilidad y confianza en el manejo de equipo.

Ilustrar y reforzar la teoría.

Aplicar el método científico en la resolución de problemas.

Las razones fundamentales para utilizar las prácticas de laboratorio con los educandos. Según Tamir, (1976) son:

La mayoría de los estudiantes, independientemente de su edad cronológica, fracasan cuando se trata de comprender conceptos científicos, complejos y abstractos, sin la ayuda de objetos reales y la oportunidad para manipularlos.

El trabajo de laboratorio permite que los estudiantes tomen parte en el método de la ciencia y sobre todo, que tengan la vivencia del espíritu científico.

La experiencia práctica propicia el desarrollo de habilidades que pueden ser generalizadas a una amplia variedad de asignaturas.

Los estudiantes disfrutan el trabajo en el laboratorio y por consiguiente, su interés y su motivación se incrementan notablemente.

### **El trabajo de laboratorio enseña al estudiante:**

Observar cuidadosa y objetivamente.

Registrar sus observaciones minuciosamente y con exactitud.

Distinguir sus habilidades entre lo que puede ser deducido de un experimento y lo que es mera suposición.

Desarrollar sus habilidades de planeación y manipulativas.

Desarrollar su iniciativa.

Sacar conclusiones y proceder con base en ellas.

Identificar problemas susceptibles de ser investigados.

Correlacionar los resultados de un experimento con los de otro.

Ser capaz de realizar investigaciones usando una amplia variedad de técnicas.

Los objetivos son esenciales permiten guiar a los estudiantes en sus actividades experimentales por lo tanto esta información ha sido importante para el diseño de los mismos en las guías de laboratorio en Geología

### **3.3 Importancia de las prácticas de laboratorio**

Los trabajos prácticos fomentan una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulsa el método científico y el espíritu crítico.

Se favorece que el alumno: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

El enfoque que se va a dar a los trabajos prácticos va a depender de los objetivos particulares que queramos conseguir tras su realización.

La realización de trabajos prácticos permite poner en crisis el pensamiento espontáneo del alumno, al aumentar la motivación y la comprensión respecto de los conceptos y procedimientos científicos.

Las prácticas de laboratorio permiten que los educandos se relacionen continuamente entre ellos, y con el profesor.

### **3.4 Componentes generales a tomar en cuenta para realizar una práctica de laboratorio (Alemán Suarez J & Mata Mendoza M, (2006))**

**Reglamento:** Documento con el marco normativo para el desarrollo de las actividades prácticas del laboratorio o trabajo de campo que define el comportamiento de sus participantes.

**Metodología:** parte que especifica los métodos y las técnicas a utilizar.

**Recursos humanos:** componente que versa sobre las personas participantes, detalla las habilidades y competencias requeridas y las que se desarrollarán en el proceso de enseñanza y aprendizaje

**Recursos asociados:** consideran los elementos necesarios para desarrollar la actividad, incluido los tecnológicos.

#### **En el diseño de una práctica de laboratorio o de campo para una asignatura se recomienda considerar los siguientes aspectos:**

Revisión del objetivo general y del contenido de la asignatura.

Consulta de cuando menos dos libros o artículos científicos acerca del problema que se plantea resolver, mismos que deben ser referidos en la bibliografía del manual de prácticas.

Planificación del número adecuado de prácticas y de horas destinadas a esta actividad dentro del programa de la asignatura.

Selección y enunciado de los apartados que permitan describir la práctica, como son introducción, objetivo, referencias del tema en estudio, instrucciones generales, metodología, material y equipo, cuestionario, resultados, análisis y discusión.

Planificación, para cada actividad práctica, del tiempo que ocupará cada una de ellas contemplando un espacio para discutir sus resultados.

Bibliografía recomendada, la cual deberá estar disponible en las sesiones de laboratorio o de campo.

Evaluación: se deben formular de manera explícita los criterios para determinar el grado en que el estudiante ha alcanzado el objetivo de la actividad, lo que incluye el formato para el reporte escrito propuesto y la fecha de entrega.

En cuanto a prácticas de campo, éstas deberán ser diseñadas conforme al tiempo en el programa de la materia. Sin embargo, en algunos casos su realización puede requerir un esquema abierto, para lo cual los alumnos tendrán que revisar previamente algunas de las metodologías comunes de trabajo. En estas actividades es importante especificar todos los materiales y equipos que se requerirán para su desarrollo, con la finalidad de que sean proporcionados oportunamente.

### **3.5 Elementos de una guía práctica de laboratorio**

A continuación se describen los apartados que frecuentemente integran una práctica: introducción, objetivos, métodos, dinámicas de trabajo, materiales de apoyo y recursos con los que se formará el alumno (aprendizaje de las habilidades y actitudes), criterios coherentes de desempeño. Por otro lado, es necesario tener presente que las prácticas de laboratorio deben de estar coordinadas con las clases de teoría. Sin embargo, varias circunstancias hacen que esto no siempre sea posible a causa de la distribución horaria, el número de horas disponibles para el laboratorio, número de alumnos y la disponibilidad económica para comprar suficientes equipos y material.

## **Título de la práctica, experimento o proyecto**

En este apartado deberá expresarse el nombre de la práctica, del experimento o proyecto. El título deberá ser sugerente, atractivo y relacionado con el tema o problema en estudio.

## **Introducción**

Integrar una explicación de los aspectos teóricos de la disciplina que, en particular, son necesarios. En este apartado se anotan los conceptos teóricos que sustentan el experimento propuesto: teorías, leyes, métodos, técnicas y estrategias en las que se apoya. En el Programa de la asignatura deberá establecerse una estrecha relación entre teoría y práctica, mediante la cual sea posible crear condiciones de experimentación, reflexión y cuestionamiento, promoviendo una discusión colectiva (Pessoa, 2002).

## **Objetivo de la práctica**

El objetivo de la práctica señala la finalidad del experimento o actividad específica. Está directamente relacionado con la demostración o comprobación práctica que se va a llevar a efecto o con la transformación de situaciones planteadas desde un principio. En la redacción puede proponerse un solo objetivo general o bien, en ocasiones, desglosar diferentes niveles de éste; es decir, objetivos particulares o hasta específicos, mismos que pueden presentarse como incisos del objetivo general.

Los objetivos expresan las destrezas o conductas que debe obtener el estudiante. Tales habilidades pueden ser del orden cognoscitivo (definiciones, descripciones); afectivo (atención, aceptación) o; psicomotor, manipulación de equipos y materiales. Cuando se propone un objetivo no debe pensarse en el contenido de la materia sino en las destrezas intelectuales o físicas que ha de lograr el estudiante, conforme al programa de asignatura y las horas semanales disponibles.

## **Metodología**

Este apartado describe el proceso técnico o los pasos a seguir para el desarrollo del experimento. Se permite para ello utilizar diagramas, gráficas u otro tipo de representaciones. Lo importante es presentar claramente la secuencia en la formulación y desarrollo de la experiencia en el laboratorio o en campo.

También se puede presentar un esquema metodológico que relacione los fundamentos teóricos con la secuencia de los procedimientos de la experimentación, enmarcados todos ellos dentro del método experimental.

### **Recursos materiales y equipo**

Este rubro especifica todo lo requerido en cuanto al tipo de equipos, materiales (reactivos, didácticos y referenciales), tecnologías, instrumental, herramientas, instalaciones, software y personal, tanto para la etapa de experimentación como para la reproducción, a futuro, del problema en estudio. No deberá escapar ningún detalle correspondiente al experimento en cuestión.

Se procurará que cada equipo sea manejado por un número pequeño de alumnos, según el tipo de prácticas. Lo habitual es que el recurso lo emplee un equipo de dos alumnos, para favorecer la discusión y la sana competencia entre ambos y, además, para mantenerlos activos a lo largo de la práctica. Un número mayor puede significar que algunos estudiantes se comporten sólo como espectadores, limitándose a copiar resultados de quienes realmente desarrollaron la práctica.

### **Descripción del desarrollo de la práctica**

En este apartado se describe la secuencia de la actividad práctica experimental, relacionando los métodos, los procedimientos y las técnicas en una secuencia rigurosa y coherente, para el estudio del objeto o fenómeno. Es decir, se debe explicar al estudiante los pasos que debe seguir para realizar las actividades en el laboratorio y los detalles para pasar de una parte a otra en cada acción planeada. Así como también, la relación de estos procedimientos con el uso adecuado de la maquinaria, del equipo y del instrumental, acorde con las necesidades de la disciplina y al tema de referencia. Su empleo posibilita una buena situación para el

futuro investigador, pero no es la mejor para un estudiante en proceso de aprender porque si la práctica se ha diseñado con uso excesivo de equipo automatizado pierde la oportunidad para desarrollar habilidades de tipo manual, para tomar datos, cuantificar su secuencia, analizarlos, representar gráficas, distinguir el sistema real del ideal, así como para identificar el origen de las fuentes de error.

La actividad práctica se debe diseñar de tal modo que los alumnos tengan un máximo de participación y el profesor se convierta en guía del estudiante. Su ayuda debe ser la mínima necesaria para iniciar el proceso y para motivar la reflexión acerca de lo que se puede hacer y sobre el significado de lo que se hace en cada momento de la experiencia.

El estudiante debe percibir la práctica como un pequeño trabajo de investigación por lo que, una vez terminada, debe elaborar y entregar un informe que será evaluado por el profesor.

## **Evaluación**

Un objetivo fundamental de la evaluación es acopiar información pertinente para conocer la eficacia de la acción, la cual no depende sólo del alumno sino de un cúmulo de componentes de naturaleza variada: la adecuación de lo que se pretende respecto de la capacidad y actitudes de los estudiantes, el ritmo de aprendizaje, los medios de que se dispone, los momentos elegidos, la relación del profesor con los alumnos dentro del ambiente de aprendizaje.

Algunas consideraciones para la evaluación son:

Evaluar no sólo mediante una calificación, sino definir en qué medida se lograron los objetivos de aprendizaje.

Juzgar el aprovechamiento de los alumnos y los profesores asignados, y de los métodos y medios empleados.

Emplear la evaluación como parte de un recurso que se incorpora al proceso general del aprendizaje.

Orientar al alumno acerca de cómo será evaluado (calificado).

Incluir la información necesaria sobre las fechas de examen y de entrega de trabajos escritos.

## **Bibliografía**

En este punto se indica la bibliografía básica y complementaria con la que fueron elaborados los contenidos de la práctica. Se recomienda consultar las principales revistas que prioritariamente publican trabajos experimentales específicos del área en estudio, así como libros de reciente publicación sobre la temática. En algunos casos es preciso incluir un breve comentario sobre cada revista porque cada una de ellas en particular ofrece algún rasgo distintivo, aunque en conjunto representen la totalidad de la investigación actual.

## **Resultados y Conclusiones**

El resultado de la práctica se traducirá en un breve informe, a partir del conjunto de datos que los alumnos obtuvieron durante el desarrollo de la actividad. O bien, con la participación de los estudiantes, plantear y exponer un proyecto que integre los planteamientos teóricos y metodológicos desarrollados a lo largo del curso, todo ello en busca de generar soluciones a problemas reales.

**Resultados:** El propósito de este apartado es presentar los datos obtenidos en el desarrollo del experimento, los cuales ponen de manifiesto que la actividad práctica realizada representa una solución para el problema planteado, o es motivo del experimento. A través de los resultados se apreciará el grado alcanzado en el o los objetivos propuestos.

Estos pueden ser ilustrados mediante gráficas, cuadros, diagramas o con cualquier representación adecuada, para darles mayor objetividad y facilitar su lectura e interpretación. Además, se deben proporcionar los detalles que el propio experimento exija y es necesario anexar el conjunto de elementos, datos, información, cálculos, utilizados y obtenidos durante la actividad, hasta que ésta llegue a término.

En algunos casos el alumno debe preparar un informe acerca del experimento y sus resultados, junto con la presentación del modelo real utilizado. Éste debe tener

una estructura congruente con las etapas seguidas en la experimentación y contener toda la información. Se puede citar de forma resumida textos, diagramas, tablas, ecuaciones, referencias bibliográficas, relacionados con el trabajo realizado.

**Conclusiones:** Comprenden las aportaciones personales o los juicios de valor propuestos a partir de los resultados de la práctica o del experimento, o bien de las acciones derivadas de todo el proceso de experimentación. En algunos casos incluyen recomendaciones para futuros experimentos relacionados con el tema. También, de manera adicional, se puede agregar un pequeño cuestionario, tres a siete preguntas, para verificar los resultados y el tipo de interpretación que el grupo de alumnos ha realizado a partir de la discusión de los mismos.

Un ejercicio para perfeccionar la habilidad, para comunicar las ideas y los alcances de la práctica, es organizar una breve presentación de sus resultados y conclusiones, siguiendo siempre una estructura metodológica. Es importante señalar que una parte sustancial de la presentación oral es la demostración de un prototipo en el laboratorio, taller o campo.

### **3.6 Aspectos necesarios a tomar en cuenta para planificar una práctica de laboratorio**

#### **a) Al planificar una práctica de laboratorio podemos seguir dos caminos:**

1. Utilizar una de las múltiples prácticas de laboratorio de los libros de texto. Suelen estar muy bien estructuradas y traen actividades adicionales.
2. Elaborarla nosotros mismos, adaptándola a nuestro grupo-aula, centro educativo (disponibilidad de recursos), entorno sociocultural de los alumnos, etc. Requiere conocimientos acerca de cómo elaborar prácticas de laboratorio, así como un considerable esfuerzo.

#### **b) Al diseñar una práctica de laboratorio, hay que tener en cuenta:**

Ser realistas: analizar los materiales de que disponemos en el centro y qué podemos hacer con ellos.

Nivel educativo de los alumnos.

Que estén en relación con los contenidos y actividades propuestos en clase en ese momento.

También son fundamentales los objetivos que pretendemos conseguir (conceptos que deben consolidar, actitudes, procedimientos).

La práctica debe haber sido probada o realizada previamente por el profesor, evitaremos de este modo encontrarnos con sorpresas al realizarla con los alumnos.

Para aportar prácticas sencillas en el componente curricular de Geología General es importante saber los elementos que debe de tener una práctica de laboratorio, lo cual es información necesaria incluirla en este trabajo investigativo, para tener presente que al momento de planificar una actividad práctica se utilicen de forma coherente y eficaz.

Las prácticas de laboratorios deben de ser creativas y orientadas hacia una participación activa por parte del educando, este último debe ser un sujeto activo, participativo de la práctica que se le oriente, lo cual lo motivará y propiciará un mejor aprendizaje en el área científica de Geología General. Por tal razón es importante elaborar una práctica con los elementos requeridos y el docente debe ser un facilitador del aprendizaje.

### **c) Estructura del informe de laboratorio**

Si bien es cierto que no existe una manera única de escribir un reporte, en el campo específico de la enseñanza de la Física resulta necesario normalizar su estructura a fin de garantizar que los estudiantes alcancen los objetivos específicos que guardan relación con la actividad experimental y de aquellos objetivos generales declarados en el programa de la asignatura. Normalizando tanto la forma como el contenido del informe se logra además eficiencia en la comunicación entre docentes y alumnos. Nuestra propuesta es que la estructura y los elementos fundamentales de un reporte respondan al siguiente formato:

## **A. Portada o carátula**

Nombre de la institución educativa

Nombre y código de la asignatura

Número y nombre de la práctica de laboratorio

Nombre del/los autor/es del informe con número de cuenta, sección de laboratorio y sección de teoría.

Nombre del catedrático

Fecha de presentación del informe

## **B. Cuerpo o texto**

Resumen

Introducción (Problema)

Objetivos

Marco teórico

Materiales y equipo

Procedimiento experimental

Bibliografía

## **C. Contenido del informe**

### 1. Información general de la carátula

En la carátula del informe es imprescindible se indique el nombre y el número de la práctica de laboratorio. A continuación, debe especificarse el nombre del/los autor/es junto con su respectivo número de cuenta, las secciones de teoría y de laboratorio respectivamente.

Esta información será utilizada para administrar correctamente las calificaciones de los estudiantes.

## **2. Resumen**

El resumen es el informe en miniatura. Está constituido por un párrafo corto, de unas tres a cinco oraciones, descriptivas del cuerpo del informe. Tiene la misión de informar sintéticamente al lector sobre los aspectos más importantes del informe y de motivarlo para que lea su contenido completo.

El resumen no debe establecer los objetivos del trabajo; tampoco hacer referencia a datos, cálculos, ecuaciones y principios que guardan relación directa con tablas, figuras o partes que aparecerán posteriormente en el informe. En cambio, debe establecer la naturaleza del experimento, resumir los resultados y los medios por los cuales fueron obtenidos, y resumir las conclusiones.

## **3. Introducción**

Se expone en forma breve y clara el problema que ha dado origen al experimento. Si la guía de la práctica de laboratorio contiene un enunciado del mismo, el estudiante podrá tomarlo como base para elaborar uno propio, con sus propias palabras e ideas, y no hacer una transcripción textual del que se ofrece en la guía.

En este apartado, se espera que el estudiante exponga en forma precisa la idea fundamental seguida para resolver el problema que previamente se ha planteado.

## **4. Objetivos**

Los objetivos declarados por el estudiante en su informe deben estar redactados en correspondencia con el problema enunciado y con la idea que orienta su solución. Los alumnos no deben suponer que sus objetivos son los mismos que se publican en la guía porque éstos responden específicamente a problemas docentes, es decir, ahí se expone lo que el docente pretende lograr al culminar el proceso de realización de la práctica de laboratorio. Sin embargo, para algunos casos, esos objetivos pueden servir de base para que los estudiantes redacten los propios.

## **5. marco teórico**

En esta parte el estudiante debe desarrollar el modelo teórico que habrá de utilizar para resolver el problema planteado. Para ello el alumno debe apoyarse en los fundamentos teóricos vistos en clase o que haya adquirido mediante la consulta bibliográfica. La construcción del modelo requiere la identificación de las cantidades a medir en el laboratorio; la obtención de las relaciones que haya entre las mismas o con otras cuyo valor ya es conocido: también la puesta en relieve de las técnicas y procedimientos que se usaran durante el procedimiento de los datos experimentales. La exposición del marco teórico debe ser breve. Basta con que se extienda.

## **6. equipos y materiales**

Generalmente, en un informe de laboratorio debe hacerse una descripción de los equipos utilizados. Debe mencionarse el nombre, modelo, capacidad, forma de funcionamiento y otros antecedentes que sean importantes. No obstante, si los equipos son comunes tales como pie de rey, balanza, micrómetro, regla métrica, etc. solo debe ser mencionado, pero no descritos.

## **7. procedimiento**

Esta sección sirve para que el alumno haga una descripción breve y clara de las acciones ejecutadas durante el experimento. Aquí se debe contar que fue lo que realmente se hizo y como, no lo que está indicando paso a paso en la guía de laboratorio. Si el estudiante se desvió del procedimiento especificado, se debe describir los cambios que y explicar cómo estos cambios afectaron sus resultados.

En esta sección, el autor del informe debería proveer la información necesaria y precisa como para que otro investigador en su mismo campo pueda reproducir su experimento.

## **8. tabla u hoja de datos**

Los datos experimentales no han de presentarse disgregados por todo el texto del informe si no concentrados en una tabla u hoja de datos. Aquí presenta también

las anotaciones que el experimentador considere necesarias para documentar sus observaciones.

Cuando el objetivo de una práctica incluye la medición de una cantidad física, deberá incluirse el resultado de dicha medición con su incertidumbre, haciendo explícita la manera en que fue obtenida, es decir, hay que indicar cuales variables se midieron directamente, cuales se obtienen indirectamente y cuales fueron tomadas como datos de otras fuentes (parámetro físico, constante, etc.).

Algunas prácticas solo incluyen la realización de un experimento para observar un fenómeno. En tal caso se espera una descripción detallada y la explicación física correspondiente.

## **9. procesamiento de datos experimentales**

Aquí se presentan los cálculos efectuados para determinar las cantidades derivadas a partir de los datos crudos. Cuando un cálculo se repite muchas veces, se presenta nada más uno en el informe a manera de ejemplo y se indica que el resto se obtuvo usando el mismo procedimiento. Los cálculos que requieren mucho espacio para documentarlos debieran reservarse para los apéndices.

La elaboración de tablas y graficas es una tarea insoslayable durante el procesamiento y el análisis de datos experimentales. El uso de un computador facilita los cálculos y la elaboración de tablas así como el trazado de los gráficos. Los diagramas, circuitos y figuras, debieran hacerse en computadora solo si detalle logrado es tan bueno como el de un buen dibujo hecho a mano. En el informe cada uno de estos elementos debe presentarse con su respectivo número y leyenda.

El procesamiento de los datos y la presentación de los resultados requieren honestidad. El informante debe evaluar y presentar los hechos tal como son y no como a él le gustaría que fueran. Como practica invariante; debemos expresar los resultados con su incertidumbre.

## **10. discusión y análisis de los resultados experimentales**

Esta sección es la parte más importante del informe. Aquí el estudiante tendrá la oportunidad y el desafío de mostrar que extiende del experimento más allá del simple hecho de completarlo. Él debe explicar, analizar e interpretar sus resultados; ser particularmente cuidadoso en la consideración de errores o problemas. El alumno presenta no solo la información apropiada, si no también provee la evidencia que muestre que entiende el material que ha escrito. La cuestión subyacente a esta sección es la siguiente:

¿Cuál es el significado de estos resultados? En particular, enfocar su atención en preguntas como estas: ¿Qué resultados se esperaban? ¿Qué resultados se obtuvieron? Si existen discrepancias, ¿Cómo explicarlas? ¿Tiene alguno de los resultados algún interés técnico o teórico en particular? ¿Cómo se relacionan los resultados con los objetivos experimentales? ¿Cómo se comparan esos resultados con aquellos obtenidos en experimentos similares? ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones del diseño experimental? Si se encontraron dificultades durante el experimento. ¿Cuáles fueron sus fuentes? ¿Cómo podría evitarse en futuros experimentos?

## **11. conclusiones**

En general cada una de las conclusiones deben estar relacionados con los objetivos declarados. Estas deben ser las primeras que deben de ser enunciadas. En seguida, deben enunciarse aquellas conclusiones que no estén directamente relacionadas con los objetivos .debe cuidarse del no confundir las conclusiones con los resultados.

Las conclusiones se extraen a partir de los resultados y la discusión, tratando de conectar la pregunta: ¿y entonces qué? Con base en la respuesta a esta pregunta se escriben entonces las conclusiones.

## **12. referencias**

En esta sección se debe incluir una lista de todos los libros, artículos de revistas o periódicos, entrevistas, y /o notas de la clase, utilizados para poder interpretar los

datos del experimento y llegar a conclusiones. La siguiente guía puede ser de utilidad para la elaboración del listado de Citas o Literatura consultada:

a. Libros: Nombres y Apellidos de los autores, “Titulo de la obra”, Edición, (Casa Editorial, Año de edición), Lugar de Edición (Ciudad, País), Capitulo, Sección o páginas consultadas.

b. Publicaciones Periódicas: Nombres y Apellidos de los autores, Nombre de la publicación, Volumen, Número, (Año), paginas inicial – final del artículo.

c. Páginas de Internet: Autor del artículo, “Titulo de la obra”, Dirección de la página (www.etc.etc/estaes/aquiesta), Lugar de Edición (Organización, Ciudad, P

### **3.7 Clasificación de las prácticas de laboratorios en la enseñanza de las ciencias naturales (López Rúa A & Tamayo Alzate O, (2012).**

Se encontró literatura especializada diferentes clasificaciones de las prácticas de laboratorio. A continuación mostraremos algunas de las más relevantes, sin desconocer que existen muchas más. Caballer y Oñorbe (1999) distinguen diferentes categorías de situaciones que se presentan en la Tabla 1:

**Tabla 1. Clasificación de Caballer y Oñorbe (1999)**

<b>“Problemas-Cuestiones”</b> Su finalidad no es más que reforzar y aplicar la teoría
<b>“Problemas-Ejercicio”</b> Generalmente útiles para lograr el aprendizaje de técnicas de resolución ya establecidas (usar la balanza o pipetear).
<b>“Problema-Investigación”</b> Los alumnos resuelve con metodología de investigación.

Respecto a la anterior clasificación es de destacar que las prácticas tradicionales se ubican en las categorías Problemas-Cuestiones, Problemas Ejercicio, categorías en las cuales la demanda cognitiva exigida a los estudiantes es poca debido a que solo deben seguir paso a paso para la resolución de los ejercicios, llegando, en ocasiones, a no comprender lo que hacen (Hodson, 1994). De

acuerdo con un instrumento diseñado por Herrón (citado por Tamir y García, 1992), se distinguen cuatro niveles que los estudiantes deben realizar durante una práctica de laboratorio (ver Tabla 3)

**Tabla 2. Clasificación de Herrón (citado por Tamir y García, 1992)**

<b>Nivel cero:</b> Se les da la pregunta, el método y la respuesta.
<b>Nivel uno:</b> Se da la pregunta y el método, y el estudiante tiene que hallar la respuesta.
<b>Nivel dos:</b> Se da la pregunta y el estudiante tiene que encontrar un método y una respuesta.
<b>Nivel tres:</b> Se le indican un fenómeno y tiene que formular una pregunta adecuada y encontrar un método y una respuesta a la pregunta.

En esta categorización las prácticas tradicionales corresponden con los niveles cero y uno, niveles orientados a la adquisición de ciertas destrezas y habilidades por parte de los estudiantes. Lo realizado en el laboratorio tiene como una de sus finalidades centrales la comprobación de la teoría y deja de lado la posibilidad de considerar el laboratorio, y con él el trabajo práctico, como una fuente valiosa para el planteamiento preguntas y de hipótesis en torno a lo estudiado.

Por su parte Caamaño (1992, 2003) y Perales (1994), hacen una clasificación con base en los siguientes criterios: carácter metodológico, objetivos didácticos, estrategia general de trabajo, carácter de realización y carácter organizativo docente. En la Tabla 3 presentamos la clasificación sugerida por los autores citados.

**Tabla 3. Clasificación de las prácticas de laboratorio según Caamaño (1992, 2003) y Perales (1994)**

<b>Por su carácter metodológico</b>	<b>Abiertos:</b> Se le plantea un problema al estudiante, el cual debe conducirlo a la experimentación, en la que le sirven sus conocimientos hábitos y habilidades, pero no le son suficientes para resolverlo.
-------------------------------------	--

	<p><b>Cerrados</b> (“Tipo Receta”): Se ofrecen a los estudiantes todos los conocimientos bien elaborados y estructurados.</p> <p><b>Semi abiertos o Semi cerrados:</b> No se le facilitan a los estudiantes todos los conocimientos elaborados y con el empleo de situaciones problemáticas se les motiva a indagar, suponer y hasta emitir alguna hipótesis.</p> <p><b>De verificación:</b> Dirigido a la verificación experimental de los contenidos teóricos de la asignatura, de leyes y principios.</p> <p><b>De predicción:</b> Se dirige la atención del estudiante hacia un hecho, manifestación u ocurrencia en un montaje experimental dado.</p>
<p><b>Por sus objetivos didácticos</b></p>	<p><b>Inductivos:</b> A través de tareas bien estructuradas se le orienta al estudiante paso a paso el desarrollo de un experimento hasta la obtención de un resultado que desconoce.</p> <p><b>De Investigación</b> (integraría a los anteriores): A través de tareas bien estructuradas se le orienta al estudiante paso a paso el desarrollo de un experimento hasta la obtención de un resultado que desconoce.</p>
<p><b>Dentro de una estrategia general de trabajo</b></p>	<p><b>Frontales:</b> En las que todos los estudiantes realizan la práctica de laboratorio con el mismo diseño experimental e instrucciones para su desarrollo. Casi siempre se realizan al concluir un ciclo de conferencias de un contenido teórico de determinado tema, y se utiliza como complemento de la teoría o para desarrollar habilidades manipulativas.</p> <p><b>Por Ciclos:</b> El sistema de P.L. se fracciona en subsistemas según la estructura didáctica del curso, siguiendo como criterio las dimensiones del contenido, o sea, unidades conceptuales, procedimentales o actitudinales.</p>

<p><b>Por su carácter de realización</b></p>	<p><b>Personalizadas:</b> Los estudiantes van rotando por diferentes diseños experimentales relacionados con determinados contenidos de la asignatura, que recibirán durante todo el curso y que puede ser que aún no lo hayan recibido en las clases teóricas.</p> <p><b>Temporales:</b> Se planifican en el horario docente y que el profesor ubica, con el tiempo de duración correspondiente, para que sea de estricto cumplimiento por parte de los estudiantes.</p> <p><b>Semi temporales / Semi espaciales:</b> Se establece un límite espacio-temporal, en su planificación docente, para que los alumnos puedan y deban realizar las prácticas de laboratorios correspondientes a determinado ciclo de los contenidos teóricos.</p>
<p><b>Por su carácter organizativo docente</b></p>	<p><b>Espaciales:</b> Se le informa a los estudiantes, al inicio del curso escolar, el sistema de prácticas de laboratorios que deben vencer en la asignatura para darle cumplimiento a los objetivos de su programa de estudio, y se les facilitan las orientaciones para su realización.</p>

### 3.8 Conceptualización del constructivismo pedagógico. (Ramírez Toledo A, (SF))

El Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED) ha orientado el uso del Modelo constructivista en los diferentes sistemas de la educación, Preescolar, Primaria y Secundaria. A nivel de Educación Superior la UNAN-León también orientó el uso del modelo constructivista.

Por este motivo es importante incluir en este trabajo de investigación la información sobre el modelo orientado a utilizarse en educación en todos los niveles inclusive el universitario, de tal forma que al momento de planificar y ejecutar prácticas de laboratorio en el componente curricular de Geología General se tome en cuenta los roles que juegan el educando y el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en este modelo.

Ante la pregunta ¿qué es el constructivismo?, Carretero. M. (1997, p. 21) argumenta lo siguiente:

"Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posesión del constructivismo, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción?, fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con la que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea".

### **La enseñanza constructivista.**

La enseñanza constructivista considera que el aprendizaje humano, es siempre una construcción interior, aún en el caso de que el educador acuda a una exposición magistral, pues ésta no puede ser significativa si sus conceptos no encajan ni se insertan en los conceptos previos de los alumnos. Con mayor razón en la enseñanza constructivista, cuyo propósito es precisamente facilitar y potenciar al máximo ese procesamiento interior del alumno con miras a su desarrollo.

### **Las características esenciales de la acción constructivista son básicamente cuatro:**

Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante: parte de las ideas y preconceptos de que el estudiante trae sobre el tema de la clase.

Anticipa el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.

Confronta las ideas y preconceptos afines del tema de la enseñanza, con el nuevo concepto científico que enseña.

Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva con el fin de ampliar su transferencia.

**Las condiciones necesarias para potenciar la enseñanza constructivista son:**

Generar insatisfacciones con los prejuicios y preconceptos, facilitando que los estudiantes caigan en cuenta de sus incorrecciones.

Que el nuevo concepto empiece a ser claro y distinto al anterior.

Que el nuevo concepto muestre su aplicabilidad a situaciones reales.

Que el nuevo concepto genere nuevas preguntas y expectativas.

Que el estudiante observe, y comprenda las causas que originaron sus prejuicios y nociones erróneas.

Crear un clima para la libre expresión del estudiante, sin coacciones ni temor a equivocarse.

Propiciar las condiciones para que el estudiante sea partícipe del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde la planeación de la misma, la selección de las actividades, las consultas de fuentes de información, etc.

**El papel del docente.**

Dentro del constructivismo se considera al docente como aquel profesional reflexivo, que realiza una labor de mediación entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos, al compartir experiencias y saberes en un proceso de negociación o construcción conjunta del conocimiento y presta una ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades, intereses y situaciones en que se involucran sus alumnos; es decir, la función central del docente es esencialmente orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporcionará ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

Es importante señalar que el docente debe de estructurar experiencias interesantes y significativas que promuevan el desarrollo cognoscitivo del alumno de acuerdo a sus necesidades y condiciones del mismo.

De acuerdo con Díaz-Barriga, un profesor constructivista debe reunir las siguientes características:

Es un mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos.

Es un profesional reflexivo que piensa críticamente en su práctica- toma decisiones y soluciona problemas pertinentes al contexto de su clase.

Promueve aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos.

Presta una ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades o intereses y situaciones en que se involucran los alumnos.

Respeto a sus alumnos, sus opiniones, aunque no las comparta.

Establece una buena relación interpersonal con los alumnos basada en valores que intenta enseñar: el respeto, la tolerancia, la empatía, la convivencia, etc.

Evita apoderarse de la palabra y convertirse en un simple transmisor de información, es decir, no caer en la enseñanza verbalista o unidireccional.

### **El papel del alumno.**

Con lo que respecta al papel del alumno, trata de subrayar la importancia de la actividad constructivista o re constructivista del educando en su aprendizaje, mediante actividades de asimilación y acomodación de nuevos conocimientos a esquemas precedentes, los cuales a su vez se van construyendo a partir de los nuevos datos.

El alumno que aprende no es meramente pasivo ante el enseñante o el entorno.

El Conocimiento no es un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de las actividades internas del aprendiz, sino una construcción por interacción, que se va produciendo y enriqueciendo cada día como resultado entre el aprendiz y los estímulos externos.

Tal actividad se propicia mediante el ejercicio de la investigación, el fomento de la autonomía intelectual y moral, el aprendizaje significativo o la memorización

comprensiva, la aplicación de lo aprendido y los procesos de individualización y socialización.

Se trata de motivar y enseñar al estudiante a pensar y actuar a través de contenidos significativos y contextualizados. En este proceso, el estudiante es el responsable de su proceso de aprendizaje.

### **3.9 Concepto de Aprendizaje significativo.** Según Cardona Buitrago. F. (2013).

Basándome en la Teoría de Ausubel que dice “El Aprendizaje Significativo es un proceso por medio del cual una nueva información interacciona con una estructura de conocimiento específica del estudiante. Así, la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide la posibilidad de encontrar significativo un material nuevo; de poder adquirirlo y retenerlo. Las nuevas ideas solo podrán aprenderse y retenerse de manera útil si se refieren a conceptos que ya poseen, los cuales hacen la función de anclajes”.

Esta teoría se desarrolla en el marco de la psicología educativa, la cual trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el aula y los factores que influyen en ello. La teoría constructivista diseñada por Ausubel, Novak y Hanesian en la universidad de Cornell que tiene como precedente a Vygotsky se fundamenta en que el aprendizaje, para que se pueda denominar así, tiene que ser significativo, presenta un nuevo punto de vista para potenciar el aprendizaje a largo plazo.

Desde esta perspectiva para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumnado, por lo que el aprendizaje es un proceso de contraste, de modificación de los esquemas de conocimientos, de equilibrio, de conflicto y de luego nuevos equilibrios otra vez. No se trata pues de un nuevo tipo aprendizaje sino de que el aprendizaje, para que se pueda denominar así, ha de ser significativo es decir ha de ser un aprendizaje real y largo plazo.

Según Ausubel, Novak & Hanesian. (1978). el constructivismo se basa en que el aprendizaje es construcción de conocimiento donde unas piezas encajan en las otras en un todo coherente. Conviene por tanto vincular la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información nueva conectada con la ya conocida, de manera coherente y no arbitraria, construyendo de manera sólida los conceptos, interconectándolos unos con otros en forma de malla de conocimientos. Por el contrario los materiales aprendidos por repetición son entidades aisladas relacionadas con la estructura cognoscitiva solo de manera arbitraria y al pie de la letra, lo que no permite el establecimiento de relaciones de conexiones.

Esta teoría de la que es fácil entender sus principios, necesita de un conocimiento de la teoría del aprendizaje significativo por parte del profesorado además de la necesidad de controlar las variables de aula para conseguir el aprendizaje significativo en la práctica.

### **Ventajas del Aprendizaje Significativo:**

Produce una retención más duradera de la información.

Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.

La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.

Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.

Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

### **Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo:**

Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se dé una construcción de conocimientos.

Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.

Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

El modelo constructivista tiene como fin lograr en el educando un aprendizaje significativo, el cual perdure en la memoria del individuo a largo plazo y que lo aplique en el trayecto de la vida cotidiana.

Es necesario que en las prácticas de laboratorio del componente curricular de Geología General se propicie un aprendizaje como este, a fin de que los futuros estudiantes de la carrera de ciencias naturales posean una mejor formación profesional en esa área científica.

### **3.10 El laboratorio de Geología: aspectos generales y mobiliarios**

Según Cobo L & Páez A. (1997). Los aspectos generales de un laboratorio de Geología son:

#### **Diseño, instalaciones generales y utilización.**

En primer lugar se debe elegir su ubicación que será la que reúna las máximas condiciones de seguridad ante una posible evacuación en caso de emergencia. Deberá ser lo más luminoso posible y al mismo tiempo permitirá un oscurecimiento parcial o total del mismo.

Tendrá un almacén contiguo donde se guardaran los productos químicos (existen armarios a tal fin), a este respecto el uso tradicional de la pipeta (con la boca)

debe quedar totalmente abolido ya que hay excelentes aspira pipetas en forma de jeringa y de distintas capacidades que además de ser muy útiles pueden evitar algún que otro accidente. El gas se guardará en un lugar totalmente ventilado. Y otros elementos que por su tamaño o uso no deban permanecer en el laboratorio. Su acceso estará siempre controlado por el profesor.

Dispondrá muy a mano del correspondiente botiquín de primeros auxilios en el que entre otros productos normales habrá varios frascos lava ojos y los remedios más adecuados para quemaduras. Tampoco faltaran los correspondientes extintores.

Todo esto debe estar normalizado, que se cumpla. Junto a la puerta estará el control de electricidad y agua que será practicable solo por el profesor, dicho control deberá disponer del correspondiente mecanismo luminoso o acústico que impida que en el laboratorio cerrado quede algún aparato conectado o grifo abierto (si el laboratorio se usa también para Biología y es necesario mantener instalaciones funcionando (acuarios) se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar posibles accidentes.

En la parte trasera dispondrá de varios puntos de agua, así como de una o dos campanas de gases con sistema de extracción (hoy se encuentran de dimensiones pequeñas en plástico muy funcionales).

El resto del suelo ha de ser, de material antiácido, totalmente diáfano, de modo que mesas y demás mobiliario puedan ser trasladados sin ningún impedimento.

Sus dimensiones estarán de acuerdo con el número de puestos de trabajo éstos serán lo más holgados posible, permitiendo la libre circulación entre filas de mesas y éstas estarán rodeadas de un pasillo de al menos 1.5 m libre de obstáculos.

Las mesas serán diáfanas con revestimiento melamínico antiácidos y álcalis, no tendrán cajones, pero si una rejilla donde dejar libros. Si en el Centro no hay otro sitio adecuado dispondrá de las correspondientes perchas o taquillas donde guardar la ropa. El resto del mobiliario estará adosado a la pared y sus

dimensiones serán acordes con el material a guardar (microscopios, lupas, MAV, colecciones, material de experimentación, vitrinas, cajoneras, librerías, archivadores de mapas y láminas etc. todas ellas dispondrán de cerradura controlada por el profesor. Si el centro no dispone de las adecuadas medidas de seguridad, puede ser necesario disponer de uno o dos armarios blindados para guardar los materiales más caros.

En la pared delantera habrá una pizarra blanca para rotuladores, y que valga además como pantalla de proyección. El resto de paredes libres puede estar decorado, con un mapa geológico de la península, mapas regionales, sistema periódico, con láminas de las eras geológicas, de fósiles característicos, de fondos marinos.

### **Observaciones específicas sobre energía y agua.**

El agua que se emplee en los puestos de trabajo estará contenida en frascos lavadores. Gas, si se realizan experiencias a la llama, al soplete, o se realizan fundidos, se emplearán botellas de camping con mecheros homologados.

En caso de no ser necesario el uso del gas se emplearán placas calefactoras eléctricas. Las tomas eléctricas deberán ser aéreas, con toma de tierra, y el cable conductor cuando no se use deberá retraerse lo suficiente como para no impedir la visión de una sesión de proyección. Los mecheros de alcohol deben desterrarse pues son auténticas bombas incendiarias en manos de alumnos no experimentados.

### **Medios audiovisuales (MAV)**

La parte delantera del laboratorio estará destinada a la instalación permanente de los medios audiovisuales.

#### **Proyector de diapositivas**

Debe ser manual, con luminosidad suficiente para proyectar con luz ambiente (250 W). Tiene la ventaja sobre los automáticos en que se averían infinitamente menos, y desde el punto de vista didáctico no permiten pasar las diapositivas con

la rapidez de los automáticos lo cual puede ocasionar una borrachera mental de imágenes en los alumnos de carácter contra productivo. En el mercado inglés son frecuentes y de buena calidad. Los automáticos los hay de todos los precios calidades y prestaciones.

### **Retroproyector**

Para su elección ha de tenerse en cuenta si su uso está o no restringido al clásico para el que fue diseñado o se va a emplear como proyector de pantallas de cristal líquido en cuyo caso tendrá que ser más luminoso. En principio las condiciones mínimas que debe cumplir es tener un objetivo de tres lentes y cambio rápido de lámpara, y si la carcasa es de plástico mejor, debe permitir una buena proyección sin oscurecimiento total.

### **Proyector de opacos**

En la actualidad, en el mercado solo hay un modelo a tener en cuenta, el que dispone de cuatro lámparas, el resto a mi entender son armatostes que además de caros no cumplen la misión para la que han sido diseñados, no son suficientemente luminosos.

### **Micro proyector**

Con luz polarizada Para la observación y estudio de rocas en lámina delgada, minerales en grano (0.25-0.125 mm) y en general para todo tipo de preparaciones, es imprescindible en empleo del micro proyector para enseñar a los alumnos en grupo lo que más tarde verán individualmente cada uno.

No obstante la tecnología actual permite construir un modelo totalmente versátil en aumentos y pantalla:

Se trata de disponer de un microscopio petrográfico de calidad aceptable, en el que se centren los objetivos independientemente, que tenga iluminación paralela y convergente, así como lente de Bertrand y compensadora de yeso y mica. Deberá disponer de una cabeza trócular, donde se instalará una cabeza de vídeo CCD en color, de buena calidad, y la señal la podemos pasar a un monitor, a un TV, o a

un vídeo y de éste mediante un proyector de vídeo a una pantalla. No conocemos nada comercializado en paquete, el microscopio deberá adquirirse en casas especializadas, y el resto e1n casas de MAV donde suministraran todo el material auxiliar (cables). Lo más importante es que los componentes sean de una calidad aceptable, merece la pena.<sup>7</sup>

### **Proyector de vídeo**

Como norma general puede usarse el mismo del Micro proyector, pero si se dispone de material, o dinero suficiente, puede ser procedente una instalación fija de vídeo y monitor TV de tamaño adecuado a las necesidades concretas de cada centro.

### **Material General**

**Lámpara de ultravioletas** (corta y larga) con minerales fluorescentes, hay modelos con pilas que permiten su uso en el campo.

**Espectroscopio** de mano con escala, su uso permite realizar experiencias muy atractivas y pedagógicas. Es necesario, para no perder luz, que la rendija sea variable.

**Brújula profesional de geólogo**, de lectura directa, con escala anti horaria, clinómetro con nivel de burbuja, pínulas. Con la vara de Jacob se puede usar como teodolito.

**Altímetro** de precisión, debe apreciar 5m, escala con divisiones de 10m. También puede ser digital con apreciación de 1m. (Como complementos muy interesantes de estos instrumentos, y aunque este no sea el lugar adecuado, es conveniente saber que algunas Comunidades Autónomas disponen de mapas de bastante calidad escala 1:10.000 la petición hay que realizarla en la Consejería de Obras Públicas, por otra parte el Catastro Nacional dispone de fotos aéreas reconstituidas escala 1:5.000 de gran calidad y suma utilidad).

**Microscopio tipo lápiz** de 25x con escala en décimas, su uso, tanto en el laboratorio como en el campo es de suma utilidad.

**Colecciones de Rocas, Minerales, Fósiles,** figuras Cristalográficas, preparaciones de rocas en lámina delgada, han de ser de especies características, de fractura fresca con un contenido de ganga no superior al 50%. Los fósiles deberán ser réplicas de buena calidad (se han esquilado la casi totalidad de yacimientos). Las láminas delgadas deberán ser 0.03mm x 20x20mm. Como norma general debe existir una colección de aula lo más amplia posible (se mantendrán intercambios con colegas de puntos alejados) y otras de menor tamaño y con carácter de fungibles para ser usadas por los alumnos. Se adjuntan como anexos unos listados que pueden servir de punto de partida.

**Microscopía,** además de las condiciones de compra existentes, los microscopios han de ser para focales y concéntricos y dispondrán de un solo ocular de gran campo, si tiene índice o retículo mejor, los objetivos deberán ser normalizados tanto en aumentos como longitud yo me inclino por los de norma DIN. Existen test para determinar la calidad de los mismos.

**Lupas binoculares,** deben conseguir 20x - 40x mediante giro de doble par de objetivos compactos, no por cambio de oculares que solo deben llevar dos 10xWF.

**Lupa binocular zoom,** deberá cumplir las condiciones generales de las otras lupas, y específicamente deberá alcanzar los 80x de un modo continuo, debe tener luz diascópica y episcópica, ésta debe ser girable, orientable, y focalizable en un círculo de 2-3 mm. Sería deseable que la cabeza fuera triocular para poder sacar macrofotografías.

En el mercado hay una oferta de lo más variado, todo depende del presupuesto disponible.

Maquetas de geomorfología y tectónica.

**Modelos de redes cristalinas.**

**Meteorología,** la adquisición y estudio de datos meteorológicos es, a mi entender, uno de los métodos de trabajo más interesantes, hay que tomar datos a diario, confeccionar gráficas mensuales, anuales, sacar conclusiones estadísticas.

Las casetas meteorológicas del mercado, tienen una calidad tan pobre que dudo duren un año funcionando. El equipo de meteorología debe estar compuesto por un panel metálico en el que se instalan el barómetro, el termómetro de máxima y mínima y el higrómetro, (en el mercado hay donde elegir).

Este conjunto puede instalarse junto a una ventana que mire al norte, el anemómetro será cualquiera de los modelos manuales que hay en el mercado, se guardará en el laboratorio y se usará en el exterior en el momento de realizar la medida, el pluviómetro será normalizado y se instalará de un modo permanente en un sitio adecuado en el exterior, (las mediciones de lluvia se harán con una probeta que nos conste está bien graduada las más divulgadas en el mercado como pluviométricas tienen la escala mal graduada).

**Equipos para análisis de agua, suelo, y aire**, en general los que venden algunas casas de material didáctico son cualitativos y de resultados muy dudosos, las principales casas de productos químicos disponen de los equipos específicos para cada determinación, son productos relativamente caros pero de muy buena calidad.

**Juego de tamices**, debe ser normalizado, y con el correspondiente vibrador. Cámara fotográfica, debe ser réflex, y disponer al menos de un objetivo macro, si es posible, tendrá una tele y un sistema para acoplar al microscopio o lupa. Es un aparato al que se puede sacar un gran rendimiento, tanto en el campo como en el laboratorio, para obtener buenos resultados su calidad debe ser buena, en el mercado hay toda clase de ofertas.

**Cámara de video**, idealmente debe tener el mayor zoom y grabar con la menor luz posible, lo dicho para la cámara fotográfica es válido para ésta.

Este apartado, es ineludible porque manifiesta de forma clara y sencilla las instalaciones básicas e instrumentos necesarios que se usan comúnmente en un laboratorio de Geología. Esta información es importante porque en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades la carrera de Ciencias Naturales no

cuenta con un laboratorio de Geología, ni tampoco con la mayoría de materiales necesarios para realizar prácticas experimentales en esa disciplina científica.

Tomar en cuenta los elementos mencionados anteriormente es importante en un laboratorio de Geología, pero si los recursos económicos de la institución universitaria no lo permiten al menos debemos seleccionar los básicos para poder enseñar de manera adecuada los temas geológicos. La enseñanza debe considerarse como una prioridad para que los estudiantes comprendan significativamente los principales procesos geológicos internos y externos que se presentan en el planeta tierra.

## **IV. Diseño Metodológico**

**4.1 Enfoque de investigación** es cualitativo porque es un enfoque opuesto a lo tradicional pues los escenarios y los individuos no se reducen a variables cuantificables, sino que son considerados como un todo caracterizado por múltiples fenómenos y diversas categorías. De allí la flexibilidad en cuanto al modo de conducir los estudios.

**4.2 Tipo de investigación:** Es descriptiva porque es aquella que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población (Sampieri 2010). En este estudio se van a describir las prácticas de laboratorio que se realizan en el componente de Geología General el cual se imparte en primer año de la carrera Ciencias Naturales en el segundo semestre.

Es de tipo transversal porque solo se investigará este problema en un momento dado (periodo de julio a diciembre 2015).

### **4.3 Área de Estudio**

La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, en la carrera de Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales.

La facultad está ubicada en la salida a Managua, frente al complejo habitacional (FUNDECI). Limita al norte con el campus Victoria, al sur con el Herbario de la UNAN-LEON (HULE), al este con el cementerio Guadalupe y al oeste con el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

### **4.4 Población.**

La Población Universal está conformada por los estudiantes de la Carrera de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la modalidad regular y sabatina, el número total es 424 Estudiantes, y 1 docente que imparte el componente curricular de Geología General.

Los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 113 del regular y 311 de la modalidad sabatina.

<b>Modalidad</b>	<b>I Año</b>	<b>II Año</b>	<b>III Año</b>	<b>IV Año</b>	<b>V Año</b>
<b>Regular</b>					
	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>39</b>
Subtotal			113		

<b>Modalidad</b>	<b>I Año</b>	<b>II Año</b>	<b>III Año</b>	<b>IV Año</b>	<b>V Año</b>
<b>sabatina</b>					
	<b>69</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>45</b>	<b>87</b>
Subtotal			311		
<b>Total 424</b>					

#### **4.5 Muestra.**

La muestra que se tomó en cuenta es de 127 estudiantes que equivalen al 30% de la población, de primer y segundo año del turno sabatino y de primero a quinto año del turno regular de la Carrera de Ciencias Naturales.

La muestra se distribuyó de la siguiente manera:

Modalidad Sabatina: 60 educandos

Modalidad Regular: 67 estudiantes

#### **4.6 Tipo de Muestreo.**

El tipo de muestreo que se usó es el muestreo intencional o de conveniencia.

El cual permite que el investigador seleccione directa e intencionadamente los individuos de la población. En este caso se seleccionó a los educandos de la Carrera Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades.

La muestra que se tiene es de fácil acceso, la cual estaba conformada por los grupos de estudiantes de primero y segundo año de la carrera de Ciencias Naturales del turno regular y sabatino.

#### **4.7 Fuentes de información**

**Fuentes primarias:** Se refiere a la información aportada por los estudiantes involucrados en la investigación y la información del docente que ha impartido el componente curricular de Geología General en los últimos años.

**Fuentes secundarias:** Se utilizaron diversas fuentes secundarias tales como; Libros de Geología, Didáctica de la Geología, Monografías, y artículos web.

#### **4.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.**

Se utilizó la encuesta, la entrevista y la observación. (Ver formatos en anexos 1,2 y 3).

##### **Encuesta**

Consiste en obtener información de los sujetos de estudios proporcionados por ellos mismos que será de mucha importancia para la tabulación de datos y emitir juicio de valor con base.

Se aplicaron encuestas a estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales de primer y segundo año de la modalidad sabatina, y de primer a quinto año de la modalidad regular, con el objetivo de identificar las dificultades en la realización de las prácticas de laboratorio en el componente curricular de Geología General.

##### **Entrevista**

Permite una interrelación entre el investigador y la persona que proporciona la información y es un método más completo para la recolección de datos.

Se le aplicó al único docente que ha impartido el componente curricular de Geología General en los últimos años, con el objetivo de analizar la opinión que tiene sobre las prácticas de laboratorio su planificación e implementación en este Componente Curricular.

### **La observación**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Se realizaron 4 observaciones durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Geología General con el objetivo de caracterizarlas.

#### 4.9 Operacionalización de las variables

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Posibles Respuestas</b>
<b>Intereses del estudiante hacia el componente de Geología General</b>	Interés de los estudiantes en Geología General.	¿Por qué cree usted que es interesante aprender sobre la Geología General?	Adquirimos conocimientos sobre el planeta tierra. -Es una ciencia nueva e interesante. -Permite que comprendamos los fenómenos geológicos. -Permite conocer la historia geológica de la tierra - Todas las anteriores.
		¿Al realizar prácticas de laboratorio se encontraba motivado a aprender sobre esta ciencia?	-SI -NO -Algunas veces. -Si su respuesta es sí argumente.
	Habilidad para el manejo de instrumentos y equipos de laboratorio.	¿Por qué es importante saber utilizar instrumentos de laboratorio en Geología General?	-Se adquieren habilidades y destrezas. -Para brindar el uso óptimo de los instrumentos de laboratorio. -Facilita el desarrollo exitoso de la práctica de laboratorio. -Todas las anteriores

		¿Qué instrumentos de laboratorio fueron difíciles de manipular?	El uso y manejo del microscopio compuesto. -El programa Stellarium. -Lupa -El uso y manejo de la computadora.
	Habilidad para aplicar el método científico en la resolución de problemas.	¿En qué actividades aplica el método Científico en Geología?	-Al momento de elaborar los informes de Laboratorio. -Cuando se realiza una práctica de laboratorio. -Para explicar fenómenos geológicos. -Para explicar teorías científicas.
		¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan los estudiantes al momento de ejecutar las prácticas de laboratorio en Geología General?	- <b>Poco tiempo</b> establecido para la realización de la práctica, - <b>Poco material</b> de laboratorio. - <b>Espacio estrecho</b> del laboratorio. <b>Poco tiempo</b> para la elaboración del informe. -Dificultad para observar muestras al microscopio, -Manipular de forma correcta el programa Stellarium.

			Número de estudiantes Todas las anteriores.
	Importancia de aplicar prácticas de laboratorio en Geología General.	¿Para qué se realizan Prácticas de Laboratorio en Geología General?	-Motivación hacia un mejor aprendizaje. -Vincular teoría-práctica. -Permite consultar diversas fuentes bibliográficas para la realización del informe escrito. -Propicia el trabajo en equipo
		Cree usted que se podrían realizar más prácticas de laboratorio sencillas en el componente curricular de Geología General.	-Si -No
<b>Opinión del docente sobre la aplicación de prácticas de laboratorio en Geología General.</b>	Elabora las guías de prácticas o la extrae de los libros.	¿Qué criterios toma en cuenta para diseñar las prácticas de laboratorio en Geología General?	-Nivel educativo de los estudiantes. -De acuerdo con los materiales disponibles en el laboratorio. -Relación con los contenidos teóricos abordados en el aula de clase.

			-De acuerdo a la microprogramación del componente.
<b>Caracterizar las prácticas de laboratorio de Geología General.</b>	Elementos que presentan las guías de laboratorio en Geología General.	¿Qué Elementos presentan las guías de Laboratorio de Geología General?	<p>A.</p> <p>1-Título</p> <p>2- Introducción</p> <p>3- Objetivos</p> <p>4-Procedimiento</p> <p>5-Cuestionario</p> <p>B.</p> <p>-Preguntas</p> <p>-Método</p> <p>-Respuesta</p> <p>C.</p> <p>-Preguntas</p> <p>-Método</p> <p>D. Sólo se plantea el problema o fenómeno.</p>
	Clasificación de las prácticas de laboratorio en Geología General.	¿Qué tipo de práctica realiza en el área de Geología General?	<p>-Tipo receta</p> <p>-Problemas ejercicios.</p> <p>-Se proporciona al estudiante.</p> <p>-Solo la pregunta y el método.</p> <p>-Solo se le da el tema y el estudiante diseña la guía y la ejecuta.</p> <p>-Variado</p>
	Dificultades que presentan el maestro al	¿Cuáles son las dificultades más comunes que se	-Falta de recursos Materiales y económicos

	momento de planificar las prácticas de laboratorios	le presentan cuando realiza una práctica de laboratorio?	-El tiempo establecido para la realización de las Prácticas de laboratorio.  -Poca disponibilidad de medios de transporte para salidas de campo.
		¿Cómo se superan esas dificultades en los estudiantes?	-Brindar más asistencia a la práctica.  -Hacer reforzamiento extra clase individualizado. Consultas  -Contar con Alumnos ayudantes o monitores.  -Otro tipo de Prácticas.  -Uso de medios de enseñanza adecuados.
	Modelo Educativo que utiliza al planificar las Prácticas de Laboratorio	¿En qué Modelo Educativo se insertan las prácticas que realizan en el área científica de Geología General?	-Modelo Tradicional.  -Modelo Constructivista.  -Modelo por Descubrimiento

#### **4.10 Técnicas de procesamiento y análisis de la información**

**Verificación:** Consistió en la selección y ordenamiento de los instrumentos de recolección de datos, revisión cuidadosa de los datos, clasificación de los datos siguiendo criterios específicos (datos de fuentes primarias o de fuentes secundarias) y por último la Tabulación; edición de los datos en “matrices de datos” asignando codificaciones por columnas y por variable o categoría.

#### **4.11 Técnicas de presentación de la información.**

Los datos que se recopilaron, se presentan en diagramas de pastel y barras, haciendo uso de los programas de Microsoft office y Excel.

## V. Resultados

### 5.1 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de I y II Año de la modalidad sabatina y I a V Año de la modalidad regular de la carrera de Ciencias Naturales. (Anexo #1)

1. Encuesta aplicada a los estudiantes de I y V Año de la modalidad regular y I a II Año de la modalidad sabatina de la carrera de Ciencias Naturales.

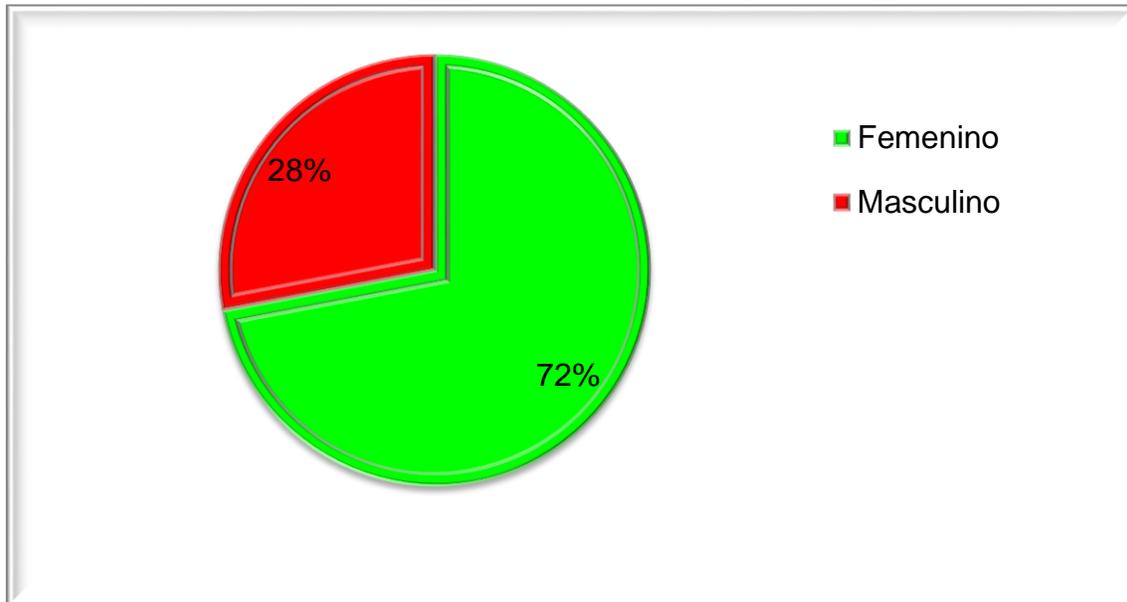
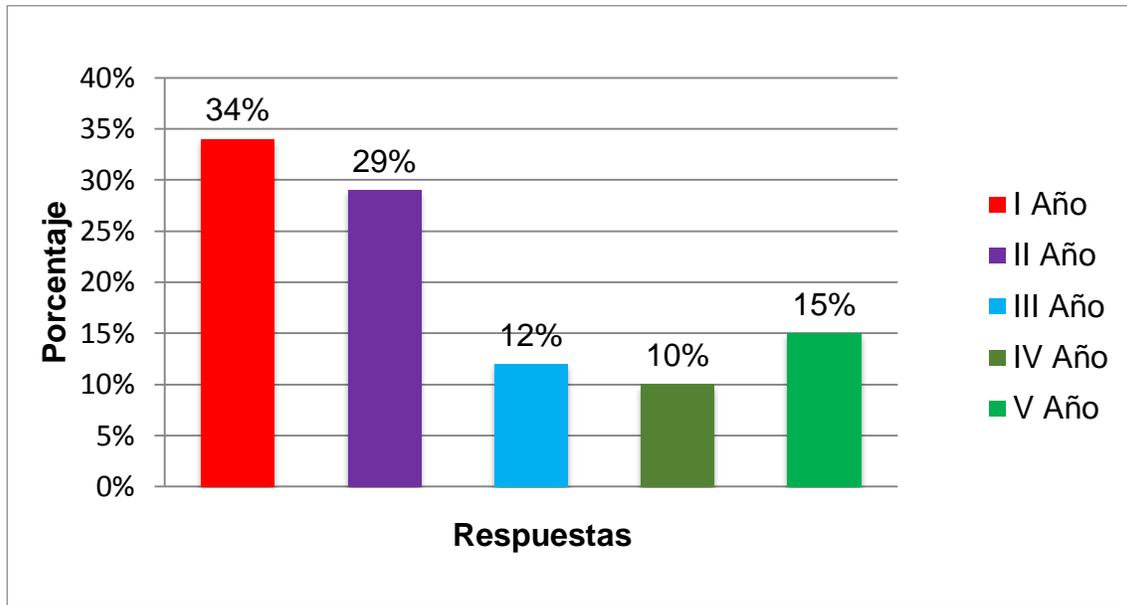
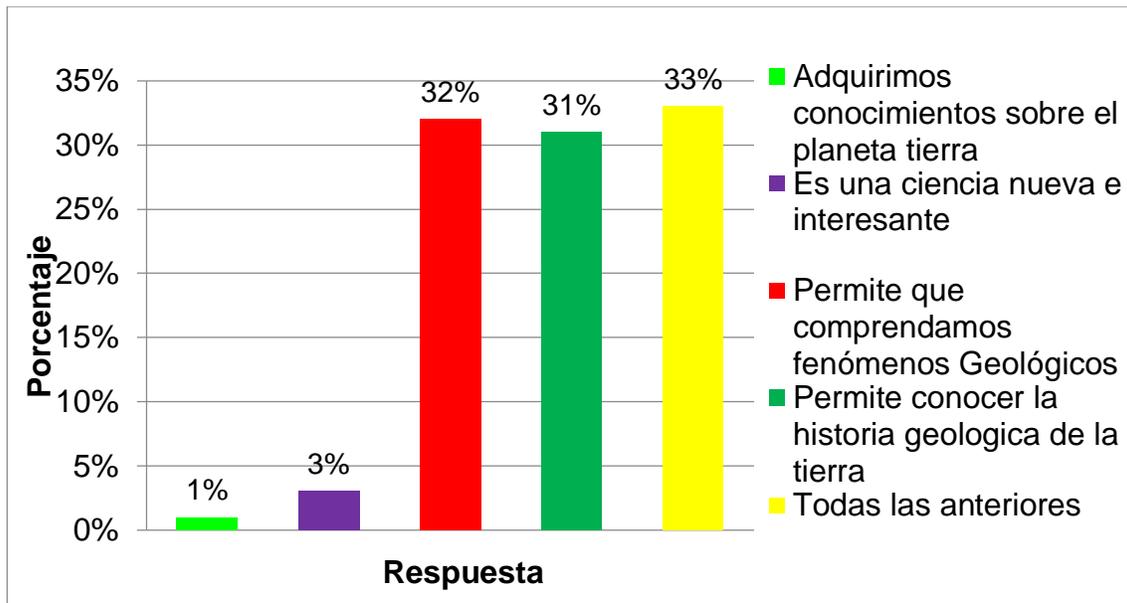


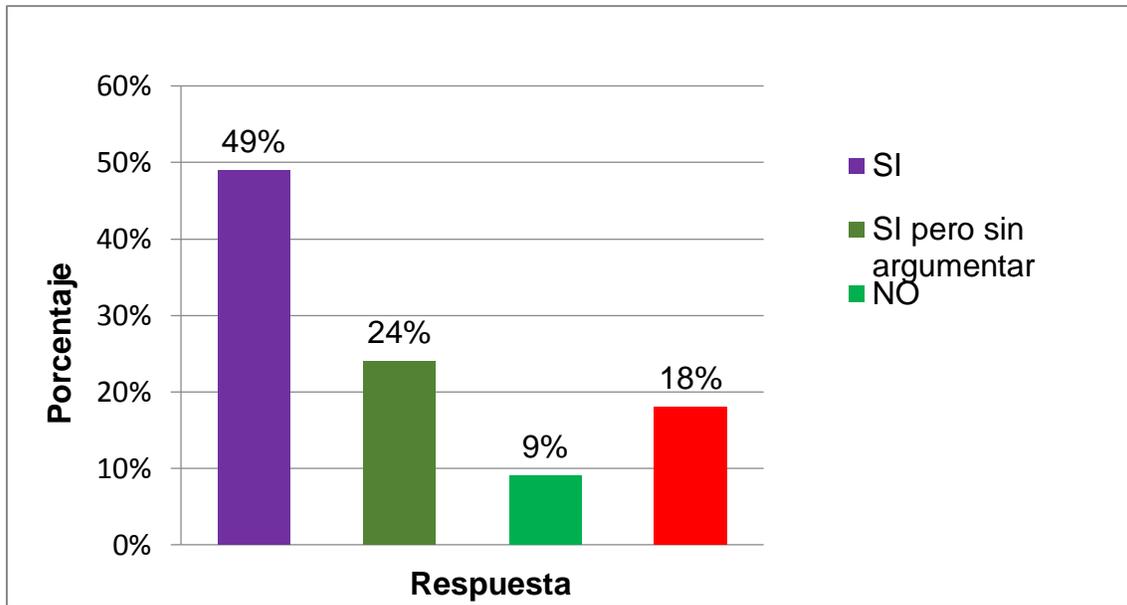
Figura 1. Porcentaje de estudiantes encuestados según el sexo



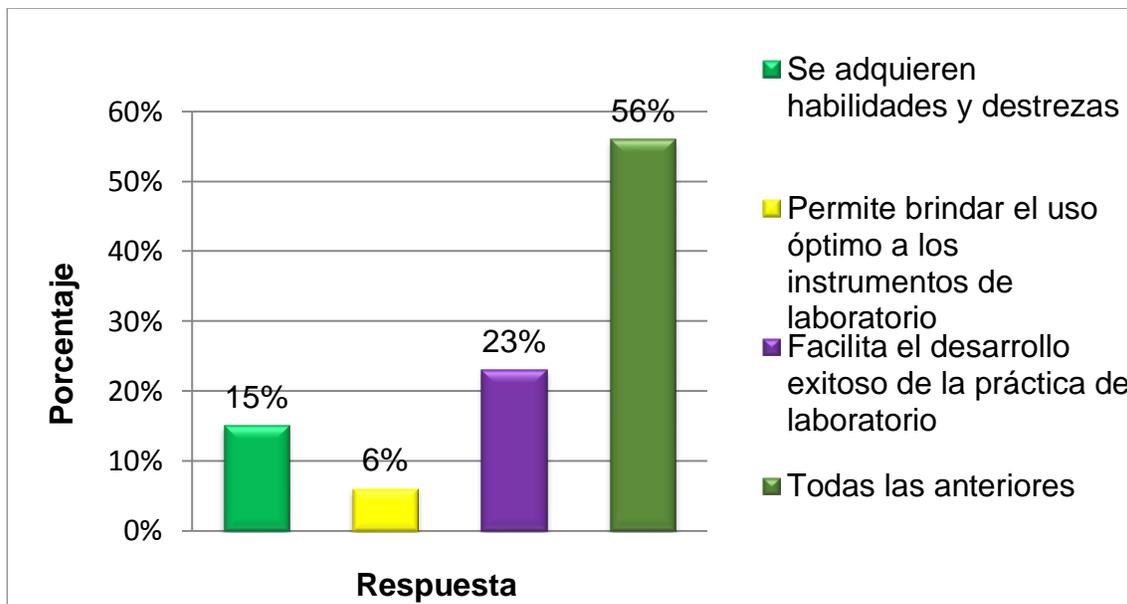
**Figura 2. Porcentaje de Personas Encuestadas según el Año Académico**



**Figura 3. ¿Por qué cree usted que es interesante aprender sobre la ciencia de Geología General?**



**Figura 4. ¿Al realizar prácticas de laboratorio se encontraba motivado a aprender sobre esta ciencia?**



**Figura 5. ¿Por qué es importante saber utilizar instrumentos de laboratorio en Geología General?**

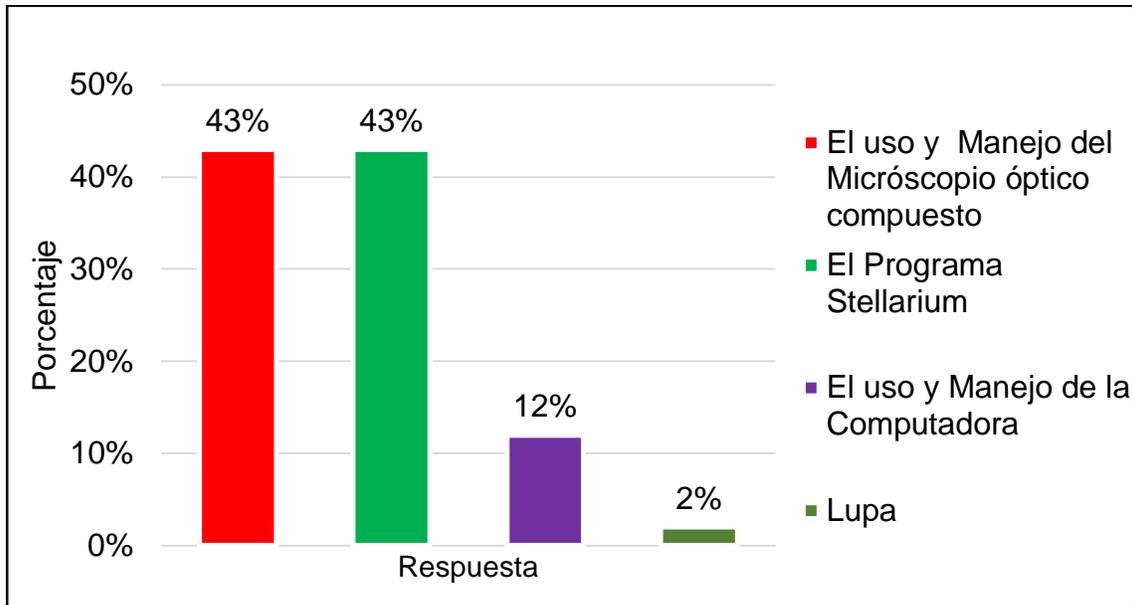


Figura 6. ¿En qué instrumentos de laboratorio fueron difíciles de manipular?

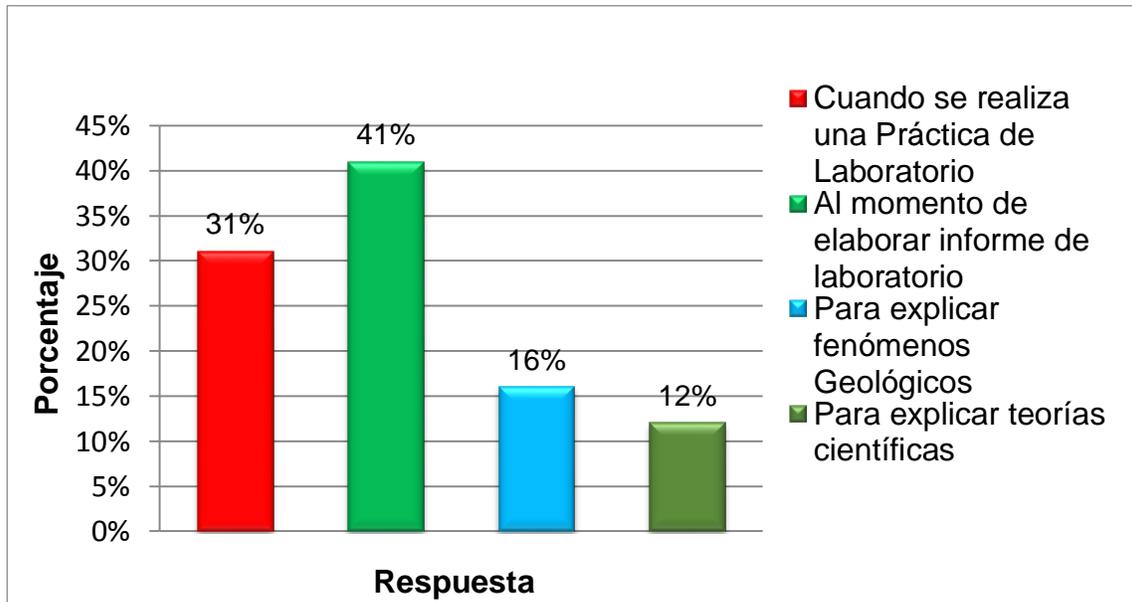
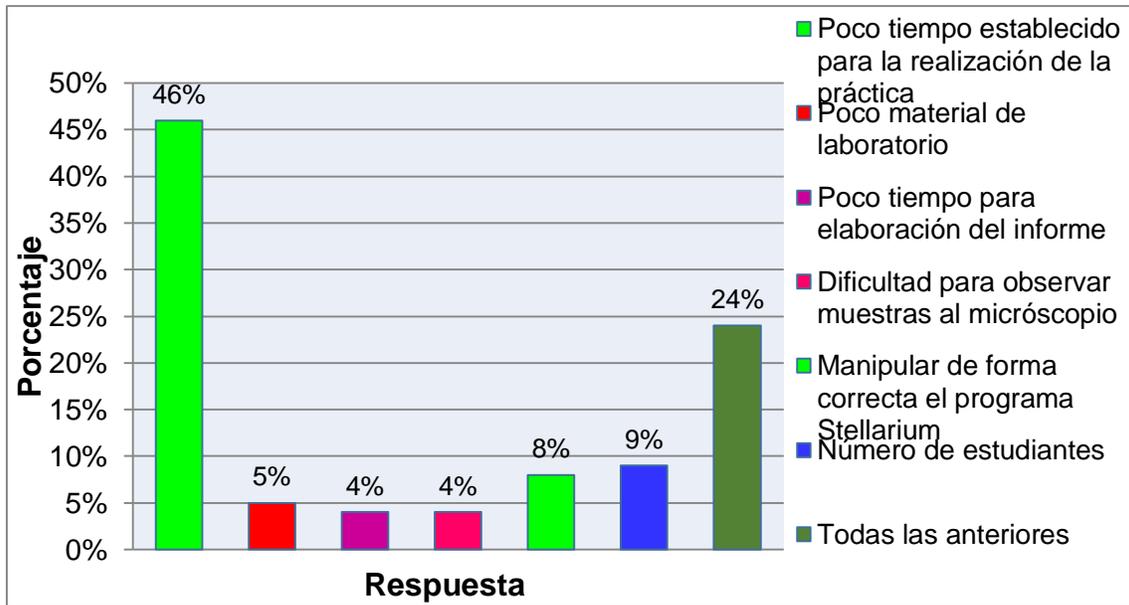
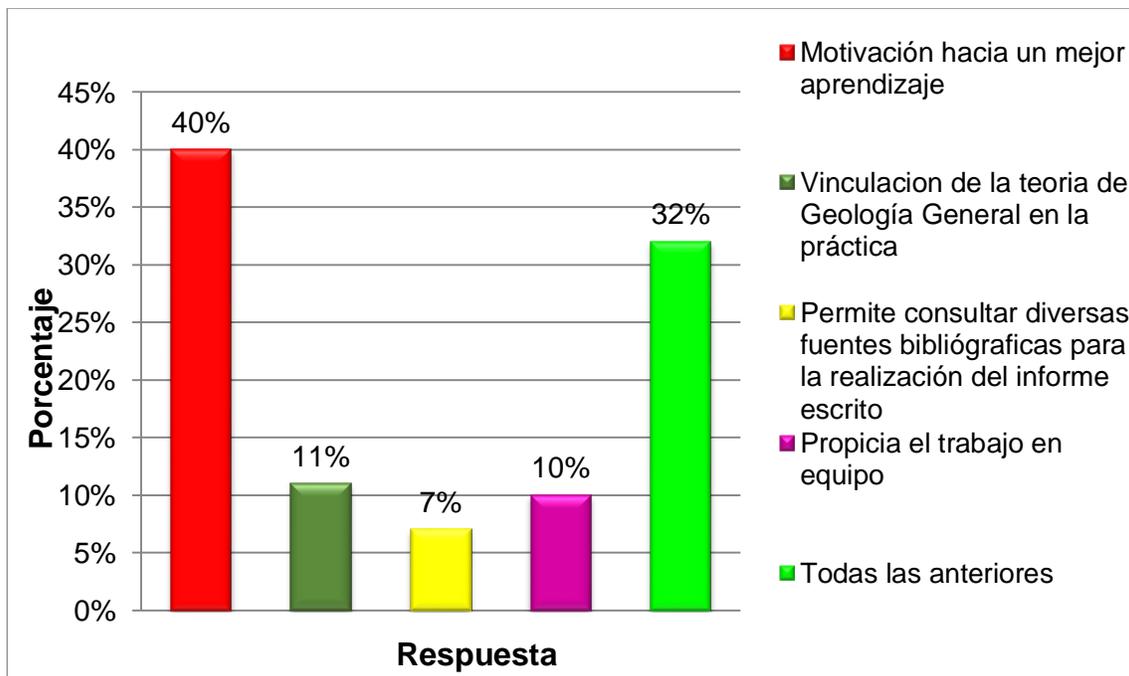


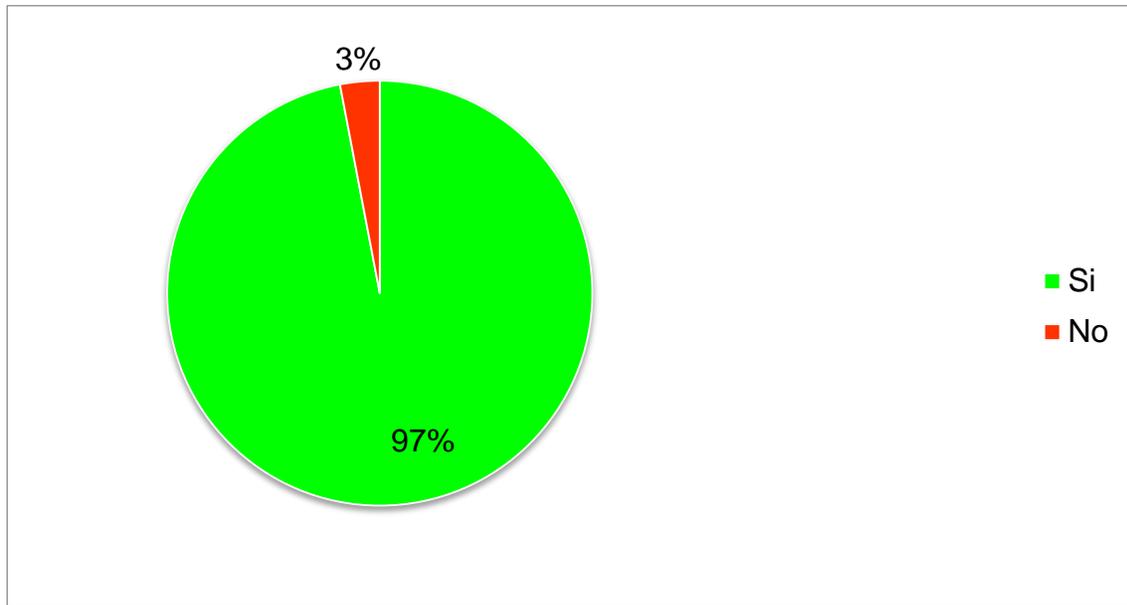
Figura 7. ¿En qué actividades aplica el método científico en la resolución de problemas en Geología?



**Figura 8. ¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan al momento de ejecutar las prácticas de laboratorio en Geología General?**



**Figura 9. ¿Para qué se realizan prácticas de laboratorio en Geología General?**



**Figura 10. ¿Cree usted que se podrían realizar más prácticas de laboratorio sencillas en Geología General?**

## 5.2 Entrevista aplicada al docente que imparte el componente curricular de Geología General. (Anexo # 2)

No	Preguntas	Respuestas
1	<b>¿Para qué se realizan prácticas de laboratorio en Geología General?</b>	Para vincular directamente la parte teórica de los contenidos propiciando un mejor aprendizaje en dicha ciencia.
2	<b>¿Qué criterios toma en cuenta para diseñar las prácticas de laboratorio en Geología General?</b>	La normativa de la vicerrectoría académica de la universidad: macro programación y microprogramación tomando en cuenta las competencias establecidas en la misma y el tiempo establecido en los diferentes modalidades: regular, 60 horas clase y sabatino 20 horas clase.  Dependiendo de los contenidos teóricos que se desarrollan en las aulas de clase.
3	<b>¿Qué partes integran las guías de las prácticas de laboratorio en Geología General?</b>	La integran los datos generales que incluyen número de práctica y título de la práctica; además los objetivos, fundamento teórico, material y equipo, precauciones, procedimiento experimental y bibliografía.
4	<b>¿Qué tipo de práctica realiza en el área científica de Geología General?</b>	Dos tipos de prácticas de laboratorio al cual específico entre internas y externas las internas las que realiza propiamente en el laboratorio de química usando los materiales que se tienen a mano como microscopios, martillos, cristales de diferentes lugares, laboratorio de cómputo y lupas, y las externas como las salidas de campo a diferentes lugares del país con finalidad educativa.

5	<b>¿En qué beneficia a los educandos las prácticas que se realizan en Geología General?</b>	El mayor beneficio es que el estudiante pueda establecer un criterio teórico-práctico de los diversos contenidos abordados en el aula de clase.
6	<b>¿Cuáles son las dificultades más comunes que se le presentan a usted cuando quiere planificar una práctica de laboratorio?</b>	En primer lugar los jóvenes que ingresan por primera vez a estudiar la carrera de Ciencias Naturales no poseen un hábito de estudio permanente en el componente de Geología General; no hay apoyo económico por parte de la autoridades facultativas de Ciencias de la Educación y Humanidades lo que dificulta realizar laboratorios de campo; negociación con los otros docentes del mismo año académico por la afectación horaria en los otros componentes que reciben los estudiantes.
7	<b>¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que presentan los estudiantes cuando realizan prácticas de laboratorio en Geología General?</b>	Los estudiantes no traen suficientes conocimientos básicos de Geografía de educación secundaria; no vienen motivados a estudiar la carrera de Ciencias Naturales, se conforman con aprobar el componente curricular sin interés de ampliar sus conocimientos en el área de Geología.
8	<b>¿Cómo se superan esas dificultades en los estudiantes?</b>	Ser más estricto al momento de seleccionar a los futuros estudiantes de la misma y siendo un requisito indispensable que se encuentren motivado, con ganas de aprender sobre los diversos componentes curriculares que se le imparten a lo largo del estudio superior incluyendo Geología General.

9	<b>¿En qué modelo educativo se insertan las prácticas de laboratorio o de campo que se realizan en el área científica de Geología General?</b>	Es un modelo único o una combinación del modelo tradicional con el modelo constructivista debido a los pocos conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre la ciencia de Geología.
---	--	---

### **5.3 Observaciones realizadas a las prácticas de laboratorio del componente curricular de Geología General.**

De las prácticas programadas en la microprogramación del componente curricular de Geología General se llevaron a cabo 6 sesiones de laboratorios de las cuales solo se pudieron observar cuatro.

Durante la observación de las prácticas de laboratorio en Geología General se utilizó un formato con una guía de preguntas, (14 preguntas). **(Anexo # 3).**

La primera práctica de laboratorio que se observó se titula: **Observaciones astronómicas del sistema solar**, se realizó el 11 de agosto del año 2015 en el centro de cómputo de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades.

#### **Observación 1**

##### **Práctica de laboratorio 1**

##### **Título: Observaciones astronómicas del sistema solar**

El docente inicio con una breve introducción del universo, explicó que es la totalidad del espacio y tiempo en el que esta insertado el sistema solar formado por planetas estrellas y un sinnúmero de satélites, además aclaró la diferencia que existe entre astronomía y astrología; ya que esta última es una pseudo ciencia que sigue un sistema de creencias no probadas o abiertamente erróneas mientras que la astronomía es una ciencia estudiada a través del método científico.

Planteó los objetivos a lograr por los alumnos:

- Explora la ubicación de los planetas más próximos y alejados a la estrella del sol en el universo.
- Utiliza los medios didácticos adecuadamente en la observación de los planetas por medio del programa Stellarium.
- Practica el uso del programa Stellarium en la identificación del sistema solar.

Explicó el procedimiento a realizar, el mismo que aparece en la guía de laboratorio.

Ubíquese en un módulo o equipo de trabajo e inicie como punto de referencia la ubicación de la estrella del sol con la ayuda del mouse ya que su campo de trabajo está instalado correctamente el programa Stellarium, realice los ensayos del programa en la pantalla de la computadora, verifica las barras que se encuentran en la parte inferior izquierdo, lugar donde se inician las propiedades del programa, en esta ocasión orientó solo se trabajará con las ventanas horizontales.

Ubíquense en la ventana 6 (G) y bríndele clip izquierdo y aparecerá el suelo con su correspondiente relieve, observe características generales del sol, continúen su recorrido hacia la ventana 13 (modo nocturno) y suministre clip izquierdo, diríjase al a ventana 10 (P), realice clip izquierdo y aparecerán los planetas con sus respectivos nombres, explórelos con el señalador mouse, céntrelos en la pantalla y luego realice movimientos de acercamientos hasta lograr una clara definición de los planetas.

a) Realice un dibujo con las características principales que aparecen en su pantalla en el extremo izquierdo de la parte de arriba de cada uno de los planetas recordando su ubicación con respecto a la estrella centro del universo, incluyan los satélites si tiene recuerde que la tierra no aparece porque estamos sobre el planeta pero si aparece su satélite dibuje y manifieste en qué fase está el satélite.

Al concluir esta parte facilite un clip izquierdo en la ventana para salir de ella.

b) Disponga el señalador del mouse en la ventana 3 (figura de constelaciones) y mencione al menos cinco constelaciones observadas.

Al concluir esta parte facilite un clip izquierdo en la ventana para salir de ella.

c) Situé el señalador mouse en la ventana 16 (posición de los satélites artificiales) observe cuidadosamente la pantalla en el extremo izquierdo de arriba y anote las características más importantes del satélite así como el nombre del mismo.

Al concluir esta parte facilite un clip izquierdo en la ventana para salir de ella.

d) Instale el señalador del mouse en la ventana 16 (salir) realice click izquierdo y salimos del programa.

Recuerde que en sus anotaciones deben incluir cada uno de los puntos a, b, c estos permitirán poder realizar el VI.

Posteriormente orientó elaborar un informe individual tomando en cuenta los siguientes parámetros: **la introducción** con fundamentos teóricos del tema, orientó no usar el de guía y esta debe reflejar el conocimiento que tenía antes de la actividad práctica, en **el desarrollo** incluir todos los elementos teóricos que se consolidaron en la actividad práctica y en conclusiones valorar el conocimiento aprendido así como la importancia de la actividad práctica en el aprendizaje. Les dio una semana para la entrega del informe.

La guía que usaron los estudiantes para la práctica plantea el procedimiento a seguir y fue explicada al inicio por el docente.

El espacio del laboratorio es el adecuado porque los alumnos son pocos, en total 16.

La metodología utilizada para la práctica de laboratorio por el docente fue comprendida por la mayoría de los estudiantes.

Los medios de enseñanza utilizados fueron los necesarios, cada alumno dispuso y manipuló la computadora y el programa Stellarium.

Durante el desarrollo de la práctica detectamos dificultades en los estudiantes en el uso de la computadora y del programa Stellarium

Se obtuvieron conocimientos del sistema solar que les permitió conocer muy de cerca las características de cada uno de los planetas y satélites.

El tiempo establecido para realizar la práctica fue de 100 minutos y los estudiantes no lograron concluir la práctica.

Se observó a los estudiantes motivados y con una actitud positiva durante toda la práctica de observaciones astronómicas

## **Observación 2**

### **Práctica de laboratorio 2**

#### **Título: Estudio de los cristales**

El docente inició la práctica de laboratorio con la realización de una prueba corta de 2 interrogantes, con una duración de cinco minutos.

Planteó los objetivos a lograr por los estudiantes:

- Conoce los elementos teóricos necesario para relacionar cristales, minerales y rocas.
- Diferencie minerales y cristales, así como la formación de los diferentes tipos de rocas.
- Observe con detalle con el microscopio las diferentes características físicas de los cristales.

Explicó el procedimiento a realizar, el mismo que aparece en la guía de laboratorio

Observación de cristales. Lavar con agua y jabón los porta objetos, luego secarlos y colocar al centro de cada uno de ellos con la ayuda del palillo, montar en cada uno de los porta objeto una muestra extendida de arena del "cerro negro", de las costas del océano atlántico, muestra del pacifico de Nicaragua y en el último porta objeto sal de cocinar.

Colocar el porta objeto con la muestra en la platina y realizar la técnica necesaria para localizar y fijar la muestra con el primer lente objetivo y luego trasladar al segundo lente objetivo.

Posteriormente orientó elaborar un informe individual tomando en cuenta los siguientes parámetros: una introducción original que no sea los fundamentos teóricos de la guía del estudiante, debe reflejar el conocimiento que tenía antes de esta actividad práctica, en el desarrollo incluir todos los elementos teóricos que se consolidaron en la actividad práctica, se refiere a los resultados obtenidos de acuerdo a la guía.

Las conclusiones explicó deben estar basadas en los objetivos a lograr, además enfatizó valorar el conocimiento aprendido así como la importancia de la actividad práctica en el aprendizaje. Les dio una semana para la entrega del informe.

La guía que usaron los estudiantes para la práctica plantea el procedimiento a seguir y fue explicada al inicio por el docente.

El espacio del laboratorio es el adecuado porque los alumnos son pocos, en total 16 y la metodología utilizada para la práctica de laboratorio por el docente fue adecuada al contenido y al nivel cognoscitivo de los estudiantes

Los medios de enseñanza utilizados no fueron suficiente ya que los estudiantes tuvieron que trabajar en pareja porque solo había 8 microscopios para los 16 alumnos.

Durante el desarrollo de la práctica detectamos dificultades en los estudiantes en el uso y manejo del microscopio compuesto, algunos alumnos presentaron dificultades para dibujar muestras de cristales vistos al microscopio.

Se obtuvieron conocimientos sobre cómo identificar cristales dependiendo de su forma, tamaño, color que les permitieron conocer las características propias de cada una de las muestras utilizadas (arena procedente de la costa del pacifico y del atlántico)

El tiempo establecido para realizar la práctica fue de 100 minutos y los estudiantes lograron concluir la práctica.

Se observó a los estudiantes motivados durante toda la práctica de estudio de los cristales.

### **Observación 3**

#### **Práctica de laboratorio 5**

##### **Título: Visita a los Hervideros de San Jacinto**

El docente orientó con anticipación a los estudiantes el día y la hora programada para la salida de campo a los Hervideros de San Jacinto, la ropa adecuada, libreta de apuntes, cámara fotográfica y otros accesorios que le permitieron tomar evidencias físicas en el lugar.

Planteó los objetivos

- Conoce generalidades sobre volcanes de Nicaragua y su impacto en el relieve inmediato con sus actividades volcánicas.
- Analiza la capacidad de energía que se desprende del núcleo de la tierra por medio de las fumarolas de San Jacinto
- Demuestra respeto y tolerancia en las acciones con sus compañeros, así como la disciplina en la visita a los hervideros.

Explicó el procedimiento a realizar, el mismo que aparece en la guía de laboratorio.

Este es el procedimiento que se les brindó a los estudiantes:

Anotar el horario establecido para la actividad práctica desde el inicio, los tiempos intermedios del recorrido y la llegada de regreso a la facultad.

Anotar en la libreta los elementos relevantes del viaje, el relieve del terreno como es si llano, planicies, valles, ríos, cerros, volcanes, montañas, cordilleras entre otras formaciones observadas para describirlas en el informe y el trabajo propio de campo, recuerde que de ello depende el éxito de la actividad académica.

Posteriormente orientó elaborar un informe individual describiendo con detalles cada evento observado en el recorrido del relieve, tomando en cuenta todos los elementos del reporte. Le dio una semana para la entrega del reporte.

El lugar de los hervideros de San Jacinto tiene los elementos necesarios lo que permitió el desarrollo exitoso de la práctica de campo, asistieron 15 estudiantes.

La metodología utilizada fue muy activa porque participaron todos los estudiantes en el recorrido y las observaciones.

Los medios de enseñanza utilizados fueron naturales con observación directa de los educandos en el sitio de los Hervideros de San Jacinto.

Se obtuvieron conocimientos sobre lo que son fumarolas, gases más comunes que desprenden las mismas, fauna y flora más común en ese sitio y los volcanes vecinos a los hervideros.

El tiempo establecido para realizar la práctica fue de 210 minutos y los estudiantes lograron concluir la práctica.

#### **Observación 4**

##### **Práctica de laboratorio 6**

**Título: Fenómenos geológicos modeladores del relieve en los mares y océanos.**

El docente orientó con anticipación a los estudiantes el día y la hora programada para la salida de campo a la playa de PoneLOYA, ropa adecuada, libreta de apuntes, cámara fotográfica y otros accesorios que le permitieran tomar evidencias físicas a lo largo del recorrido de las Peñitas y PoneLOYA para después confeccionar un reporte de laboratorio.

Planteó los objetivos

Identifica los agentes que influyen en los procesos geológicos externos de la formación y características del relieve de la costa y el litoral comprendido entre Santa Lucia (Las Peñitas) y la Bocana de Poneloya.

Reconoce las diferentes formas que presenta el relieve en el recorrido comprendido entre el litoral de las Peñitas y Poneloya, como parte de las costas del océano pacífico de Nicaragua.

Demuestre orden y compañerismo en el trabajo colectivo, así como la entrega del informe en tiempo y forma.

Explicó el procedimiento a realizar, el mismo que aparece en la guía de laboratorio “En el recorrido establecido por las costas del litoral de Santa Lucia hasta dirigirnos a la Bocana identificaremos las diferentes formas del relieve e iremos dibujando y tomando las notas de referencia para luego, describir en un informe el desarrollo del laboratorio de campo.”

Posteriormente orientó elaborar un informe individual con todos los elementos orientados anteriormente.

El entorno de Poneloya propició el desarrollo exitoso de esta práctica de campo, asistieron 10 alumnos.

La metodología utilizada en la práctica de laboratorio fue coherente con los objetivos y contenidos abordados.

Los medios de enseñanza utilizados fueron los necesarios específicamente los elementos o factores del entorno natural.

En el entorno natural de Poneloya y las Peñitas cada alumno observó las diferentes formas de relieve (costa, playa, esteros manglares) seres vivos representativos y aspectos abióticos del ecosistema (viento, agua, luminosidad etc.).

El tiempo establecido para realizar la práctica fue de 240 minutos y los estudiantes lograron concluir la práctica.

Se observó a los estudiantes entusiasmados y muy dinámicos durante toda la práctica de campo observando los fenómenos geológicos modeladores del relieve en mares y océanos.

## **VI. Análisis de los resultados**

### **6.1 Análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes**

Los estudiantes consideran que estudiar Geología es beneficioso para su práctica educativa futura, principalmente porque se obtienen conocimientos del planeta tierra: fenómenos geológicos (tsunami, sismo, erupción volcánica,) y de la historia geológica de la tierra.

Se pudo corroborar que los estudiantes se encuentran motivados a realizar prácticas de laboratorio en la facultad y más cuando se realizan trabajos de campo, porque la mejor forma de aprender es haciendo e interactuando directamente con el medio.

Sobre la utilización de los instrumentos de laboratorio, la mayoría dice que se adquieren habilidades y destrezas lo que permite el desarrollo exitoso de la práctica sin embargo plantean dificultades en manipular el microscopio óptico compuesto y el programa Stellarium porque los educandos traen pocos conocimientos previos y no están familiarizados con actividades experimentales ni con este tipo de instrumentos, se le dificulta utilizarlos porque es primera vez que hacen uso de este tipo de material de laboratorio; están acostumbrados solo a recibir contenidos teóricos. Esto indica la necesidad de realizar más actividades prácticas con el programa Stellarium y con el microscopio óptico compuesto.

Respecto al método científico ellos están conscientes de aplicar los pasos del método científico tanto en la ejecución de laboratorio como en la elaboración del reporte. Sin embargo no logran identificar los pasos en las teorías científicas que explican los fenómenos geológicos, lo cual también es de suma importancia porque estas son el resultado de la aplicación de este riguroso método.

Es necesario realizar algunas actividades prácticas relacionadas con la utilización del método científico para demostrar cómo se generan las teorías científicas Geológicas.

Se plantearon algunas dificultades relacionadas con aspectos organizativos y administrativos. Algunos de ellos no lo podemos resolver pero si podemos sugerir, como por ejemplo: el poco tiempo establecido para ejecutar la práctica y la elaboración del informe, se puede solucionar aumentando el tiempo para las prácticas y proporcionando más tiempo para la elaboración del reporte.

Con respecto a conseguir presupuesto económico para comprar material de laboratorio, es difícil, lo más factible sería en algunos casos utilizar los recursos del medio, o construir algunos instrumentos sencillos. Aunque no está de más que los docentes hagan presión a las autoridades de la facultad para su adquisición.

Finalmente hay que aprovechar la motivación de los estudiantes para realizar más actividades prácticas, es lógico que ellos están convencidos de que a través de ellas vinculan la teoría con la práctica, trabajan mejor en equipo, les permite consultar diferentes fuentes bibliográficas lo que incide en un mejor aprendizaje en Geología General.

## **6.2 Análisis de la entrevista aplicada al docente.**

Las respuestas proporcionadas por el docente fueron muy concretas y pocas. Plantea la importancia que tienen las prácticas de laboratorios para relacionar o comprobar los contenidos teóricos abordados en clase.

Respecto a la metodología, él considera que utiliza una combinación entre el modelo tradicional y modelo constructivista debido a los pocos conocimientos previos que poseen los estudiantes.

Planteó entre otros problemas poca vocación a la carrera, poca motivación, falta de conocimientos básicos en Geología y pocos hábitos de estudio.

Es lógico que el maestro exprese que los estudiantes que ingresan a esta carrera vienen sin vocación, lo cierto es que no fue su primera opción, no pasaron el examen de admisión por lo tanto nuestra carrera es su única alternativa. Un estudiante desmotivado no estudia y se conforma con aprobar con lo mínimo.

Los temas de Geología se abordan de forma muy superficial en Educación Media pero ellos tienen experiencias en sus vidas que están relacionadas con los contenidos, por lo tanto, siempre tienen conocimientos previos de los temas. Estos se pueden identificar a través de diferentes técnicas.

La inserción del componente curricular de Geología General en la macroprogramación de la carrera de Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales es una respuesta al problema de bases científicas ya que les proporcionara los conocimientos fundamentales en esta área. Sin embargo esto no es suficiente, es necesario hacer más actividades prácticas que motiven a los alumnos en los temas.

Para diseñar las actividades prácticas el docente señala la utilización de un formato orientado por la Vice Rectoría Académica y la selección de esta en coherencia con la teoría abordada en clase. Consideramos su respuesta muy breve creemos que es necesario tomar en cuenta el nivel cognoscitivo de los educando, recursos didácticos existentes, seleccionar en la microprogramación del componente curricular de Geología General contenidos pertinentes de acuerdo con la realidad, seleccionar un modelo de enseñanza o una combinación de dos que garantice el aprendizaje.

Sobre las partes que integran las guías de laboratorio expresó que contienen los siguientes datos generales: número de la práctica, título de la práctica, además

objetivos, fundamento teórico, material y equipo, precauciones, procedimiento experimental y bibliografía.

Según la clasificación Herrón citado Tamir y García que clasifica por niveles desde el cero hasta tres, las guías de laboratorio en Geología estarían en el nivel uno porque solo se les da la pregunta se le plantea un método y el estudiante tiene que dar la respuesta.

Es necesario hacer prácticas con el nivel dos y tres en las cuales según Caamaño (1992,2003) y perales (1994) no se le facilitan todo al estudiante, se le plantean situaciones problemáticas, se le motiva a indagar hasta omitir una hipótesis.

Se considera también agregar una actividad de verificación o predicción.

Otras dificultades, la parte económica que implica realizar los laboratorios de campo esto se puede hacer con el aporte económico de los alumnos además se pueden y se deben de realizar gestiones pertinentes para conseguir apoyo económico por parte de las autoridades.

El docente sugiere una mejor selección de los estudiantes para esta carrera. Los estudiantes deben de tener las habilidades básicas (verbales, analíticas y numéricas), para la educación superior; la vocación es importante pero si no la tienen podemos tratar de motivarlos con una buena didáctica en los componentes curriculares específicamente en Geología General.

En el caso de la enseñanza es evidente que un docente necesita determinadas competencias para desempeñarla con corrección y que no todas las personas están capacitadas para ejercer estas funciones. García Garrido (1999: 436) resalta que “no todo el mundo sirve para esta profesión, en contra de lo que tan a menudo se cree; hace falta tener el perfil personal adecuado”. Aunque, ciertamente, tendríamos que añadir que el perfil docente demandado está al alcance de todos los que deseen dedicarse al magisterio con voluntad, conocimiento y desempeño ético. Y aunque la vocación influya en el rendimiento y satisfacción laboral, no

puede deducirse que su ausencia sea la causa directa del fracaso de la escuela, porque en el sistema educativo existen otros factores más influyentes en los aprendizajes deficientes, la insatisfacción o el absentismo escolar. Además no sólo se nace con vocación, sino que hasta se puede perder cuando se idealiza desmesuradamente la docencia.

### **6.3 Análisis de las observaciones realizadas a las prácticas de laboratorio de Geología General.**

Después de describir y analizar las observaciones realizadas a las prácticas de laboratorio de Geología General identificamos las siguientes fortalezas y debilidades.

#### **Fortalezas**

##### **Conocimiento**

Se tomó en cuenta la teoría abordada en clase para la planificación de actividades prácticas, en los temas de: características propias de los planetas y satélites del sistema solar, formas y colores de cristales de diferentes zonas del país, conocimientos generales sobre fumarolas, los gases que expulsan, flora y fauna representativa de Los Hervideros de San Jacinto y el relieve.

##### **Habilidades**

Habilidades motoras en el uso y manejo de la computadora

Uso y manejo del microscopio óptico compuesto

Aprendizaje de los estudiantes por medio de la observación directa del entorno, de las Fumarolas de San Jacinto.

Observación e identificación de diferentes formas de relieve en la playa de Las Peñitas PoneLOYA.

##### **Actitudinales**

Propician la motivación y participación en los estudiantes

Promovió valores como el respeto, tolerancia, disciplina, orden y compañerismo.

Propicio el trabajo en pareja  
Estimuló el amor a la naturaleza

### **Debilidades**

Poco manejo de la computadora  
Poco dominio en el manejo del programa Stellarium  
Dificultad para observar muestras al microscopio  
Debilidad para dibujar cristales observados  
Poco material de laboratorio  
Poco tiempo para elaborar las prácticas de laboratorio.

#### **6.4 Propuesta de Prácticas de Laboratorio y clases prácticas en el componente curricular de Geología General.**

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación se diseñaron y seleccionaron prácticas de laboratorio en el componente curricular de Geología General.

Los objetivos principales de esta propuesta son:

Estimular al docente, proporcionándole una herramienta didáctica que le permita vincular un poco más la teoría con la práctica.

Desarrollar habilidades y destrezas en los educandos por medio de clase prácticas y laboratorio.

Aplicar el modelo constructivista en la enseñanza y el aprendizaje del componente curricular de Geología General.

Promover el desarrollo de clases dinámicas y activas en el componente curricular de Geología General

Esta propuesta consta de seis Clases Prácticas y siete Prácticas de Laboratorio, estas últimas están estructuradas en niveles (2,3), según clasificación de Herrón citado por Tamir y García.

Para el diseño de estas se tomó en cuenta los contenidos de la microprogramación del componente curricular de Geología General, los temas del marco teórico relacionados con el diseño metodológico de guías, la clasificación de las prácticas de laboratorio por niveles y lo más importante la pertinencia de estas actividades para los temas de Geología que necesita manejar el futuro docente.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Clase práctica: # 1**

**Título:** Historia de la Geología.

**Competencias**

Adquiere habilidad lectora para responder a las interrogantes planteada en esta clase práctica.

Identifica los aportes de algunos científicos que contribuyeron al desarrollo de la Geología como ciencia para la elaboración de un cuadro cronológico.

Utiliza fuentes de información como sitios web que te permita obtener información relevante para ampliar los conocimientos de este tema.

Muestra iniciativa y responsabilidad en el trabajo de equipo.

**Metodología**

La actividad de aprendizaje se realizará en pareja.

Cada grupo debe de tener a disposición la lectura de historia de la Geología.

Lea la lectura en parejas, historia de la Geología, posteriormente conteste las preguntas.

Se recomienda utilizar otras fuentes de información como sitios web.

El educando tendrá que entregar las interrogantes con sus respectivas respuestas.

Lectura: **Historia de la Geología**

Aunque como ciencia la Geología comenzó a existir a principios del siglo XIX, sus orígenes se encuentran de algún modo incluidos en los fundamentos filosóficos, e incluso religiosos de las viejas civilizaciones, a pesar de haber sido detectados muy posteriormente. Especialmente; las concepciones pitagóricas desarrolladas en la antigua Grecia trataban ya de la metamorfosis de la tierra, admitiendo los cambios y variaciones en la proporción entre mares y tierras emergidas a causa de los fenómenos volcánicos y de la acción de determinados organismos. Tales ideas se transmitieron de algún modo, reelaboradas por Aristóteles, a través de roma y de los monjes cristianos, convergiendo con conceptos parecidos que los pueblos árabes asimilaron de oriente.

En 1580, Bernard palyssi (1510-1590), mientras observaba la extracción de arcillas fósiles para fabricar porcelanas, intuyó que aquellos fósiles eran restos pétreos de organismos acumulados en el mismo lugar en que se hallaban cuando la roca aún se encontraba en “estado de fango y agua”. Por aquellos tiempos, Georg Bauer llamado Agrícola (1494-1555), escribió su famoso tratado De re metallica, en el que relacionaba los fenómenos volcánicos con la formación de filones y yacimientos.

Tras aquellos precursores, cabe citar a un conjunto de investigadores cuyos trabajos se aproximan ya mucho más a la moderna concepción geológica. Esencial fue la contribución del naturalista danés Niels Steensen, también llamado Steno (1638-1686) el primero en subdividir los suelos sedimentarios “primitivos” “fosilíferos”. En la historia natural del francés Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788), se haya ya un intento de división cronológica de carácter geológico. Geovanni Arduino (1714-1759), en 1759 clasificó las rocas sedimentarias en cuatro órdenes cronológicas: cuaternaria, terciaria, secundaria y primario, sentando así las bases de la moderna estratigrafía. Siempre dentro del ámbito de la edad de las rocas, cabe citar al británico W. Smith (1769-1839) y los francés A. Brogniart y Georges Cuvier (1769-1832), este último considerado

padre de la paleontología de los animales vertebrados, pues señaló la importancia de los fósiles para determinar la edad de las rocas que los contenían.

El mismo Cuvier sentó las bases de una teoría de los cataclismos, admitiendo la extinción súbita de la fauna y flora de una determinada época a causa de grandes catástrofes naturales que, por otra parte, generaban nuevas especies. El origen de las rocas fue motivo de una polémica a finales del siglo XVIII, entre “plutonistas” “neptunianos”. Entre los primeros J. Hutton (1726-1797) sostenía el origen magmático (Plutón dios de los infiernos), mientras que entre los segundos, Abraham Werner (1750-1817) postulaba un origen marino (Neptuno dios del mar) y el desarrollo de fenómenos químicos y mecánicos. Este último formuló también criterios para establecer la “edad relativa” de ciertas rocas subdividiéndolas según la composición de los minerales que las constituyen, identificando así mismo materiales del periodo paleozoica. se ha dicho, no sin razón, que Werner ha sido para la Geología lo que Karl Von Linné para la zoología y botánica. A. von Humboldt (1769-1859) y L. von Buch (1774-1853) discípulo de Werner, estudiaron respectivamente los volcanes andinos y los basaltos de la región europea de Auvernia, contribuyendo a forjar las bases del metamorfismo.

Por su parte, el británico C. Lyell (1797-1875) sostuvo que cualquier fenómeno ocurrido en épocas pasadas fue motivado por causas análogas a las que tienen lugar en tiempos actuales, introduciendo la noción de tiempo geológico. A si, el presente tan solo sería una continuación gradual del pasado, en una transformación lenta y progresiva similar a la que regula el evolucionismo de animales y vegetales. En el campo de la orogénesis, Eduard Suess (1831-1914) debe ser considerado el fundador de la tectónica a través de su estudio de los Alpes, en el que puso de manifiesto la asimetría de su estructura, reconociendo la existencia de pliegues orientados predominantemente hacia las direcciones norte y oeste, deduciendo que la fuerza que habría provocado el plegamiento tenía que haberse desarrollado en un sentido horizontal.

Alfred Lorthar Wegener (1880-1930) postuló la famosa teoría de la deriva de los continentes para explicar la actual configuración de la corteza terrestre.

## **Cuestionario**

Utilizando el texto de la lectura, conteste las siguientes preguntas

- 1-¿En qué fundamentos se basó el surgimiento de la Geología según su historia?
- 2-¿Explica con tus propias palabras porque es necesario conocer la historia de la Geología?
- 3-¿Cuál es la importancia de los aportes científicos en el surgimiento de la Geología como ciencia?
- 5-¿Por qué es considerado Georges Cuvier padre de la paleontología de vertebrados? Explique
- 6-¿En qué consiste la teoría del cataclismo?
- 7- Realice un cuadro cronológico incluyendo el nombre del científico y el aporte que brindó a la Geología.

## **Bibliografía**

Antrás, A., Calaf, M., Capella, J., Daron, G., Fullá, J., Riera, A., et al. (S.f.). Enciclopedia temática del saber universo Océano. Barcelona: Editorial océano.

## **Orientación metodológica para el docente**

### **Título: Historia de la Geología**

Esta práctica forma parte del contenido historia de la Geología de la unidad I: La ciencia de la Geología.

En esta se propone que el estudiante conozca los aportes principales que han brindado varios científicos al desarrollo de la Geología como ciencia.

Promueve la habilidad lectora en los educandos, el trabajo en pareja, intercambio de ideas, investigar en diferentes fuentes de información para responder las interrogantes planteadas.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: # 1**

**Título: Observando constelaciones con el Programa Stellarium.**

**Competencias**

Manipula el programa Stellarium con el fin de observar diversidad de constelaciones de forma eficiente

Identifica las diferentes constelaciones que existen para visualizar las formas que presentan a través del programa Stellarium

Dibuja las constelaciones observadas través del programa Stellarium para reconocerlas y rotularlas adecuadamente.

Trabaja individual promoviendo valores como el respeto, tolerancia, disciplina, orden, compañerismo, con el fin de propiciar el desarrollo exitoso de la actividad experimental.

**Introducción**

**Las constelaciones**

Las constelaciones son agrupaciones imaginarias de estrellas. Desde la antigüedad la humanidad ha observado el firmamento dando nombre de figuras

mitológicas, de animales o de objetos a las 88 constelaciones que en la actualidad se admiten.

Estas constelaciones han servido a los marineros y viajeros para orientarse por la noche y, también, para localizar rápidamente la posición de los astros.

## **El planisferio**

Un planisferio celeste es una especie de mapa estelar en forma de 2 discos que giran sobre un eje común. Puede ajustarse para mostrar las estrellas visibles en un día determinado. Se emplea para el reconocimiento de estrellas y constelaciones.

## **A continuación se habla de algunas constelaciones**

### **1- Orión**

La constelación de Orión (el Cazador) es una de las que mejor se ven en el cielo nocturno y, seguramente, la más conocida. Sus estrellas son visibles desde ambos hemisferios, por eso, esta constelación es reconocida en todo el mundo. La constelación se puede ver a lo largo de toda la noche durante el invierno en el hemisferio norte. También es posible verla antes del amanecer desde finales del mes de agosto hasta mediados del de noviembre.

### **2-Casiopea**

Casiopea se distingue fácilmente por la M que forman sus estrellas más luminosas. Está situada en el lado opuesto de la Estrella Polar mirando desde la Osa Mayor. Casiopea puede usarse para confirmar rápidamente la dirección en la que se encuentra el Polo Norte, ya que tiene una orientación concreta en el cielo.

### **3-La osa mayor**

La Osa Mayor es una de las constelaciones mayores y, seguramente, una de las más conocidas del hemisferio norte. Está situada en la mitad norte del hemisferio celeste y cercano al Polo Norte. Tiene siete estrellas que le dan la característica forma de "cazo". (The Big Dipper).

Esta constelación también se conoce popularmente como "El Carro" y es extraordinariamente fácil de identificar y claramente visible desde latitudes del norte.

#### **4-La osa menor**

Constelación famosa por contener la Estrella Polar. Pocos son los que la consiguen localizar y reconocer en el cielo ya que está compuesta por estrellas que no son muy visibles. Su estrella más famosa, la Polar, no es, al contrario de lo que se piensa, una estrella muy brillante.

La Polar ocupa un modesto 47º lugar en la lista de las estrellas más brillantes de todo el cielo nocturno. Esta constelación la podemos localizar usando como referencia las dos estrellas más brillantes de la Osa Mayor.

#### **Orientaciones para la práctica**

Ubíquese en un módulo o equipo de trabajo.

Observa el programa Stellarium en el monitor de la computadora y dé clic derecho para ingresar al programa.

Verifica las barras que se encuentran en la parte inferior izquierdo y en la parte de la barra de posición horizontal (con esta barra se trabajará en esta actividad experimental).

Verifica las ventanas que posee la barra horizontal pasando el puntero sobre cada una de ellas, localiza la ventana de la atmósfera (A) y proporciona clic izquierdo.

Inmediatamente busca la ventana llamada figura de las constelaciones (R) y dale clic izquierdo, para observar las figuras en el monitor, acerca el puntero con el mouse para que veas con claridad las constelaciones.

Luego ve a la ventana llamada nombre de las constelaciones (V) y proporciona clic izquierdo para observar sus nombres.

Dibuja al menos 5 constelaciones con sus respectivos nombres.

En seguida ve a la ventana titulada líneas de constelaciones (C) y facilita clic izquierdo. Acerca el puntero y obsérvalas detalladamente.

Dibuja 3 constelaciones con sus respectivas líneas.

Luego de realizar los dibujos coloca el puntero del mouse en la ventana 16 (salir) realice clic izquierdo y salimos del programa.

Al finalizar esta actividad debe presentar un informe que recoja el trabajo realizado, los resultados y las conclusiones. El cual debe contener el título de la actividad, anexar una introducción (que no sea la misma de la guía), poner procedimiento (desglose detallado de los pasos seguidos en la actividad), los materiales utilizados, resultados (dibujos de las constelaciones y la respuesta de la interrogante planteada), conclusiones (valoración de la actividad, contrastando los resultados obtenidos con los esperados en base a las competencias planteadas en esta actividad)

### **Interrogantes para el estudiante**

¿Qué formas presentan las constelaciones observadas mediante el uso del programa Stellarium?

¿Son las mismas formas que utiliza la Astrología para representarlas?

En base a lo estudiado explique ¿En qué se basó el ser humano para nombrar estas figuras o formas?

### **Bibliografía**

Las constelaciones. Extraído desde [amscimag.sigmaxi.org/4Lane/ForeignPDF/2004-07MurphySpan.pdf](http://amscimag.sigmaxi.org/4Lane/ForeignPDF/2004-07MurphySpan.pdf)

### **Orientación metodológica para el docente**

**Laboratorio: #1**

**Título: observando constelaciones con el programa Stellarium**

La práctica del programa Stellarium forma parte del tema generalidades del Sistema Solar de la unidad número II: Estructura y composición de la tierra.

La Microprogramación del componente curricular de Geología General contiene una práctica de laboratorio sobre el programa Stellarium.

Tomando en cuenta los resultados de la investigación incorporamos una práctica más utilizando este mismo programa.

En esta se orienta a los alumnos a ingresar y trabajar en el programa Stellarium sin la ayuda del docente esto permite una participación más activa de los mismos.

Es una práctica sencilla de nivel 2 en la cual los estudiantes fortalecen sus habilidades en el uso del programa.

Esta tiene un nivel de complejidad mayor a la primera que se realizó en la clase; el grupo tendrá que trabajar a partir de una interrogante y debe diseñar un método para dar respuesta a la pregunta y plantear resultados.

Para debatir

1-¿Qué te pareció esta práctica de laboratorio?

2-¿Qué dificultades tuviste al momento de trabajar con el programa Stellarium?

3-¿Qué nos permite conocer el programa Stellarium?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: #2**

**Título: Capas de la Tierra**

**Competencias**

Identifica las capas que conforman el planeta tierra desde su interior hasta el exterior para ubicarlas correctamente en modelos de maquetas o dibujos.

Selecciona materiales del medio para representar las capas de la tierra mediante un experimento sencillo.

Demuestra valores como respeto, tolerancia y disciplina con tus compañeros de clase al momento de realizar la práctica de laboratorio.

**Orientaciones**

Seleccione el procedimiento para representar las capas de la tierra.

Expone el experimento elaborado a la clase con el propósito de usarlo como medio didáctico en la futura práctica docente.

**Introducción**

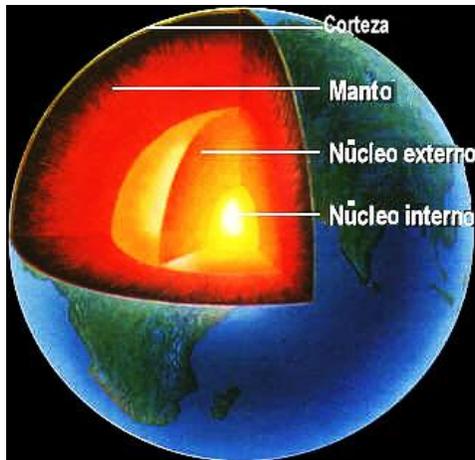
La Tierra presenta una estructura en capas concéntricas que conocemos gracias, fundamentalmente, al estudio del movimiento de las ondas sísmicas cada vez que se produce un terremoto.

Desde el interior al exterior se diferencian tres capas:

**NÚCLEO:** También llamado endosfera, es la capa más interna de la Tierra. Está formada por metales como el hierro y el níquel y es bastante peculiar por el hecho de que se encuentra fundida, al menos parcialmente (el núcleo externo), debido a las altas temperaturas que existen en esa zona. Este calor interno es el responsable de los procesos internos que se dan en la Tierra, alguno de los cuáles tiene manifestaciones en la superficie, como son los terremotos, el vulcanismo o el desplazamiento de los continentes.

**MANTO o mesosfera:** Se encuentra por encima del núcleo y está formado por silicatos, más densos en el interior (manto inferior) y menos hacia el exterior (manto superior). Es una capa muy activa ya que se producen fenómenos de convección de materiales, es decir, los materiales calientes tienden a ascender desde el núcleo, pudiendo alcanzar la superficie y cuando los materiales se enfrían tienden a hundirse de nuevo hacia el interior, como un ciclo de materia llamado Ciclo de Convección. Al moverse estos materiales producen el desplazamiento de los continentes y todo lo que esto lleva asociado: terremotos, vulcanismo, creación de islas y cordilleras, etc.

**CORTEZA o litosfera:** Es la capa más externa, la que está en contacto con la atmósfera y está formada por silicatos ligeros, carbonatos y óxidos. Es más gruesa en la zona de los continentes y más delgada en los océanos. Es una zona geológicamente muy activa ya que aquí se manifiestan los procesos internos debidos al calor terrestre, pero también se dan los procesos externos (erosión, transporte y sedimentación) debidos a la energía solar y la fuerza de gravedad. Se diferencia una corteza continental y una corteza oceánica.



### **Interrogante para el estudiante**

¿Cómo podemos representar las capas que conforman la tierra desde el interior hasta el exterior?

### **Bibliografía**

La tierra sólida: Núcleo, Manto y Corteza. - Proyecto Biosfera. Extraído desde [recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido18.htm](https://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido18.htm)

### **Orientación metodológica para el docente**

#### **Laboratorio #2**

#### **Título: Capas de la tierra.**

Esta actividad experimental forma parte del contenido; Estructura general del planeta tierra, de la unidad número II: Estructura y composición de la tierra. Los estudiantes trabajaran a partir de una interrogante titulada ¿Cómo podemos representar las capas que conforman la tierra desde el interior hasta el exterior?

Este tipo de experimento va permitir a los estudiantes de la carrera Ciencias Naturales, habilidades y destrezas en la manipulación de los instrumentos de laboratorio.

Trabajar en equipo, consolidar contenido teórico, despertar creatividad en los educandos.

Esta práctica tiene un nivel de complejidad mayor, (nivel 2), el grupo tendrá que trabajar a partir de una interrogante y deben diseñar un método para dar respuesta a la pregunta y plantear resultados.

Para que los estudiantes profundicen sobre el tema:

1- Investiga las perforaciones más profunda que se le han realizado al planeta tierra.

2- ¿Existe vida en algún planeta del sistema solar?

3- ¿Existe vida en otra parte del universo?

4- ¿Existen los OVNIS? ¿Que representan?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: # 3**

**Título: Observando cristales de cloruro de sodio y sulfato de cobre**

**Competencias**

Manipula el microscopio óptico compuesto para una buena observación de los diferentes cristales mediante un análisis adecuado.

Identifica cristales en la disolución sobresaturada de cloruro de sodio y sulfato de cobre para conocer sus formas y tamaños a través de la observación.

Trabaja de forma individual promoviendo valores como el respeto, tolerancia, disciplina, orden, compañerismo, con el fin de propiciar el desarrollo exitoso de la actividad experimental.

**Introducción**

La materia está constituida por elementos químicos La mayor parte, de los cuales se combinan unos con otros para formar compuestos. A los elementos químicos que constituyen mayoritariamente la corteza terrestre se les llama elementos geoquímicos.

Cuando estos elementos geoquímicos se combinan entre si forman la materia mineral, los minerales.

La materia mineral puede presentarse en la naturaleza bajo dos formas:

**Amorfa:** cuando los átomos y moléculas que forman la materia mineral se sitúan en el espacio de una forma desordenada.

**Cristalina:** cuando los átomos y moléculas se ordenan en el espacio según formas geométricas definidas.

En algunos casos la materia mineral no solo presenta una estructura cristalina internamente, también la presenta externamente, manifestándose en una forma poliédrica más o menos perfecta: el cristal.

La forma y el tamaño de los cristales depende fundamentalmente del espacio (cuanto más espacio tenga un cristal para desarrollarse, más perfecta será su forma y estructura) y del tiempo (cuanto más lentamente se forme un cristal, más grande y perfecto será).

**En la naturaleza los cristales se forman por alguno de estos procesos:**

**Solidificación** de materiales fundidos, de magma (así se forman los cristales de cuarzo, mica, y ortosa en los granitos).

**Sublimación** de un gas, es decir, el paso directo de gas a sólido (así se forman los cristales de azufre a partir de las fases emitidos por las fumarolas volcánicas)

**Precipitación** de una disolución saturada (así ocurre con los cristales de sal en las salinas).

Formación de un precipitado a partir de ciertas reacciones químicas

**Orientaciones para la práctica.**

Toma un tubo de ensayo con unos 2 ml de agua y añade cantidades pequeñas de sal común.

Agita después de cada adición de sal, hasta que toda la sal se disuelva.

Cuando la sal ya no se disuelva se tendrá una disolución saturada de sal.

Para sobresaturar esa disolución se calienta el tubo de ensayo a la llama de un mechero, hasta que se disuelva toda (se abra obtenido una disolución sobresaturada de sal común).

Se realiza lo mismo con el sulfato de cobre, hasta obtener una disolución sobresaturada de esa sal.

Se procederá a observar el proceso de cristalización de la sal común y del sulfato de cobre en varias situaciones.

**1-** Luego coloca una gota de disolución sobresaturada (NaCl) en un portaobjeto y deja que la gota se evapore lentamente con el calor del ambiente. Observa al microscopio, dibuja lo observado en la muestra y anota los resultados.

**2-** Luego pon una gota de disolución sobresaturada (NaCl) en un portaobjeto y pasa el portaobjeto suavemente por la llama del mechero hasta que se forme una aureola blanca alrededor de la gota de agua. Observa al microscopio, dibuja lo observado y anota los resultados.

**3-** Pon una gota de disolución sobresaturada (NaCl) en un portaobjetos y pasa el portaobjetos por la llama hasta que se evapore totalmente el agua. Observa al microscopio, dibuja lo observado en la muestra y anota los resultados.

Realiza lo mismo con la disolución de sulfato de cobre para cada caso. (1-3).

Al finalizar esta actividad debe presentar un informe que recoja el trabajo realizado, los resultados y las conclusiones. El cual debe contener el título de la actividad, relación de los materiales utilizados, anexar una introducción (que no sea la misma de la guía), poner procedimiento (desglose detallado de los pasos seguidos en la actividad), resultados (dibujos de las formas de los cristales de sal y sulfato de cobre) y la respuesta de la interrogante planteada al estudiante), conclusiones (valoración de la actividad, contrastando los resultados obtenidos con los esperados en base a las competencias planteadas en esta actividad)

### **Interrogante para el estudiante**

¿Qué formas presentan los cristales de sal y sulfato de cobre?

## **Bibliografía**

Cristalización - Recursos(S.F.).Extraído desde [recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/practicas/Cristalizacion.pdf](https://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/practicas/Cristalizacion.pdf)

## **Orientación metodológica para el docente**

### **Laboratorio# 3**

#### **Título: observando cristales de cloruro de sodio y sulfato de cobre**

Esta práctica de laboratorio forma parte del contenido de cristalografía de la unidad III: Los Materiales de la Corteza terrestre.

La microprogramación del componente curricular de Geología General contiene una práctica de laboratorio sobre observación de cristales, tomando en cuenta los resultados de la investigación incorporamos una práctica más.

En esta se orienta a los alumnos a trabajar mediante disoluciones sobresaturadas sin la ayuda del docente esto permite una participación más activa de los mismos.

Es una práctica sencilla de nivel 2 en la cual los estudiantes fortalecen sus habilidades en el uso y manejo del microscopio óptico compuesto, además van a crear cristales de cloruro de sodio, sulfato de cobre con disoluciones sobresaturadas y podrán conocer las formas que presentan.

Esta tiene un nivel de complejidad mayor a la que se realiza en la clase; el grupo tendrá que trabajar a partir de una interrogante y debe diseñar un método para dar respuesta a la pregunta (nivel 2) y plantear resultados.

Para profundizar investigue los siguientes términos:

Disolución	Soluto
Disolución sobre saturada	Compuesto
Saturada	Materia
Disolvente	Moléculas

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: #4**

**Título: Origen de la esquistosidad en las rocas metamórficas**

**Competencias**

Comprende los cambios que se dan en el interior de la corteza terrestre para dar origen a las rocas metamórficas a través de la experimentación.

Visualiza el comportamiento plástico que presenta la plastilina, para facilitar la imaginación de lo que ocurre con las rocas metamórficas en el interior de la tierra.

Trabaja en equipo promoviendo valores como el respeto, tolerancia, disciplina, orden, compañerismo, con el fin de propiciar el desarrollo exitoso de la actividad experimental.

**Introducción**

El metamorfismo (del gr. Meta, más allá y morfe, forma) son los cambios que experimentan las rocas, a causa de las elevadas presiones y temperaturas que alcanzan, en determinados lugares de la litosfera terrestre, y en especial sobre las zonas de subducción.

**Efectos de la temperatura y de la presión**

**La temperatura:** provoca la cristalización y crecimiento de nuevos minerales. El tamaño de estos es mayor cuanto más elevada fue la temperatura. Así, las rocas

metamórficas con minerales pequeños se formaron a temperaturas más bajas que las rocas con minerales grandes.

En consecuencia el tamaño de unos cristales de una roca metamórfica indica la temperatura que ésta llegó a soportar. Proporciona una estimación de la intensidad del metamorfismo, o grado metamórfico.

La temperatura reinante a varios kilómetros de profundidad, también hace que las rocas lleguen a comportarse como un sólido plástico, aun cuando las mismas rocas en la superficie terrestres sean sumamente rígidas. De esta manera cuando experimentan presiones ceden o se deforman con facilidad.

**La presión:** sufrida por las rocas metamórficas es el origen de su estructura interna, conocida como esquistosidad (del gr. shistos, dividido), o foliación (del lat. folium, hoja). Así lo más característico de estas rocas es su aspecto de hojaldre, puesto que aparecen divididas en láminas paralelas.

La esquistosidad se forma por la reorientación de sus minerales con forma alargada, las rocas calientes del interior de la tierra experimentan las presiones debidas al movimiento de las placas litosféricas. Dichos materiales deslizan entre si y se colocan todos paralelos y en dirección perpendicular a la presión que experimentan.

### **Orientación para la práctica**

**1-** Introduce en el interior de la plastilina los palillos de madera. Colócalos con orientaciones variables, es decir, en todas las direcciones del espacio.

**2-** Presiona el bloque de plastilina entre dos tablas, hasta que este se transforme en una lámina de unos pocos centímetros de grosor.

**3-** Con una sierra se pueden realizar secciones a través del bloque aplastado, serrando con cuidado los palillos con los que tropiece el corte. De esta manera se podrá comprobar la reorientación de los mismos en el interior del bloque.

Al finalizar esta actividad debe presentar un informe que recoja el trabajo realizado, los resultados y las conclusiones. El cual debe contener el título de la

actividad, relación de los materiales utilizados, anexar una introducción (que no sea la misma de la guía), poner procedimiento (desglose detallado de los pasos seguidos en la actividad), resultados (dibujos del experimento de esquistosidad de rocas metamórficas) y conclusiones (valoración de la actividad, contrastando los resultados obtenidos con los esperados en base a las competencias planteadas en esta actividad)

### **Bibliografía**

Moreno, F., Pallol, O. (2002). Biología y Geología 3º Eso. Madrid: Ediciones del Laberinto.

### **Orientación metodológica para el docente**

#### **Laboratorio: # 4**

#### **Título: Origen de la esquistosidad en las rocas metamórficas.**

Esta actividad experimental forma parte del contenido; Rocas metamórficas de la unidad número III: Los materiales de la corteza terrestre.

A través de este experimento los estudiantes podrán observar los efectos de la presión sobre un bloque de plastilina, así pueden darse una idea de cómo trabaja la presión en el interior de la corteza terrestre sobre las rocas metamórficas.

Esta práctica está dirigida a la verificación o la comprobación experimental de los contenidos teóricos de la asignatura de leyes y principios. En este caso el contenido teórico de rocas metamórficas.

Para profundizar buscar los siguientes términos:

Temperatura	Foliación
Presión	Esquistosidad
Zona de subducción	Hojaldre

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Clase práctica: # 2**

**Título: Los volcanes**

**Competencias**

Reconoce las partes principales que presentan los volcanes para elaborar uno posteriormente, considerándose en un futuro como un medio didáctico.

Adquiere habilidad en la búsqueda de información de diferentes fuentes: libros de Biología y Geología, documento de la unidad IV de Geodinámica y sitios web, para responder a las preguntas planteadas en esta clase práctica.

Respeto la opinión de tus compañeros para mantener la armonía en el equipo durante el desarrollo de la clase práctica.

**Metodología**

La actividad de aprendizaje se realizará en pareja.

Cada pareja debe de tener a disposición el documento escrito de la unidad IV de geodinámica.

Lea las preguntas, busque información en las diferentes fuentes y conteste cada interrogante.

Deberá entregar las preguntas contestadas al docente.

## **Cuestionario**

- 1-¿Qué es un volcán?
- 2-¿Menciona las partes que conforman a un volcán?
- 3-¿Qué es un volcán de fisura?
- 4-¿Qué es una erupción volcánica?
- 5-¿Cómo son las erupciones de tipo estromboliano?
- 6-¿Cómo son las erupciones de tipo peleano?
- 7-¿Cuáles son los volcanes de tipo central en Nicaragua?
- 8-¿Menciona beneficios de las erupciones volcánicas en el occidente de Nicaragua?
- 9-¿Qué es la energía geotérmica?
- 10-¿De qué forma se aprovecha la energía geotérmica en Nicaragua?

## **Orientación metodológica para el docente**

### **Clase Práctica: #2**

#### **Título: los volcanes**

Es una clase práctica donde los educandos tienen que trabajar con el documento de la unidad IV de Geodinámica, además los educandos pueden utilizar otras fuentes de información en sitios web de internet como el periódico la prensa, el Nuevo diario entre otros.

Esta actividad práctica permite reforzar la teoría por medio de un cuestionario de 10 interrogantes donde el alumno aprenderá todo lo concierne a el contenido de volcanes y los beneficios que ha producido tanto en los suelos del pacifico de Nicaragua como en otras formas de aprovechamientos. Además les permite estudiar para la evaluación parcial.

Para debatir o profundizar,

1- ¿Cree usted que un volcán surge de la nada?

2- ¿Por qué los componentes de los volcanes son peligrosos al momento de una erupción volcánica?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: # 5**

**Título:** Construcción de un volcán de tipo central.

**Competencias**

Construye un volcán de tipo central que contenga las partes principales para reforzar la teoría.

Selecciona de forma creativa los materiales a usar, para la fabricación de un volcán de tipo central considerando materia primas accesibles.

Explica el modelo didáctico elaborado ante la audiencia con el propósito de usarlo como medio de enseñanza en la futura práctica docente.

Trabaja en equipo promoviendo valores como el respeto, tolerancia, disciplina, orden, compañerismo, con el fin de propiciar el desarrollo exitoso de la actividad experimental.

**Orientaciones**

Seleccione la metodología o método para la elaboración de un volcán de tipo central con materiales sencillos.

Elabora un cuadro de diferencias entre el volcán de tipo central y volcán de fisura.

Expone el volcán de tipo central elaborado ante la audiencia con el propósito de usarlo como medio didáctico en la futura práctica docente.

## **Introducción**

Los volcanes surgen de la superposición de dos placas tectónicas. Este encuentro crea una presión sobre esa zona, haciendo que el material inestable del manto se acumule. A partir de los movimientos internos, el magma sube hasta la corteza.

Si las rocas son débiles, la lava se expande sobre la superficie, pero si están firmemente constituidas, el volcán estalla con mucha fuerza, produciendo una erupción volcánica acompañada por vapores que proceden de la presión gaseosa.

Una vez que se endurece el magma, este forma las rocas ígneas que pueblan la corteza.

## **En un volcán de se distinguen las siguientes partes:**

**Cámara magmática:** Zona donde se acumula el magma.

**Chimenea:** Conducto por donde salen al exterior los materiales volcánicos desde la cámara magmática.

**Cráter:** Orificio de salida al final de la chimenea.

**Cono volcánico:** Montículo formado por la acumulación de los materiales que arroja el volcán. En el cono principal puede haber pequeños conos adventicios o parásitos asociados a chimeneas secundarias.

**Dique o filón:** Fractura del terreno por la que asciende el magma sin llegar a salir al exterior. Al enfriarse este magma da lugar a rocas filonianas.

**Colada de lava.** Ríos de lava que salen del cráter.

**Columna eruptiva.** Altura alcanzada por los materiales emitidos al aire durante la erupción.

## Los Productos volcánicos son:

### 1-Productos gaseosos:

- **Gases:** hidrógeno (H<sub>2</sub>), vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>), ácido clorhídrico (HCl) y cloro (Cl<sub>2</sub>).

Los gases son el motor de las erupciones, ya que posibilitan el ascenso de otros materiales. A presiones elevadas, estos gases se encuentran disueltos en el magma, pero al disminuir la presión, se separan y son los primeros en alcanzar la superficie.

- Las **nubes ardientes** están formadas por gases a elevadas temperaturas (varios cientos de grados) que llevan en suspensión una masa densa de cenizas cuyo peso hace rodar a la mezcla ladera abajo incendiando y destruyendo todo lo que encuentra en su camino.

Una de estas nubes emitidas en 1902, por el volcán Mont Peleé de la isla de Martinica, destruyó la capital de San Pedro causando 29000 muertos.

### 2-Productos líquidos o lavas

Son los materiales fundidos que salen por el cráter y se derraman sobre la superficie formando coladas. La lava es el magma que ha perdido los gases. La consistencia de las lavas depende del tipo de magma originario. Se distinguen dos tipos de lavas: ácidas y básicas.

**Lavas ácidas:** Constituyen un elevado porcentaje de sílice (SiO<sub>2</sub>). Su temperatura es inferior a 1000 °C, son lavas viscosas en las que los gases escapan con dificultad por lo que originan erupciones violentas o explosivas. Su desplazamiento es lento y se solidifican pronto, cerca del cráter.

**Lavas básicas:** Son de temperatura elevada (1000-1200 °C). Son lavas fluidas (basálticas) que contienen menos de 50% de sílice (SiO<sub>2</sub>). Al ser muy fluidas, salen al exterior con facilidad, dejan escapar los gases dando lugar a erupciones poco violentas o efusivas. Se desplazan de forma rápida a grandes distancias.

### **3-Productos sólidos o piro clásticos**

Son fragmentos de lava o de roca de las paredes que son lanzados al exterior por la presión de los gases. Según su tamaño se denominan:

**Cenizas:** Tamaño de polvo, pueden mantenerse en suspensión en la atmósfera largo tiempo.

**Lapilli:** Tamaño de grava o guisante.

**Bombas volcánicas:** Con tamaño desde gramos hasta bloques de grandes dimensiones, de forma más o menos fusiforme, algunos de los cuales, permanecen fundidos al caer sobre la tierra recibiendo el nombre de lluvia piroclástica, muy abundante en algunas erupciones como la del Vesubio del año 79 que sepultó la ciudad de Pompeya bajo una lluvia de cenizas incandescentes.

#### **Interrogante para el estudiante**

¿Cómo podemos representar un volcán con materiales sencillos en nuestra vida cotidiana?

#### **Bibliografía**

VOLCANES Un volcán es un punto de la superficie terrestre por... Extraído desde <https://aula-abierta-bormujos.wikispaces.com/file/view/volcanes.pdf>

#### **Orientación metodológica para el docente**

##### **Laboratorio: #5**

Título: **Construcción de un volcán tipo central.**

Esta práctica forma parte del contenido, Vulcanismo en Nicaragua de la unidad número IV: Geodinámica.

Actualmente no se ha hecho este tipo de práctica, en esta los alumnos fabrican un volcán con material sencillo y con las partes esenciales del mismo.

Se aporta este tipo de práctica ya que no se cuenta con un presupuesto destinado a la salida de campo en el componente Geología General.

Este modelo le puede servir como medio didáctico para explicar durante su práctica educativa las partes relacionado a los volcanes de tipo central.

Esta práctica tiene un nivel de complejidad mayor (nivel 2), el grupo tendrá que trabajar a partir de una interrogante y deben diseñar un método para dar respuesta a la pregunta y plantear resultados.

Para profundizar

Buscar el significado de los términos:

Magma	Cinturón de fuego del pacifico
Lava	Erupción volcánica
Vulcanólogo	Chimenea
Vulcanismo	Cámara magmática

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: #6**

**Título:** Simulación de una erupción volcánica en el laboratorio

**Competencias**

Aplica los conocimientos relacionando la teoría con la práctica mediante una simulación de una erupción volcánica.

Crea habilidades y destrezas en la manipulación de instrumentos sencillos en la simulación de una erupción volcánica de tipo central.

Respetar las opiniones de tus compañeros e indicaciones para el trabajo en laboratorio.

**Orientaciones**

Seleccione la metodología o método para la simulación de una erupción volcánica en el laboratorio.

Exponer la simulación de erupción volcánica elaborado ante la audiencia con el propósito de usarlo como medio didáctico en la futura práctica docente.

**Introducción**

Las erupciones volcánicas tienen lugar por efecto de la presión de los gases del magma. Es un proceso similar al que se produce con el descorche de una botella

de cava o de cualquier otra bebida carbónica. El gas que estaba disuelto a presión en el líquido, al retirar el tapón experimenta una descompresión, escapa del mismo y forma burbujas. Las burbujas arrastran al líquido que se derrama al exterior.

Cuando los magmas situados bajo los volcanes, alcanza una determinada presión ascienden con rapidez hacia la superficie, donde pierden la presión que tenían en el interior de la tierra. Ya en la boca o cráter del volcán, los gases escapan a la atmosfera con fuertes explosiones, que pulverizan y lanzan al aire parte de lava.

Este es el origen de las cenizas y bombas volcánicas, conocidas con el nombre de piro clastos (del griego pyros, fuego y klastos, roto), es decir, trozos o clastos de lava lanzados al aire por las explosiones volcánicas, que solidifican antes de caer al suelo, donde llegan en forma de piedras y cenizas todavía calientes.

La lava que no es pulverizada por las explosiones fluye por las laderas del volcán y forma las coladas de lava, cuya superficie suele solidificar al poco tiempo de su recorrido. Por debajo de la corteza solida así formada, la lava puede continuar fluyendo con velocidad, como si de una tubería se tratase.

Los volcanes más violentos y catastróficos se sitúan en la cordillera que recorre el continente americano, en los archipiélagos cercanos al continente asiático y en la zona del Mediterráneo. Casualmente, estos lugares suelen ser los más poblados del planeta.

Los volcanes cuyas erupciones no son tan violentas se encuentran bajo el mar, o bien emergen en islas oceánicas poco habitadas. Esta diferencia tan importante para la humanidad es una consecuencia de ligeras variaciones en la composición química de los magmas.

Unos magmas se diferencian de otros por su composición química y en especial por la cantidad de sílice ( $\text{SiO}_2$ ) que contienen. Cuanto mayor es dicha cantidad, los magmas son más viscosos y sus erupciones más violentas y peligrosas.

Según la viscosidad y cantidad de sílice que contienen, los magmas se pueden clasificar en:

**1-Magmas fluidos y pobres en SiO<sub>2</sub> (menos del 52% de la masa total.)**

**2-Magmas con viscosidad media (entre 52y 65% de SiO<sub>2</sub>)**

**3-Magmas viscosos y ricos en SiO<sub>2</sub> (más del 65%)**

Los magmas fluidos se mueven y se des gasifican con facilidad, por lo que producen pocas explosiones y sus erupciones son tranquilas. Así los piro clastos son escasos y predominan las coladas de lava, las cuales fluyen hasta alcanzar grandes distancias. También se conocen como erupciones efusivas.

En las erupciones de los magmas viscosos los gases escapan con dificultad de su interior, lo que provoca violentas explosiones y en consecuencia, gran cantidad de piro clastos, o bien gigantescas nubes de gases y cenizas, conocidas como nubes ardientes.

### **Bibliografía**

Moreno, F., Pallol, O. (2002).Biología y Geología 3<sup>0</sup> Eso. Madrid: Ediciones del Laberinto.

### **Orientación metodológica para el docente**

#### **Laboratorio: #6**

Título: **Simulación de una erupción volcánica en el laboratorio.**

Esta práctica se relaciona con la práctica de construcción de un volcán tipo central porque se necesita fabricar un volcán con las partes más comunes para después simular una erupción volcánica.

Este tipo de práctica estimula la creatividad, habilidad en manipular instrumentos sencillos, buscar información de diferentes fuentes bibliográfica como: libro de Biología y Geología, sitio internet y otros. Además permite intercambiar ideas entre ellos, promueve el trabajo en equipo lo que va permitir un desarrollo exitoso de la actividad experimental.

Esta práctica tiene un nivel de complejidad mayor (nivel 3), el grupo tendrá que trabajar a partir de un fenómeno natural (erupción volcánica) y deben formular una pregunta, un método para dar respuesta a la pregunta y plantear resultados.

Para debatir a profundidad sobre el tema, se propone investigar erupciones volcánicas catastróficas ocurridas en algunas partes del planeta tierra.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Clase práctica: #3**

**Título: erupciones volcánicas en Nicaragua**

**Competencias**

Desarrolla habilidad lectora en el texto erupciones volcánicas en Nicaragua.

Adquiere habilidad en la búsqueda de información de diferentes fuentes: libros de ciencias naturales de secundaria, Enciclopedia temática full color y sitios web, de los cuales extraerán información relevante para responder a las preguntas planteadas en esta clase práctica.

Respeto la opinión de tus compañeros durante el desarrollo de esta clase práctica.

Expone información sobre las erupciones de los volcanes Masaya, momotombito, cerro negro, casita ante el auditorio de clase.

**Metodología**

La actividad de aprendizaje se realizará en grupos de tres estudiantes.

Cada grupo debe de tener a disposición la lectura erupciones volcánicas en Nicaragua.

Lea las preguntas, busque información en las diferentes fuentes y conteste cada interrogante.

A cada grupo de educandos, se le asignará un volcán específico (Masaya, cerro negro, momotombito y casita).para que investigue lo referente a las erupciones que ha tenido en lapso del tiempo.

Expone ante el auditorio de clase, todo lo relacionado sobre el volcán que le toca a cada grupo.

## **Lectura**

Nicaragua Es, un país conocido como la tierra de lagos y volcanes sus lagos son: Cocibolca (más de 8.600 Km<sup>2</sup>) y Xolotlán (poco más de 1.000 km<sup>2</sup>).

Nuestro país está ubicado en el cinturón de fuego del pacífico, formada por las costas del pacífico desde Oceanía hasta las Américas pasando por Asia.

El Cinturón de Fuego del Pacífico concentra algunas de las zonas más activas del planeta. Una gran cantidad de placas tectónicas interactúan y provocan, con sus roces y hundimientos, volcanes y movimientos de mayor o menor envergadura.

Nicaragua es parte del arco volcánico Centroamericano, un segmento de este Anillo de Fuego. En Nicaragua, las placas Cocos y Caribe, en su movimiento de subducción (la placa Cocos se hunde bajo la placa Caribe), generan nuestros hermosos volcanes y los temidos temblores.

## **Algunas erupciones ocurridas en Nicaragua**

A continuación se detallan algunas erupciones volcánicas ocurridas en nuestro país.

### **Volcán Cosigüina**

Un viernes 20 de enero de 1835 a las 6 de la mañana, el Volcán Cosigüina comenzó a echar un hilo de humo que se perdió entre las nubes que mantenían cobijado el cono del volcán por su enorme altura, que se calculaba en unos dos mil metros sobre el nivel del mar. Una hora después se sintieron los primeros retumbos, seguidos de temblores. Los animales comenzaron la huida ahí iban las

bandadas de aves, las manadas de venados, jabalíes y coyotes, los jaguares, pumas y dantos y toda clase de animales que se mezclaba con el ganado de la zona, que huía sin rumbo.

A las 11 de la mañana su explosión estremeció a toda Centroamérica, el cielo de Chinandega, El Salvador y Honduras se oscureció completamente. Tres días duró la erupción: el primer día por la presión de los gases voló el taponazo, lanzando grandes piedras hacia el Océano Pacífico, donde quedaron promontorios de rocas, llamados islas Farallones que cerraron un poco la boca del Golfo de Fonseca. El segundo día siguió arrojando humo, piedras y cenizas, que llegaron hasta Ecuador.

El tercer día los bordes de aquella inmensa boca se desplomaron con grandes estruendos, unos cayeron afuera y otros dentro del cráter. Las piedras pómez que arrojó en esos días flotaron hasta Colombia. En esos días Oaxaca en México y algunas islas del Caribe se cubrieron de sombras por las cenizas lanzadas por el volcán, de ahí que se le llamó el año del polvo.

**Volcán Momotombo:** a unos 49 kilómetros de Managua, ubicado en La Paz Centro, León, al occidente de Nicaragua.

El volcán Momotombo no registraba actividad tan intensa desde el año 1905, Las cenizas del volcán pueden caer con bastante intensidad sobre el techo de las casas aledañas, sin embargo a actividad se mantiene sin ser “demasiado, demasiado peligrosa”,

La erupción este 2 de diciembre del volcán Momotombo generó la alarma de las autoridades nacionales que temen por la seguridad de al menos 500,000 personas que según el mapa de riesgos 2014 de la Defensa Civil del Ejército de Nicaragua, Presenta explosiones de cenizas, gases y emisión de lava.

En el cráter se podían observar y escuchar las explosiones que lanzaban material volcánico de hasta 600 metros de altura.

A diferencia de otros volcanes como el Telica y el San Cristóbal, la actividad del Momotombo es más energética.

### **Cenizas llegan hasta León**

Las cenizas emanadas por el Momotombo llegaron hasta el municipio de León, donde se reporta una leve caída de este material volcánico, mientras en la comunidad de Momotombo se reporta además la caída de arena.

La columna de cenizas va con dirección al suroeste del coloso.

### **Volcán Telica**

El volcán Telica, ubicado en el departamento de León, hizo erupción alrededor de las ocho de la noche del domingo 10 de mayo 2015. La explosión disparó piedras y fuego que se han dispersado sobre la falda Sur del coloso.

Rocas encendidas son observables a un radio de unos 2 km del cráter. Un grupo de gente de Telica observó el fenómeno como un espectáculo. La llamarada asemeja un incendio forestal. El municipio de Posoltega está siendo afectado por la caída de ceniza.

### **Volcán san Cristóbal** El más alto de Nicaragua 1745 m.s.n.m.

El volcán San Cristóbal, es conocido también como El Viejo y Chichigalpa, debido a que se encuentra ubicado cerca de estos municipios del departamento de Chinandega.

Durante la época colonial se le conocía con el nombre de volcán El Viejo, el cual le fue cambiado por los mismos españoles por el de “San Cristóbal” siguiendo la práctica de eliminar las costumbres, tradiciones y hasta los nombres autóctonos con que los indígenas designaban sus cosas.

Las primeras descripciones de las erupciones del San Cristóbal, de las que se tiene noticias, se conocen gracias a las crónicas de Oviedo, que en 1520 escribió sobre este célebre e impetuoso volcán nicaragüense.

Durante todo el siglo XVI el volcán siguió activo, principalmente con emisiones de gases. En julio de 1684 y en agosto de 1685 ocurrieron fuertes erupciones estrombolianas, para luego pasar a un período de calma que mantuvo hasta finales del siglo XX.

En octubre y noviembre de 1977 y en noviembre de 1987 ocurrieron pequeñas erupciones con emanaciones de cenizas y gases. Otra erupción similar ocurrió en 1997. La intensidad fue baja, pero la actividad persistió por varios meses.

En noviembre de 1999 comenzó otra erupción, con características similares a las anteriores. Actualmente el volcán mantiene una intensa actividad de desgasificación que afecta a las poblaciones vecinas y daña los cultivos. Pero aun así, el San Cristóbal es por sí mismo, un enigmático y atractivo lugar para conocer de cerca.

### **Cuestionario**

1-¿Por qué Nicaragua es tan propensa a erupciones volcánicas?

2-¿Qué te pareció la erupción que tuvo el volcán Cosigüina 1835?

3-¿Qué medidas preventivas se deben tomar ante la inminencia de una erupción volcánica?

4-¿Qué medidas de prevención se deben de tomar ante la caída de cenizas volcánicas?

5-Menciona 5 beneficios positivos de las erupciones volcánicas en Nicaragua

6-Investiga la cantidad de volcanes activos en Nicaragua

7-¿cuáles son las instituciones encargadas de mitigación y atención a fenómenos naturales en Nicaragua?

8-investiga erupciones volcánicas sobre el volcán cerró negro, volcán momotombito, volcán Masaya.

## **Bibliografía**

López, E. (2015,2 de diciembre). Volcán Momotombo en erupción. La prensa. Recuperado de <http://www.laprensa.com.ni/2015/12/02/nacionales/1946473-volcan-momotombo-erupcion>

López, E. (2015,10 de mayo). Explosión del volcán Telica en Nicaragua. La prensa. Recuperado de <http://www.laprensa.com.ni/2015/05/10/nacionales/1829921-volcan-telica-entra-en-erupcion-en-nicaragua>

Valenzuela, O (2001,21 de agosto). El Volcán San Cristóbal. La Prensa. Recuperado de <http://www.manfut.org/chinandega/cristobal.html>

## **Orientación metodológica para el docente**

### **Clase práctica: # 3**

#### **Título: Erupciones volcánicas en Nicaragua**

Esta práctica forma parte del contenido vulcanismo en Nicaragua de la unidad IV Geodinámica.

Es una clase práctica muy interesante en la cual los educandos aprenden sobre erupciones volcánicas ocurridas en nuestro país y sobre los principales materiales expulsados al exterior.

Se trabaja a partir de interrogantes a las cuales deben dar respuesta, además se puede asignar una investigación específica sobre las erupciones volcánicas ocurridas en Nicaragua (Momotombito, Masaya, Cerro negro, Casita) Estos temas se propone exponerse ante la audiencia.

Para profundizar se plantean investigar 10 efectos negativos de las erupciones volcánicas en Nicaragua

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Clase práctica: # 4**

**Título:** Teoría idealista sobre el origen del universo.

**Competencias**

Conoce el origen del universo para el entendimiento y la apropiación del conocimiento que aborda la teoría idealista considerando a la Biblia como la base fundamental que la sustenta.

Adquiere habilidad en el uso de la Biblia tanto en los capítulos y versículos de la cual extraerás información relevante para responder a las preguntas planteadas en esta clase práctica, considerando las sagradas escrituras como una herramienta fundamental.

Respetar la opinión de tus compañeros para el desarrollo exitoso de esta clase práctica considerando sus valiosas opiniones.

**Metodología**

La actividad de aprendizaje se realizará en grupos de tres personas.

Cada grupo debe tener a disposición una Biblia del Antiguo testamento. En este leer el capítulo I del libro de Génesis, Gén 1,1- 31. Gén 2, 1-25

Lea y analice en su grupo cada versículo, posteriormente conteste las siguientes preguntas.

Elijan en el grupo un secretario que escriba las respuestas del grupo y un relator que exponga las respuestas a la clase.

### **Questionario**

- 1- ¿Quién creó el universo según las sagradas escrituras?
- 2- ¿Cómo se encontraba todo en un principio?
- 3- ¿Explica lo que hizo Dios en cada día en la creación del universo?
- 4- ¿En cuántos días creo Dios el universo?
- 5- ¿Cómo surgió el ser humano?
- 6- ¿Qué hizo Dios al séptimo día?
- 7- ¿Cómo te imaginas a Dios, Yavé, Buda, Jehová y Ala?
- 8- ¿De dónde surge la mujer?
- 9- ¿Cómo explica la ciencia el origen del universo?
- 10-¿Qué explica la teoría del Big Bang?
- 11-¿Cómo se encontraba todo en un principio según el Big Bang?
- 12- ¿En cuánto tiempo se originó el universo de acuerdo al Big Bang?
- 13- Se utilizan analogías para explicar algunos aspectos sobre el origen del universo y la vida.
- 14-Se puede creer en ambos teorías Idealista y materialista. Explique
- 15-Realiza una conclusión con tus propias palabras sobre la creación del universo tomando en cuenta el libro de las sagradas escrituras.

### **Bibliografía**

La Biblia

## **Orientación metodológica para el docente**

### **Clase práctica: # 4**

Título: **Teoría idealista sobre el origen del universo.**

Esta práctica forma parte con el contenido teoría sobre el origen y formación de la tierra, de la unidad numero V: Geología Histórica.

Se seleccionó esta actividad porque es importante que el educando conozca los dos puntos de vista del origen del universo el Idealista y Materialista.

Es una clase práctica que permite a los estudiantes adquirir habilidades en el uso de la Biblia.

Para debate

1. ¿Crees que Dios existe? ¿Por qué?
2. ¿El hombre es creador de las cosas o descubridor de lo que ya existe?  
Ejemplifica
- 3-¿Crees que se relaciona la teoría del Big Bang y la teoría idealista? Explica

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Clase práctica: # 5**

**Título:** Teoría la deriva de los continentes

**Competencias**

Aplica la estrategia metodológica del Modelo Constructivista llamada preguntas guía para la lectura de la teoría “la deriva de los continentes”.

Fortalece sus habilidades intelectuales como análisis, resumen y selección de información para la lectura de la teoría “la deriva de los continentes.

Respetar la opinión de tus compañeros para el desarrollo exitoso de esta clase práctica.

**Metodología**

1. La actividad de aprendizaje se realizará en grupos de tres estudiantes.
2. Cada grupo debe de tener a disposición el documento escrito de la lectura.
3. Lea la lectura y proceda después a responder el siguiente cuestionario.

Al finalizar la actividad los estudiantes tendrán que entregar el cuestionario planteado en esta clase práctica, usando un modelo circular de la estrategia preguntas guía.

## **Lectura: Wegener y la deriva de los continentes**

Cuando Wegener publicó el origen de los continentes y océanos, libro en el que mostraba su teoría de movilidad de los continentes, rebautizada más tarde como deriva continental, las ideas geológicas imperantes eran fijistas. La coincidencia de fauna y flora fósil en lugares muy distantes se explicaba por la existencia de unos supuestos brazos de tierra ya desaparecidos.

Como se ha dicho anteriormente, el mérito de Wegener consistió en la exhaustiva y detallada recopilación de datos sobre la tierra. De sus estudios concluyó que, hace unos 225 millones de años los continentes se hallaban unidos en una única masa de tierra, al que llamo Pangea. Ese continente fue rompiéndose y separándose hasta originar los continentes tal y como lo conocemos hoy en día.

A continuación analizaremos las evidencias en las que se apoyó Wegener

### **Argumentos geodésicos**

Consisten en toda una recopilación de datos sobre la variación de la longitud de unos continentes respecto de otros. Estos datos fueron fruto de las grandes exploraciones geofísicas de finales del siglo XIX y principios del XX realizadas con el fin de medir las dimensiones de la tierra.

Wegener se apoyó en la existencia de un alejamiento de Groenlandia hacia el oeste respecto de Europa, aunque superior al real, debido a la escasa precisión de los instrumentos de la época. También se apoyó en otros desplazamientos, como los existentes entre Madagascar y África o entre Washington y París.

### **Argumentos geofísicos**

Wegener realizó un análisis exhaustivo de variadas observaciones que mostraban los océanos y los continentes como unidades geológicas diferentes. Es necesario destacar que su argumentación es deductiva, pues se carecía entonces de un conocimiento adecuado de la constitución del planeta.

En primer lugar, recuerda un hecho ya mostrado: la existencia de dos niveles de alturas en la superficie terrestre. Uno de ellos, centrado en torno a los +100m,

corresponde a la altura media de las tierras emergidas. El otro centrado en los -4700 m, se refiere a la profundidad media de los fondos oceánicos. En caso de que los relieves se hubieran originados según mostraban las teorías fijistas vírgenes en la época, cabría esperar una distribución gaussiana centrada en un único valor, más frecuente: unos -2450 m.

Junto a esta idea, los incipientes estudios sismológicos de Gutenberg y otros mostraban que la constitución de los fondos oceánicos era diferente a la de los continentes. Igual ocurría con las medidas del magnetismo terrestre, las cuales presentaban mayor magnetización de las rocas de los fondos oceánicos.

La última evidencia, utilizada por Wegener para apoyar su teoría, fue la isostasia. Los geólogos habían observado que la atracción gravitatoria ejercida por las grandes montañas era menor de lo esperado, mientras que la ejercida por los fondos oceánicos era mayor. Esto parecía indicar la existencia de una capa fluida en la cual flotaba la corteza. A cierta profundidad, las masas resultaban compensadas, tal y como ocurre con los bloques de hielo en agua.

Wegener pensó que si podían existir movimientos verticales, de igual modo podrían existir desplazamientos continentales en horizontal.

Las montañas no serían la base estructural de los continentes, si no que estos serían las estructuras primigenias que más tarde se plegaron para formar montañas.

### **Argumentos geológicos**

Lo que más llamó la atención a Wegener fue la coincidencia entre los perfiles de África y América. Esta coincidencia no se limitaba a la línea de costa, sino que era mayor si se estudiaba el límite de la plataforma continental. Las cadenas montañosas de Suráfrica parecían continuarse en las montañas situadas en torno a Buenos Aires. Del mismo modo la meseta de gneis que ocupa el centro de África mostraba una coincidencia casi total con la meseta de Brasil. La similitud no se limitaba sólo al tipo de rocas, sino que también afectaba a las direcciones de los plegamientos. También mostró que las cordilleras del norte de Europa, orogenias

caledoniana y armoricana, se parecían a las montañas situadas al otro lado del atlántico. Del mismo modo, se dio cuenta de que la península Ibérica no podía encajar en su posición actual. Supuso que se había producido un giro que separó a la península Ibérica de Francia.

Otra evidencia que utilizó para apoyar su teoría fue la disposición de las morrenas originadas por los casquetes glaciares en la última glaciación. Los límites coincidían estrechamente y suponían una unión del norte de Europa con Norteamérica durante ese periodo.

En otras partes de la tierra también se pueden apreciar similitudes como las anteriores. es el caso de África, Madagascar e India. Madagascar presenta una llanura formada por gneis plegado, del mismo modo que ocurre en India. es posible que en un tiempo pasado los tres estuvieran unidos.

### **Argumentos paleontológicos y biológicos**

Wegener se apoyó en la distribución de numerosas formas de animales y plantas. Un ejemplo es la curiosa distribución de los manatíes, un mamífero que habita ríos y mares someros. esta especie se encuentra en África occidental y al otro lado del Atlántico, en Centroamérica y América del sur.

Los marsupiales viven actualmente en Suramérica y Australia, y, además, sus parásitos son idénticos. Esta distribución puede ser explicada suponiendo una movilidad de los continentes que los llevó a estar unidos en el pasado.

Los estudios sobre la distribución de anélidos terrestres realizados por Michaelson mostraban claras afinidades entre Europa y Norteamérica, entre África y Suramérica, y entre Australia, India, Suráfrica y la Patagonia.

Wegener descartó la existencia de puentes terrestres, pues su desaparición por hundimiento no concordaba con la existencia de una sima fluido.

### **Argumentos paleo climáticos**

Wegener supuso que la zonación climática que se observa actualmente en la tierra ha sido constante a lo largo de la historia. Esto supone que en épocas

pasadas la distribución de algunos seres vivos y los depósitos de ciertos materiales, como carbón o rocas evaporitas, eran como en la actualidad. De estos estudios dedujo la existencia de casquetes polares sobre África del sur, América del sur, India y Australia hace unos 225 m.a. del mismo modo, los depósitos de carbón que se encuentran en Norteamérica, Europa, Asia menor y China solo pueden haberse formado en zonas ecuatoriales. Esto implica que los polos no se encontraban en la posición actual, o bien que los continentes se habían desplazado. Wegener pensó que, en esa época, los continentes citados estaban unidos.

Las ideas de Wegener no fueron bien acogidas por los geólogos de la época. Esto se debió, fundamentalmente, a la naturaleza del mecanismo propuesto para el movimiento de los continentes. Wegener proponía la existencia de una fuerza centrífuga que arrastró a los continentes hacia el ecuador, lo que cabía esperar de una plataforma que flota sobre una superficie curva. El desplazamiento apreciado hacia el oeste lo atribuyó a una fuerza de marea ejercida sobre la tierra por el sol y la luna.

A pesar de todo, la idea de la deriva continental no cayó en saco roto. Hasta la mitad del siglo XX, época en la que se estableció la tectónica de placas, varios geólogos siguieron defendiendo y aportando pruebas a favor de la deriva continental. Lo más destacados fueron Arthur Holmes y Alexander du Toit. Holmes fue el primer geólogo que planteó una escala absoluta de tiempo. Lo hizo basándose en la desintegración de los elementos radiactivos. De sus ideas deducía pues, que la tierra podía calentarse interiormente.

Holmes aceptaba la deriva de los continentes, pero no ocurría lo mismo con el mecanismo responsable del movimiento. Como alternativa, pensó que el calor desprendido por la desintegración radiactiva pudo originar unas corrientes de convección en la capa fluida sobre la que descansaban los continentes que los arrastró consigo. Las corrientes ascendentes que actuaban bajo un continente podían llegar a fracturarlo y dar lugar a una cuenca oceánica.

Du Toit fue un geólogo sudafricano que defendió hasta sus últimas consecuencias la teoría de Wegener y llegó a mejorar y corregir algunas de sus observaciones. Es el caso de los datos referidos a las últimas glaciaciones, los cuales demostró que eran erróneos, lo que quiere decir que Norteamérica y Europa no estaban unidos en esa época.

Una aportación nueva fue la separación de la Pangea en dos masas: Laurasia, al norte y Gondwana al sur. Los dos supercontinentes quedaron separados por un océano, Tetis. La historia geológica de cada una de estas masas es independiente.

### **Cuestionario**

- a) ¿Quién fue el creador de la teoría de la deriva de los continentes?
- b) ¿Qué establece la teoría de la deriva de los continentes?
- c) ¿Por qué es importante la teoría de la deriva de los continentes?
- d) ¿Por medio de qué se conoció la teoría de la deriva continental?
- e) ¿Cuándo y dónde publicó Wegener la teoría de la deriva continental?
- f) ¿Por qué fue tan importante, según el método científico el aporte de tantas y tan variadas pruebas por parte de Wegener?
- g) ¿Para qué sirve la teoría de la deriva continental?

Luego de contestar las interrogantes planteadas se utilizará un esquema opcional de forma circular, en el centro del círculo se colocará el tema central y alrededor se pondrán las respuestas de las preguntas del cuestionario resumidas.

### **Bibliografía**

Ferrer, N., García, M., & Medina, M. (1997). *Biología y Geología 1: Ciencias de la naturaleza y de la salud*. Madrid: editorial Bruño.

Pimienta Prieto, J. (2005). *Metodología constructivista: Guía para la planeación docente (1<sup>era</sup> ed.)*. Naucalpan, México: editorial Ultra, S.A.

## **Orientación metodológica para el docente**

### **Clase práctica: # 5**

Título: **Teoría la deriva de los continentes**

Esta práctica es importante para que el educando conozca la teoría sobre la deriva de los continentes. Forma parte del contenido teoría sobre el origen y formación de la tierra de la unidad numero V: Geología Histórica.

Esta actividad fortalece las habilidades lectoras.

En ella se propone usar la estrategia metodológica llamada preguntas guía: es una estrategia que nos permite visualizar de una manera global un tema a través de una serie de preguntas literales que dan una respuesta específica.

Características:

- a- Elegir un tema
- b- Formular preguntas literales (qué, cómo, cuándo, dónde, porqué)
- c- Las preguntas se contestan con referencia a datos, ideas y detalles expresados en una lectura.
- d- La utilización de un esquema es opcional.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Clase práctica: # 6**

**Título:** Teoría de la tectónica de placas.

**Competencias**

Identifica los pasos del método científico en la lectura de la teoría de la tectónica de placas.

Valora la importancia del trabajo que realizan los científicos en la búsqueda de explicaciones sobre los fenómenos naturales.

Trabaja en pareja, respetando la opinión de sus compañeros durante el desarrollo de la clase práctica.

**Metodología**

La actividad de aprendizaje se realizará en grupos de dos personas.

Cada grupo debe de tener a disposición la lectura de la teoría de la tectónica de placas.

Lea e identifica en su grupo la teoría de la tectónica de placas, posteriormente conteste las preguntas.

Elijan en el grupo un secretario que escriba las respuestas del grupo y un relator que exponga las respuestas a la clase.

Se recomienda utilizar otras fuentes de información.

### **Lectura: Teoría de la tectónica de placas**

La idea fue avanzada por Tuzo Wilson. Este geofísico canadiense observó que los movimientos de la corteza se concentraban en lugares muy concretos: las cadenas montañosas; los arcos de isla, las cordilleras medioceanicas y las fallas de desplazamiento horizontal. Además, todas estas zonas presentaban altos niveles de sismicidad y vulcanismo. Teniendo en cuenta estos datos, en 1965 apuntó la idea de que la corteza está dividida en placas rígidas movidas por las corrientes del manto, según la hipótesis expuesta por Holmes. En los límites de placas se encuentran las fallas de transformación, fallas de movimiento horizontal que presentan desplazamiento de grandes bloques de corteza.

El modelo de Wilson, sin embargo, fue desarrollado y completado teóricamente por Jasón Morgan, Dan Mackenzie y Xavier Le Pichón.

El concepto de falla transformante inspiró a Morgan, el cual propuso en 1967 que la superficie terrestre está dividida en veinte bloques rígidos. Cada uno de ellos limita con los demás de tres modos: cordilleras oceánicas, en las que se crea corteza; fosas en las que desaparece la corteza; y fallas de transformación, en las cuales la corteza ni se crea ni se destruye. En el mismo año Mackenzie propuso una idea semejante como resultado de sus investigaciones en el océano pacífico. Dado su pequeño grosor, la corteza no podía presentar la rigidez postulada por Morgan. Supuso, entonces, que los bloques se extienden hasta 100 km de profundidad. A esta zona más externa de la tierra la denominó tecnosfera. La dinámica de esta capa es la responsable de los movimientos tectónicos de la tierra.

Las innovadoras ideas presentadas anteriormente llevaron a Le Pichón a proponer la existencia de seis grandes placas.

Dado que el radio de la tierra no cambia, la corteza creada por la extensión del suelo oceánico tiene que ser destruida en las fosas. esto explica también la diferencia de profundidad a la que se originan los terremotos en las cordilleras

medioceánicas (unos 10 km) frente a las fosas (hasta 700 km). Estos últimos se pueden producir al ser empujada la corteza bajo las fosas.

Al finalizar los años sesenta queda establecido un modelo de funcionamiento de la corteza terrestre que explica y relaciona de forma global los diversos fenómenos tectónicos observados: formación de montañas, océanos, fosas, terremotos y desplazamiento continental. Nace la teoría de la tectónica de placas.

Esta teoría se apoya en los siguientes puntos:

La capa más externa de la tierra abarca la corteza y parte del manto. Es llamada litosfera.

La litosfera se haya dividida en grandes placas, cuyos límites quedan definidos por grandes líneas sísmicas y volcánicas.

Las placas litosféricas se pueden desplazar sobre una capa fluida del manto: la astenósfera. Los continentes son una parte de las placas.

El material de la astenósfera sale a través de las dorsales medioceánicas, forma corteza oceánica que se separa de la dorsal y origina fallas transformantes.

La corteza oceánica se destruye en las zonas de fosas introduciéndose por debajo de otra placa hacia la astenósfera (subducción) o bien cabalgando sobre una placa (obducción).

El vulcanismo localizado en el interior de las placas se debe a la existencia de material profundo del manto, muy caliente, que asciende al tener menos densidad. Es lo que se conoce como punto caliente.

En una zona de subducción, el calor producido puede llegar a fundir la placa y crear una nueva dorsal que lo separe del continente.

## **Cuestionario**

1-Utilizando el texto de la lectura, identifique los pasos del método científico en la teoría de la tectónica de placas.

2-Las diversas ciencias utilizan el método científico. Explica sus características principales

3-¿Por qué es importante el método científico en la explicación de teorías geológicas como esta?

4-¿Se pueden considerar científicos a Tuzo Wilson, Jasón Morgan y Xavier Le Pichón? ¿Por qué?

5-¿Por qué es importante la teoría de la tectónica de placas?

### **Bibliografía**

Ferrer, N., García, M., & Medina, M. (1997). Biología y Geología 1: Ciencias de la naturaleza y de la salud. Madrid: editorial Bruño.

### **Orientación metodológica para el docente**

#### **Clase práctica: # 6**

Título: **Teoría de la tectónica de placas**

Esta clase práctica forma parte del contenido teorías sobre el origen de formación de la tierra de la unidad V: Geología Histórica.

Se propone que los estudiantes contesten cinco interrogantes con la lectura que se le proporciona e identifiquen los pasos del método científico.

Para profundizar pueden investigar los siguientes términos:

Teoría	Observación	Falla transformante
Ciencia	Científico	Dinámica
Método	Placa tectónica	Astenósfera
Obducción	Subducción	Continente

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**



**Componente curricular: Geología General**

**Laboratorio: #7**

**Título:** Construcción de un modelo Geocéntrico del Sistema Solar.

**Competencias**

Construye el modelo geocéntrico de Ptolomeo con materiales sencillos para reforzar la teoría abordada en clase.

Selecciona de forma creativa, materiales sencillos a usar en la fabricación del modelo geocéntrico del sistema solar.

Proporciona diferencias entre el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico.

Explica el modelo geocéntrico elaborado ante la audiencia con el propósito de usarlo como medio didáctico en la futura práctica docente.

**Orientaciones**

Seleccione la metodología o método para la elaboración de su modelo geocéntrico.

Elabora un cuadro de diferencias entre el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico.

Expone el modelo geocéntrico elaborado ante la audiencia con el propósito de usarlo como medio didáctico en la futura práctica docente

## **Introducción**

La teoría geocéntrica es una antigua teoría que sostiene que la tierra es el centro del universo. Coloca la Tierra en el centro del Universo y los astros, incluido el Sol, girando alrededor de ella (geo: Tierra; centrismo: centro). Fue formulada por Aristóteles y estuvo en vigor hasta el siglo XVI, en su versión completada por Claudio Ptolomeo en el siglo II a. C., en su obra El Almagesto, en la que introdujo los llamados epiciclos, ecuantes y deferentes. Fue reemplazada por la teoría heliocéntrica.

## **Doctrina de Ptolomeo**

La doctrina de está expuesta en el libro «Sintaxis matemática» más conocido por el pomposo nombre árabe de «Almagesto», que significa «el grande». En este libro, al principio, expone sus hipótesis fundamentales: Los cielos son esféricos y se mueven circularmente en torno a un eje fijo.

**1:** «Dado que la Tierra es el elemento más pesado y todas las cosas pesadas son conducidas hacia ella y tienden hacia su auténtico punto medio, quedando inmóviles en el centro. En consecuencia tanto más descansará toda la Tierra en el centro y ella que recibe en si todo lo que cae, permanecerá inmóvil por su peso.».

**2:** La Tierra es esférica, puesto que por cualquier parte se apoya en su centro...

**3:** La Tierra está exactamente en el centro del cielo como un punto geométrico, así que el horizonte biseca el ecuador y la eclíptica en dos partes iguales.

**4:** Aristóteles decía que el movimiento de un cuerpo simple es simple y los clasifica en rectos (hacia arriba y hacia abajo) y circulares que son los que asigna a los cuerpos celestes. Ptolomeo, en un principio, había tomado en consideración el movimiento de la Tierra, por lo menos el de rotación, pero, partiendo de la Física de Aristóteles, lo rechazó: «Consecuentemente dice Tolomeo de Alejandría si la

Tierra diese vueltas, al menos una revolución diaria, su movimiento tendría que ser muy violento y su rapidez insuperable, ya que en 24 horas recorrerá todo el ámbito de la Tierra.

Este movimiento vertiginoso lanzaría de repente todas las cosas y parecerían incapaces de unirse, y más bien se dispersaría lo unido, a no ser que por alguna fuerza de coherencia las mantuviera en su unidad, y hace tiempo la Tierra dispersada se habría elevado al mismo Cielo (lo que es totalmente ridículo) y con mayor motivo los seres animados y demás cosas sueltas en manera alguna permanecerían estables. Pero tampoco las cosas que caen se dirigirían en línea recta al lugar destinado para ellas ni en la perpendicular al desplazarse entre tanto (la posición) por tanta rapidez. Y también veríamos que las nubes y cualquier otra cosa pendiente en el aire, siempre eran arrastradas hacia el ocaso.»

**5:** Se fija la tarea de demostrar que todos los fenómenos del firmamento son producidos por movimientos circulares y uniformes. El problema planetario lo resuelve demostrando que «la aparente irregularidad de los cinco planetas, el Sol y la Luna pueda representarse por medio de movimientos circulares uniformes, porque sólo tales movimientos son apropiados para su divina naturaleza.»

En el sistema ptolemaico, cada planeta es movido por dos o más esferas: una esfera es su deferente que se centra en la Tierra, y la otra esfera es el epiciclo que se encaja en el deferente. El planeta se encaja en la esfera del epiciclo. El deferente rota alrededor de la Tierra mientras que el epiciclo rota dentro del deferente, haciendo que el planeta se acerque y se aleje de la Tierra en diversos puntos en su órbita, inclusive haciendo que disminuya su velocidad, se detenga, y se mueva en el sentido contrario (en movimiento retrógrado). Los epiciclos de Venus y de Mercurio están centrados siempre en una línea entre la Tierra y el Sol (Mercurio más cercano a la Tierra), lo que explica por qué siempre se encuentran cerca de él en el cielo.

En 1543 la teoría geocéntrica enfrentó su primer serio con la publicación de *De Revolutionibus Orbium Coelestium* de Copérnico, que aseguraba que la Tierra y

los demás planetas, contrariamente a la doctrina oficial del momento, rotaban alrededor del Sol. Sin embargo, el sistema geocéntrico se mantuvo varios años, ya que el sistema copernicano no ofrecía mejores predicciones de las efemérides cósmicas que el anterior, y además suponía un problema para la filosofía natural, así como para la educación religiosa.

### **Interrogante para el estudiante**

¿Cómo podemos representar el modelo geocéntrico de Claudio Ptolomeo con materiales sencillos en nuestra vida cotidiana?

### **Bibliografía**

Teoría geocéntrica - EcuRed. Extraído desde [https://www.ecured.cu/Teoría\\_geocéntrica](https://www.ecured.cu/Teoría_geocéntrica)

### **Orientación metodológica para el docente**

#### **Laboratorio: #7**

Título: **Construcción de un modelo Geocéntrico del sistema solar.**

Esta práctica forma parte del contenido teorías sobre el origen y formación de la tierra de la unidad V: Geología histórica.

Con esta los estudiantes conocen los modelos del sistema solar que han prevalecido por cierto periodo de la historia como: el modelo Geocéntrico de Ptolomeo y el modelo Heliocéntrico de Nicolás Copérnico.

Se propone que construyan el modelo de Ptolomeo con materiales sencillos.

Esta práctica tiene un nivel de complejidad mayor (nivel 2), el grupo tendrá que trabajar a partir de una interrogante y deben diseñar un método para dar respuesta a la pregunta y plantear resultados.

Para profundizar sobre este tema:

¿Por qué se mantuvo la teoría geocéntrica hasta el siglo XVI?

¿Quiénes apoyaron la teoría geocéntrica?

¿Quiénes fueron los defensores de la teoría heliocéntrica?

## VII. Conclusiones

Al caracterizar las prácticas de laboratorio que se realizan en la actualidad en el componente curricular de Geología General, se pudo constatar que son prácticas tipo receta, nivel cero y uno, en estas se ofrecen a los estudiantes todos los conocimientos bien elaborados y estructurados. Su finalidad central según Herrón (citado por Tamir y García, 1992), es la comprobación de la teoría y deja de lado la posibilidad de considerar el laboratorio, y con él el trabajo práctico, como una fuente valiosa para el planteamiento preguntas y de hipótesis en torno a lo estudiado.

Se Identificaron las dificultades que presentan los educandos al momento de ejecutar prácticas de laboratorio en Geología General entre las principales tenemos: dificultad en manipular el microscopio óptico compuesto, uso y manejo del programa Stellarium, poco tiempo establecido en la realización para la práctica y poco tiempo para la elaboración del informe escrito. Además se detectó la aplicación de prácticas de laboratorio en dos niveles y contenidos en los que es posible realizar prácticas de laboratorio.

El docente es poco flexible con respecto a la Microprogramación del componente curricular, se necesita más actitud innovadora, más indagación sobre los recursos del entorno tanto en bibliografía como en materiales para que se realicen más prácticas de laboratorio.

Finalmente después de corroborar las dificultades detectadas en las prácticas de laboratorio de Geología General, los medios de enseñanza disponibles y los recursos económicos de los alumnos, se diseñó, ajustó y seleccionó clases prácticas adecuadas a los contenidos de la microprogramación de Geología, a los niveles de los alumnos y pertinente con las necesidades de educación media.

Con estas prácticas de laboratorio no se resuelve todos los problemas encontrados pero si se contribuye a la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje del componente curricular de Geología General.

## VIII. Recomendaciones

1- A las Autoridades Facultativas que destinen un porcentaje económico del presupuesto General destinado a esa institución , para la realización de salidas de campo a diferentes lugares del país relacionados con aspectos Geológicos plasmados en la Microprogramación del componente curricular de Geología General.

2- Realizar convenios con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) para que los estudiantes tengan acceso a instalaciones de dicha institución para conocer aspectos generales sobre temas como sismos y volcanes del país.

3- Anexar a la Microprogramación del componente curricular de Geología General, una unidad didáctica sobre prevención y mitigación ante desastres naturales.

4- Al jefe de departamento que se seleccionen a las personas que desean estudiar la Carrera de Ciencias Naturales para un mejor proceso educativo.

### **A los docentes del departamento de ciencias naturales:**

5- Que destinen un tiempo de 3 horas para realizar Prácticas de Laboratorio en el Componente curricular de Geología General y aprovechar que este año finaliza el plan de estudio 2011 para solicitar más tiempo en este componente curricular.

6- Los docentes que imparten el componente curricular de Geología General que utilicen los libros de Biología y Geología 1, Biología, Geología 3<sup>o</sup> Eso laberinto y Biología y Geología Darwin entre otros medios didácticos.

7- Los docentes que imparten el componente curricular de Geología General que tomen en cuenta las prácticas de laboratorio aportadas en esta investigación.

8- Atender individualizadamente a los estudiantes al momento de detectar dificultades de aprendizaje como el uso y manejo del microscopio óptico compuesto el manejo del programa stellarium.

## IX. Bibliografía

Aideliz, Mayorga, M, Maradiaga Guido, J, Arrieta Díaz & Dolmuz Peralta, J. (2008). Factores que inciden en el desarrollo del componente curricular técnicas de laboratorio de ciencias naturales de los cursos sabatinos UNAN-LEÓN. (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Alemán Suárez, J. & Mata Mendoza, M. (2006). Guía de elaboración de un manual de prácticas de laboratorio, taller o campo: asignaturas teórico prácticas. Recuperado de [www.rivasdaniel.com/Pdfs/GUIAMANUALPRACTICAS.pdf](http://www.rivasdaniel.com/Pdfs/GUIAMANUALPRACTICAS.pdf)

Antrás, A., Calaf, M., Capella, J., Daron, G., Fullá, J., Riera, A., et al. (S.f.). Enciclopedia temática del saber universo Océano. Barcelona: Editorial océano.

Blanqueto Alonzo, C & Rodríguez Solís, G (1990). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: ¿plato fuerte o plato de segunda mesa? Ponencia presentada en el encuentro interinstitucional sobre las licenciaturas y postgrados en ciencias de la educación en la universidad de las Américas, Puebla. Recuperadodeeducacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/.../8/pdf

Butto, N et al. (2008). Enciclopedia temática ilustrada full color. Montevideo, Uruguay: Arquetipo grupo editorial.

Caballer, M.J. & Oñorbe, A. (1999). Resolución de problemas y actividades de laboratorio. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. Barcelona: I.C.E. Universitat de Barcelona.

Cardona Buitrago, F. (2013). Las Prácticas de Laboratorio como Estrategia Didáctica (Tesis inédita de licenciatura). Universidad del Valle Colombia. Extraído desde [bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6772/.../CD-0395428.pdf](http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6772/.../CD-0395428.pdf)

Cobo L & Páez A. (1997) .El Laboratorio de Geología en la Enseñanza Secundaria: Aspectos organizativos y materiales. Extraído desde [catedu.es/atresbandas/monograficos/Numero\\_M28.pdf](http://catedu.es/atresbandas/monograficos/Numero_M28.pdf)

Cristalización - Recursos(S.F.).Extraído desde [recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/practicas/Cristalizacion.pdf](http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/practicas/Cristalizacion.pdf)

El Volcán Cosigüina. Explotó hace 170 años. - Revista Enlace - Simas. Extraído desde <http://revistaenlace.simas.org.ni/articulo/1175>

Ferrer, N., García, M., & Medina, M. (1997). Biología y Geología 1: Ciencias de la naturaleza y de la salud. Madrid: editorial Bruño.

González Carmona, A. (2010). La Importancia de las Prácticas de Laboratorio en la Biología y Geología y posibilidades para su desarrollo y evaluación en palma del Río, Córdoba. Extraído desde [www.csicsif.es/.../pdf/.../ANABEL\\_GONZALEZ\\_CARMONA\\_02.pdf](http://www.csicsif.es/.../pdf/.../ANABEL_GONZALEZ_CARMONA_02.pdf)

Hernández Sampieri R, Fernández Collado, C & Baptista Lucio, P (2010). Metodología de la investigación (5<sup>ta</sup> ed.) Perú: Editorial el Comercio.SA.

[http://www.ecured.cu/Teor%C3%ADa\\_geoc%C3%A9ntrica](http://www.ecured.cu/Teor%C3%ADa_geoc%C3%A9ntrica)

Hurault, B., Ricciardi, R. (1972).la Biblia letra grande latinoamericana. Madrid: Editorial verbo divino.

Importancia de la Geología. Extraído desde <http://www.importancia.org/geologia.php>

Larrosa Martínez, F. (2010). Vocación docente versus profesión docente en las organizaciones educativas. Extraído desde <file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-VocacionDocenteVersusProfesionDocenteEnLasOrganiza-3675464.pdf>

La tierra sólida: Núcleo, Manto y Corteza. - Proyecto Biosfera. Extraído desde [recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido18.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido18.htm)

López Rúa, A, & Tamayo Alzate, O. (2012). “Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales”. Revista Latinoamericana de Estudios

Educativos, No. 1, Vol. 8, pp. 145-166. Manizales: Universidad de Caldas. Extraído de [www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf)

López, E. (2015,10 de mayo). Explosión del volcán Telica en Nicaragua. La prensa. Recuperado de <http://www.laprensa.com.ni/2015/05/10/nacionales/1829921-volcan-telica-entra-en-erupcion-en-nicaragua>

López, E. (2015,2 de diciembre). Volcán Momotombo en erupción. La prensa. Recuperado de <http://www.laprensa.com.ni/2015/12/02/nacionales/1946473-volcan-momotombo-erupcion>

Moreno, F., Pallol, O. (2002). Biología y Geología 3<sup>o</sup> Eso. Madrid: Ediciones del Laberinto.

Pimienta Prieto, J. (2005). Metodología constructivista: Guía para la planeación docente (1<sup>era</sup> ed.). Naucalpan, México: editorial Ultra, S.A.

Ponencia presentada en el encuentro interinstitucional sobre las licenciaturas y postgrados en ciencias de la educación en la universidad de las Américas, Puebla.

Prácticas de laboratorio de Biosfera - Recursos. Extraído desde <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/practicas.htm>

Tamir, P. & García, M. (1992). "Characteristics of laboratory exercises included in science textbooks in Catalonia (Spain)". International Journal of Science Education, No. 4, Vol. 14, pp. 381-392.

Teoría geocéntrica - EcuRed. Extraído desde [https://www.ecured.cu/Teoría\\_geocéntrica](https://www.ecured.cu/Teoría_geocéntrica)

Valenzuela, O (2001, 21 de agosto). El Volcán San Cristóbal. La Prensa. Recuperado de <http://www.manfut.org/chinandega/cristobal.html>

VOLCANES Un volcán es un punto de la superficie terrestre por... Extraído desde <https://aula-abierta-bormujos.wikispaces.com/file/view/volcanes.pdf>

# X. Anexos

## Anexo # 1

Encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES



Estimados estudiantes, somos alumnos egresados de la carrera de Ciencias de la Educación y Humanidades, Mención Ciencias Naturales y estamos realizando nuestro trabajo monográfico titulado: **Las prácticas de laboratorio un medio didáctico en el proceso enseñanza aprendizaje de la Geología General**. Por tal razón necesitamos de su apreciable colaboración respondiendo a las preguntas del presente cuestionario. Agradecemos de antemano su cooperación.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Carrera: \_\_\_\_\_ Año que cursa: \_\_\_\_\_

Ante de contestar la siguiente encuesta, lea detenidamente, y marque con una (X) la opción que según su criterio sea la correcta.

**1-¿Por qué cree usted que es interesante aprender sobre la ciencia de Geología General?**

Adquirimos conocimientos sobre el planeta tierra\_\_\_\_\_

Es una ciencia nueva e interesante \_\_\_\_\_

Permite que comprendamos los fenómenos geológicos\_\_\_\_\_

Permite conocer la historia geológica de la tierra\_\_\_\_\_

Todas las anteriores\_\_\_\_\_

**2- ¿Al realizar prácticas de laboratorio se encontraba motivado a aprender sobre esta ciencia?**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Si su respuesta es sí  
argumente.....  
.....

**3-¿Por qué es importante saber utilizar instrumentos de laboratorio en Geología General?**

Se adquieren habilidades y destrezas \_\_\_\_\_

Permite brindar el uso óptimo a los instrumentos de laboratorio \_\_\_\_\_

Facilita el desarrollo exitoso de la práctica de laboratorio \_\_\_\_\_

Todas las anteriores \_\_\_\_\_

**4-¿Qué instrumentos de laboratorio fueron difíciles de manipular?**

El uso y manejo del microscopio óptico compuesto \_\_\_\_\_

El programa stellarium \_\_\_\_\_ Lupa \_\_\_\_\_

El uso y manejo de la computadora \_\_\_\_\_

**5-¿En qué actividades aplica el método científico en la resolución de problemas en Geología?**

Cuando se realiza una práctica de Laboratorio \_\_\_\_\_

Al momento de elaborar los informes de Laboratorio \_\_\_\_\_

Para explicar fenómenos Geológicos \_\_\_\_\_

Para explicar teorías Científicas \_\_\_\_\_

**6- ¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan al momento de ejecutar las prácticas de laboratorio en Geología General?**

Poco tiempo establecido para la realización de la práctica\_\_\_\_\_

Poco material de laboratorio\_\_\_\_\_

Espacio estrecho del laboratorio\_\_\_\_\_

Poco tiempo para la elaboración de informe\_\_\_\_\_

Dificultad para observar muestras al microscopio\_\_\_\_\_

Manipular de forma correcta el programa Stellarium\_\_\_\_\_

Número de estudiantes\_\_\_\_\_

Todas las anteriores\_\_\_\_\_

**7-¿Para qué se realizan prácticas de laboratorio en Geología General?**

Motivación hacia un mejor aprendizaje: \_\_\_\_\_

Vinculación de la teoría Geología General en la práctica: \_\_\_\_\_

Permite consultar diversas fuentes bibliográficas para la realización del informe escrito: \_\_\_\_\_

Propicia el trabajo en equipo: \_\_\_\_\_

Todas las anteriores: \_\_\_\_\_

**8-¿Cree usted que se podrían realizar más prácticas de laboratorio sencillas en Geología General?**

Sí\_\_\_\_\_

No\_\_\_\_\_

**“Muchas gracias por su colaboración”**

## Anexo # 2

### Entrevista a Maestro

Estimado Maestro somos egresados de la Carrera Ciencias de la Educación Mención Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Estamos realizando un trabajo de investigación **titulado Las prácticas de Laboratorio un Medio didáctico en el Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Geología General.**

El objetivo de la entrevista **es conocer la opinión de usted como docente sobre la aplicación de las prácticas de laboratorio en Geología General.**

Agradecemos de antemano su generosa colaboración y esperando sus más sinceras respuestas.

#### I. Datos generales.

1. Nombre\_\_\_\_\_

2. Especialidad\_\_\_\_\_

3. Años de ejercer la docencia\_\_\_\_\_

4. Sexo\_\_\_\_\_

5. Tiempo de Impartir el Componente Curricular de Geología General\_\_\_\_\_

1-¿Para qué se realizan prácticas de laboratorio en Geología General?

2-¿Qué criterios toma en cuenta para diseñar las prácticas de Laboratorio en Geología General?

3-¿Qué partes integran las guías de las Prácticas de Laboratorio en Geología General?

4-¿Qué tipo de práctica realiza en el área científica de Geología General?

5-¿En que beneficia a los educandos las prácticas que se realizan en Geología General?

6-¿Cuáles son las dificultades más comunes que se le presentan cuando quiere realizar una práctica de laboratorio?

7-¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que presentan los estudiantes cuando realizan prácticas de laboratorio en Geología General?

8-¿Cómo se superan esas dificultades en los estudiantes?

9-¿En qué modelo educativo se insertan las prácticas de laboratorio o de campo que se realizan en el área científica de Geología General?

## Anexo # 3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA. UNAN-LEON.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES.  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES



### FORMATO PARA OBSERVAR PRACTICAS DE LABORATORIO

Guía de observación de las prácticas experimentales en el componente curricular en Geología general.

#### I. Datos Generales

Fecha de realización: \_\_\_\_\_

Nombre del Observador: \_\_\_\_\_

Nombre de la Universidad: \_\_\_\_\_

Carrera: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_ Modalidad: \_\_\_\_\_

Nombre del profesor: \_\_\_\_\_

Nombre de la Asignatura: \_\_\_\_\_

Año a que imparte el componente: \_\_\_\_\_

Práctica Número: \_\_\_\_\_ Laboratorio de: \_\_\_\_\_

Nombre de la Práctica: \_\_\_\_\_

## **Introducción**

Somos alumnos egresados de la carrera de Ciencias Naturales y estamos realizando nuestra investigación monográfica como requisito para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales.

Nuestro tema se titula **“Las Prácticas de Laboratorio un medio didáctico en el proceso enseñanza aprendizaje de la Geología General, Componente Curricular de la Carrera de Ciencias Naturales. Período Julio-Diciembre 2015.**

El objetivo principal de observar las prácticas de laboratorio en el componente curricular de Geología General es:

- Caracterizar las prácticas de laboratorio que en la actualidad se realizan en el componente curricular de Geología general de la carrera Ciencias Naturales

## **Guía de preguntas.**

1. ¿Al iniciar la práctica se plantea un objetivo claro?

Sí\_\_ No\_\_ ¿Cuál?

2. ¿Este objetivo es acorde con el tema?

Sí\_\_ No\_\_ ¿Por qué?

3. ¿Cuál es la actitud de los estudiantes en estas prácticas?

Buena\_\_ Mala\_\_ Aceptable\_\_ ¿Por qué?

4. ¿Cuáles son las fortalezas que se encuentran en esta clase de prácticas de laboratorio?

5. ¿Cuáles son las debilidades que se presentan en esta clase de prácticas de laboratorio?

6. ¿Se plantea un procedimiento a seguir, o el estudiante tiene la oportunidad de realizar su propio procedimiento?

7. ¿Se exige entregar un informe que contenga ciertos parámetros establecidos por el docente, o el informe se realiza de forma libre?

8. La guía de laboratorio presenta: Objetivos, Introducción, Pregunta o situación problema, Marco teórico, Procedimiento, Bibliografía, Otros. ¿Cuáles?

9. En el laboratorio se cuenta con espacio adecuado de acuerdo al número de alumnos.

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

10. El tiempo establecido a las prácticas experimental de Geología general es:

Suficiente\_\_\_\_\_ Insuficiente\_\_\_\_\_

11. Todos los grupos de trabajo cuentan con los instrumentos necesarios para realizar las prácticas experimentales.

Mayoría\_\_\_\_\_ La mitad\_\_\_\_\_ La minoría\_\_\_\_\_

12. Al momento de realizar las prácticas de laboratorios (Geología general), todos los alumnos logran manipular los instrumentos.

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ A veces\_\_\_\_\_

13. La metodología aplicada por el docente al momento de orientar las actividades que presenta la guía de laboratorio en la asignatura “Geología general” es asimilada por los estudiantes en su:

Mayoría\_\_\_\_\_ Mitad\_\_\_\_\_ Minoría\_\_\_\_\_

13. ¿clasifique la actividad práctica?

14. ¿De qué manera la guía se relaciona con la cotidianidad de los estudiantes?

## Anexo # 4

**Resultados de las Encuestas Realizadas a Estudiantes de I y II Año de la Carrera de Ciencias Naturales modalidad sabatina y de I-V Año del Turno Regular.**

Resultados de la Encuesta Aplicada a 127 Estudiantes de la Carrera de Ciencias Naturales que han cursado el Componente de Geología General.

**TABLA 1. Personas Encuestadas Según el Sexo**

<b>Sexo</b>	<b>Cantidad de personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Femenino	91	72
Masculino	36	28
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 1. Personas Encuestadas según el Año Académico que Cursan**

<b>Año Académico</b>	<b>Cantidad de estudiantes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
I	43	34
II	37	29
III	15	12
IV	13	10
V	19	15
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 2.**

<b>¿Por qué cree usted que es interesante aprender sobre la Ciencia de Geología General?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Adquirimos conocimientos sobre el planeta tierra.	2	1
Es una ciencia nueva e interesante.	4	3
Permite que comprendamos fenómenos geológicos.	40	31
Permite conocer la historia geológica de la tierra.	39	31
Todas las anteriores	42	33
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100%</b>

**TABLA 3.**

<b>¿Al realizar Prácticas de laboratorio se encontraba motivado a aprender sobre esta Ciencia?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	63	49
Si pero sin argumentar	30	24
No	11	9
Algunas veces	23	18
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 4.**

<b>¿Por qué es importante saber utilizar los instrumentos de laboratorio en Geología General?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Se adquieren habilidades y destrezas.	19	15
Permite brindar el uso óptimo a los instrumentos de laboratorio.	7	6
Facilita el desarrollo exitoso de la práctica de Laboratorio.	30	23
Todas las anteriores.	71	56
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 5**

<b>¿Qué instrumentos de laboratorio fueron difíciles de manipular?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
El uso y manejo del microscopio óptico compuesto.	54	43
El programa stellarium.	55	43
El uso y manejo de la computadora.	15	12
Lupa.	3	2
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 6.**

<b>¿En qué actividades aplica el método científico en la resolución de problemas en Geología?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Cuando se realiza una práctica de Laboratorio	39	31
Al momento de elaborar los informes de laboratorio.	52	41
Para explicar fenómenos geológicos.	20	16
Para explicar teorías científicas.	16	12
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA .7**

<b>¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan al momento de ejecutar las prácticas de laboratorio en Geología General?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Poco tiempo establecido para la realización de la práctica.	58	46

Poco material de laboratorio.	7	5
Número de estudiantes.	12	9
Dificultad para observar muestras al microscopio	5	4
Manipular de forma correcta el programa Stellarium	10	8
Poco tiempo para la realización del informe	5	4
Todas las anteriores.	30	24
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 8.**

<b>¿Para qué se realizan prácticas de laboratorio en Geología General?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Motivación hacia un mejor aprendizaje	50	40
Vinculación de la teoría Geología General en la práctica	14	11
Permite consultar diversas fuentes bibliográficas para la realización del Informe escrito	9	7
Propicia el trabajo en equipo	13	10
Todas las anteriores	41	32
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

**TABLA 9.**

<b>¿Cree usted que se podrían realizar más Prácticas de laboratorio sencillas en Geología General?</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	123	97
No	4	3
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

## Anexo # 5

### Prácticas de laboratorio realizadas en la actualidad en el componente curricular de Geología General.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEON.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES.



#### I.- Datos generales:

Título: **Observación Astronómicas del Sistema Solar.**

#### Objetivos:

Explora la ubicación de los planetas más próximos y alejados a la estrella del sol, en el universo.

Utiliza los medios didácticos adecuadamente en la observación de los planetas por medio del programa Stellarium.

Practica el uso del programa Stellarium en la identificación del sistema solar.

#### II.- Fundamentos teóricos:

El universo es la totalidad del espacio y del tiempo, de todas las formas de la materia, la energía y el impulso, las leyes y constantes físicas que las gobiernan. Sin embargo, el término universo puede ser utilizado en sentidos contextuales ligeramente diferentes, para referirse a conceptos como el cosmos, el mundo o la naturaleza. Observaciones astronómicas indican que el universo tiene una edad de  $13,73 \pm 0,12$  billardos de años y por lo menos 93.000 millones de años de luz de extensión.

El evento que se cree que dio inicio al universo se denomina Big Bang. En aquel instante toda la materia y la energía del universo observable estaban concentradas en un punto de densidad infinita.

Después del Big Bang, el universo comenzó a expandirse para llegar a su condición actual, y continúa haciéndolo.

Debido a que, según la teoría de la relatividad especial, la materia no puede moverse a una velocidad superior a la velocidad de la luz, puede parecer paradójico que dos objetos del universo pueden haberse separado 93 mil millones de años de luz en un tiempo de únicamente 13, mil millones de años, sin embargo, esta separación no entra en conflicto con la teoría de la relatividad general, ya que esta solo afecta al movimiento en el espacio, pero no al espacio mismo, que puede extenderse a un ritmo superior, no limitado por la velocidad de la luz. Por lo tanto, dos galaxias pueden separarse una de la otra más rápidamente que la velocidad de la luz si es el espacio entre ellas el que se dilata.

Etimológicamente la palabra "Astronomía" proviene del latín astronomía, que a su vez deriva del griego  $\alpha\sigma\tau\nu\nu\omicron\mu\iota$  (astronomía compuesto por  $\alpha\sigma\tau\rho\nu$  "astrón" "estrella" y seguido de "nomos" nomos "reglas, normas").

La mayor parte de las ciencias utilizan el sufijo griego logia ("logia" tratado, estudio), como por ejemplo cosmología y biología. De hecho "Astronomía" debía propiamente haberse llamado "Astrología", pero esta denominación ha sido usurpada por la pseudociencia que hoy en día es conocida con dicho nombre. Por ello no debe confundirse la astronomía con la astrología. Aunque ambas comparten un origen común, son muy diferentes.

Mientras que la astronomía es una ciencia que estudia a través del método científico, la astrología es una pseudo ciencia que sigue un sistema de creencias no probadas o abiertamente erróneas.

En general se encarga de estudiar la supuesta influencia de los astros sobre la vida de los hombres.

La astronomía es la ciencia que se componen del estudio de los cuerpos celestes del universo, incluidos los planetas y sus satélites, los cometas y meteoroides, las estrellas y la materia interestelar, los sistemas de estrellas, gas y polvo llamados galaxias y los cúmulos de galaxias, por lo que estudia sus movimientos y los fenómenos ligados a ellos.

Su registro y la investigación de su origen vienen a partir de la información que llega de ellos a través de la radiación electromagnética o de cualquier otro medio.

La astronomía ha estado ligada al ser humano desde la antigüedad y todas las civilizaciones han tenido contacto con esta ciencia.

Personas como Aristóteles, Tales de Mileto, Anaxágoras, Aristarco de Somos, Hiparco de Nicea, Claudio Ptolomeo, Hipatia de Alejandría, Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Christian Huygens o Edmundo Halley, han sido algunos de sus cultivadores.

Es una de las pocas ciencias en las que los aficionados aún pueden desempeñar un papel activo, especialmente en el descubrimiento y seguimiento de fenómenos como curvas de luz de estrellas variables, descubrimientos de asteroides, cometas y otros elementos espaciales.

### **III.- Material y Equipo:**

Programa Stellarium, computadora, data, pantalla.

### **IV.- Precauciones:**

Se debe de preparar una actividad alternativa presumiendo falta de energía eléctrica o falta de equipo, la actividad alternativa puede ser resolución de crucigramas con el tema a trabajar en la actividad práctica.

### **V.- Procedimiento experimental:**

Ubíquese en un módulo o equipo de trabajo e inicie como punto de referencia la ubicación de la estrella del sol con la ayuda del mouse ya que en su campo de trabajo está instalado correctamente el programa Stellarium, realice los ensayos

del programa en la pantalla de la computadora, verifica las barras que se encuentran en la parte inferior izquierdo, lugar donde se inician las propiedades del programa, en esta ocasión solo trabajaremos con las ventanas horizontales.

1.- Ubíquense en la ventana 6 {G} y bríndele clip izquierdo y aparecerá el suelo con su correspondiente relieve, observe las características generales del sol.

2.- Continúe su recorrido hacia la ventana 13 (modo nocturno) y su ministre clip izquierdo.

3.- Dirigen se a la ventana 10 {P}, realice clip izquierdo y aparecerán los planetas con sus respectivo nombres, explórelos con el señalador del mouse, céntrelos en la pantalla y luego realice movimientos de acercamientos esta lograr una clara definición de los planetas.

a) Realice un dibujo con **las características principales** que aparecen en su pantalla en el extremo izquierdo de la parte de arriba de **cada uno de los planetas** recordando su ubicación con respecto a la estrella **centro del universo**, **incluyan los satélites** si tiene, recuerde que la tierra no aparece porque estamos sobre el planeta pero si aparece su satélite dibuje y manifieste en qué fase está el satélite. Al concluir esta parte facilite un clip izquierdo en la ventana para salir de ella.

b) Disponer el señalador del mouse en la ventana 3 (figura de constelaciones) y mencione al menos cinco constelaciones observadas. Al concluir esta parte facilite un clip izquierdo en la ventana para salir de ella.

C) Situé él señalador del mouse en la ventana 16 (posición de los satélites artificiales) observe cuidadosamente la pantalla en el extremo izquierdo de arriba y anote las características más importantes del satélite así como el nombre del mismo. Al concluir esta parte facilite un clip izquierdo en la ventana para salir de ella.

d) Instale el señalador del mouse en la ventana 16 (salir) realice clip izquierdo y salimos del programa.

Recuerde que en sus anotaciones deben incluir cada uno de los puntos a, b y c, estos le permitirán poder realizar el VI.

#### **VI.- Análisis de los resultados:**

Finalizada la actividad practica ustedes deben de confeccionar un reporte que contenga una introducción que no sean los **Fundamentos Teóricos** de esta guía, un desarrollo y las conclusiones, en la introducción se debe de reflejar el conocimiento que tenía antes de la actividad práctica, en el desarrollo incluir todos los elementos teóricos que se consolidaron en la actividad practica y en conclusiones valorar el conocimientos aprendido así como la importancia de la actividad practica en el aprendizaje.

#### **VII.- Bibliografía.**

Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

[Http://es.wikipedia.org/wiki/Astronom%C3%Ada](http://es.wikipedia.org/wiki/Astronom%C3%Ada)

[Http://astrojem.com/planetas.html](http://astrojem.com/planetas.html)

[Http://es.wikipedia.org/wiki/Volc%C3%A1n](http://es.wikipedia.org/wiki/Volc%C3%A1n)

[Http://es.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_Solar](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistem_Solar)

Comentario:

**“LOS GRANDES CONOCIMIENTOS ENGENDRAN LAS GRANDES DUDAS”.**

**(ARISTÓTELES)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEON.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES.**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES.**



**I.- Datos generales:**

Título: **ESTUDIO DE LOS CRISTALES.**

**Objetivos:**

Conoce los elementos teóricos necesario para relacionar cristales, minerales y rocas.

Diferencie minerales y cristales, así como la formación de los diferentes tipos de rocas.

Observe con detalle con el microscopio las diferentes características físicas de los cristales.

**II.- Fundamentos Teóricos.**

Uno de los primeros conocimientos que un estudiante de geología debe aprender es la diferencia entre una roca y un mineral.

Los minerales, son compuestos químicos inorgánicos naturales que poseen estructuras cristalinas definidas.

Las rocas, exceptos las compuestas esencialmente de vidrio, son agregados cristalinos. Si los cristales son de tamaño bastante grande y tienen colores específicos se los puede identificar, de forma frecuente a simple vista o en una muestra macroscópica con una lupa sencilla.

Así, en el granito, es fácil distinguir uno o a veces, dos tipos de feldespato (alcalino y plagioclasas), una mica (moscovita o biotita, o ambas) y el cuarzo.

El conocimiento de los minerales componentes de una roca es una etapa previa a su identificación y descripción.

Aunque hemos definido un mineral como un compuesto químico, el término compuesto se emplea en este caso en un sentido distinto al de la química; para un químico, un compuesto tiene, de manera habitual, una composición determinada que puede ser expresada por una fórmula química.

Los minerales frecuentes salvo algunas excepciones rara vez poseen una composición simple.

Algunos minerales son, teóricamente compuestos puros: por ejemplo, el cuarzo está formado por SiO<sub>2</sub>, casi puro; la cianita, la andalucita, y la sillimanita tienen la misma fórmula (Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>), y solamente contienen cantidades muy pequeños de otros elementos.

Los minerales silicatados o con silicatos tienen, como regla general una composición química muy compleja y casi todos forman soluciones sólidas; es decir, que algunos elementos químicos pueden sustituir a otros en su estructura.

Así en los minerales ferro magnesianos, el magnesio y el hierro son intercambiables, es decir que cada uno puede ocupar determinados lugares en su fórmula atómica; en los feldespatos alcalinos, el sodio y el potasio son también intercambiables. La hornablenda, mineral frecuente, tiene composición química variables, dentro del grupo mineral de los anfíboles (minerales compuestos de sílice, magnesia, cal, y óxido ferroso, de color por lo común verde o negro, y brillo anacarado) y presenta diversas posibilidades de sustitución de elementos químicos en su fórmula cristalina.

La cristalografía tiene como objeto de estudio la materia cristalina o los cristales, sus leyes que explican el origen o su formación, sus formas o propiedades geométricas, físicas como es la temperatura, humedad y otros criterios físicos que le permiten su génesis, formas y sus transformaciones de los cristales más duros

que pueden rallar a los que no permiten esa propiedad, además se encarga de estudiar las sustancias o elementos químicos que los forman.

Un cristal es un cuerpo sólido cuyos átomos o moléculas poseen una ordenación regular y constante en las tres dimensiones del espacio y que exteriormente se encuentra limitado por superficies planas, que se les llama caras que tienen una forma geométrica muy difícil de identificarse a primera apariencia.

Los cristales tienen sus propiedades físicas como es las propiedades ópticas, refracción y polarización de la luz.

### **III.- Materiales y Equipos.**

Cantidades por equipos de trabajo.

1 Microscopio.

4 Porta objetos.

4 Palillos.

1 Muestra Sal de Cocinar.

Muestras de arena del volcán “cero negro”, de las costas del océano atlántico y del océano pacífico de Nicaragua.

### **IV.- Precauciones.**

Recordar y aplicar las técnicas de laboratorios y el uso y manejo del microscopio para desarrollar una buena práctica.

Evitar que en los porta objetos queden residuos de agua, esto dificultaría la observación de los cristales; las muestras deben de estar completamente secas principalmente la sal.

Solamente se procederá en la práctica con el primer lente objetivo y luego con el segundo lente objetivo; de utilizar el siguiente lente se corre el riesgo de dañar el lente y para estos casos los practicantes pagaran monetariamente el valor de lente.

## **V.- Procedimiento Experimental.**

Observación de cristales.

Lavar con agua y jabón los porta objetos, luego secarlos al centro de cada uno de ellos, con la ayuda del palillo montar en cada uno de los porta objeto una muestra extendida de arena del “cero negro” de las costas del océano atlántico, muestra del pacifico de Nicaragua y en el último porta objeto sal de cocinar.

Colocar el porta objeto con la muestra en la platina y realizar la técnica necesaria para localizar y fijar la muestra con el primer lente objetivo y luego trasladar al segundo lente objetivo.

## **VI.- Análisis de los resultados:**

- a- Seleccione dos cristales de cada muestra y dibújelos, en su cuaderno de notas rotulando su procedencia.
  
- b- ¿Qué otros materiales encontró con los cristales?
  
- c- ¿Qué diferencia y similitudes encontró en las cuatro muestras de cristales?

## **Cuestionario de estudio**

¿Cómo se forman los cristales?

¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de los cristales?

## **VII.- Bibliografía.**

Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. A.E.ADAMS.

Atlas en color de Rocas y Minerales en lámina delgada.

W. S. Mac Kenzie A.E. ADAMS.

Los minerals y rocs. Keith Lye

<http://:wikipedia.org/wiki/mineral> Comentario “La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimiento en la práctica.” (Aristóteles)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEON.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES.**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES.**



**I. Datos Generales:**

Componente: **Geología General.**

Título: **Visita a los Hervideros de San Jacinto.**

**ESTE GUÍA LE SIRVE DE INTRASMISIBLE AL NO LLEVARLA NO PARTICIPE EN LA ACTIVIDAD ACADÉMICA.**

**Objetivos:**

1-Conoce generalidades sobre los volcanes de Nicaragua y su impacto en el relieve inmediato con sus actividades volcánicas.

2-Analiza la capacidad de energía que se desprende del núcleo de la tierra por medio de las fumarolas de San Jacinto.

3-Demuestre respeto y tolerancia en las acciones con sus compañeros, así como la disciplina en la visita a los hervideros.

**II.-Fundamentos Teóricos:**

San Jacinto es un pequeño municipio situado a 30 km de León, cerca del poblado se encuentran los hervideros que se aprecian como chimeneas de los volcanes, en ellos circulan lodo y agua a temperaturas muy altas.

Es un campo de fumarolas y micro-cráteres que emiten visiblemente agua y gases provocados por magma que calienta las aguas que se encuentra bajo las

superficies de la tierra. Provocan además la explosión de lodo hirviente que se deposita a su alrededor.

Son el resultado del nivel acuífero goteando sobre una vena de Magma cerca del volcán Telíca.

Además en la zona existen rocas ígneas, que son muy caliente y formadas a partir del magma, a una profundidad de entre 3000 y 4000 metros por debajo del nivel del mar.

Una fumarola es un conducto de emisión de gas, no explosivo, presente tanto un volcán activo como en aquellos que aunque se consideren extinguidos mantienen procesos de desgasificación y enfriamiento del magma.

Las fumarolas emiten tanto gases magmáticos como vapor de agua generado por calentamiento de los acuíferos por contactos de las rocas confinantes con la intrusión de magma.

La cantidad y composición de los gases así como su temperatura de crece paulatinamente en fumarolas asociados a volcanes extinguidos.

En volcanes activos estos parámetros experimentan variaciones que están en relación con los cambios que se llevan a cabo en las cámaras magmáticas y pueden ser signos precursores de una erupción.

Su composición varía según la temperatura a que son emitidas, de tal manera que este va cambiando a lo largo del "ciclo de vida" de una fumarola.

Se distinguen los siguientes grupos:

Fumarolas secas (o anhidras): son las que emiten la lava en estado de función, en las proximidades del cráter. Su temperatura es superior a 500°C y están compuestas principalmente por Cloruros de Sodio, Potasio y Anhídrido sulfuroso y carbónico, careciendo por completo de vapor de agua también contiene, aunque en pequeñas proporciones, otros Cloruros de Potasio, Hierro, Cobre, entre otros, algunos Fluoruros y a veces hidrocarburos que producen llamaradas.

Fumarolas acidas (o clorhidrosulfurosas): no son tan calientes: se encuentran a temperaturas entre 300°C y 400°C. Esto por que emanan dela capa superficial de las coladas de lava. Contienen gran cantidad de vapor de agua y proporciones menores de ácido clorhídrico y anhídrido sulfuroso.

Fumarolas alcalinas (o amoniacaes): son relativamente más fría, alcanzando aproximadamente 100°C constan sobre todo de vapor de agua con ácido sulfhídrico y cloruro amónico.

Fumarolas frías (o sulfhídricas): solo alcanzan unas cuentas decenas de grados, consistiendo esencialmente de vapor de agua con un pequeño porcentaje de anhídrido carbónico y sulfuroso.

### **III.- Materiales y Equipos:**

Libretas de anotaciones.

Bolígrafo.

Lápiz de grafito.

Bolsas medianos (3).

Recolecta de arcilla del lugar.

### **IV.- Precauciones.**

Se deben de considerar las medidas de seguridad establecida por la policía nacional al viajar dentro de vehículo que nos traslada a los hervideros y de regreso a la facultad, así como las propias establecidas por el conductor del mismo.

Cumplir las medidas de seguridad señaladas en el local de los hervideros de San Jacinto y a la disciplina establecida en el estatuto vigente de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, referente para estas actividades académicas.

Mostrar las consideraciones necesarias para el guía, uso del vocabulario técnico al realizar las preguntas sobre los demás a tratar de los hervideros, así como de las rocas.

## **V.- Procedimiento experimental.**

Anotar el horario establecido para la actividad practica desde el inicio, los tiempos inter medios del recorrido y la llegada de regreso a la Facultad. Anotar en la libreta los eventos relevantes del viaje, el relieve del terreno como es llanos planicies, valles, ríos, cerros, volcanes, montañas, cordilleras entre otras formaciones observadas para describir las en el informe y el trabajo propio del campo recuerda que de ello depende el éxito de la actividad académica.

## **VI.- Analices de los Resultados.**

### **A.- Cuestiones de estudio.**

- 1 Explique cómo se forma las fumarolas de un volcán.
- 2 Que tipo de fumarolas es la observada en San Jacinto.
- 3 Que volcanes se encuentren vecinos a las fumarolas observadas.
- 4 Mencione los tipos de gases que se desprenden de las fumarolas.
- 5 Realice por medio de un dibujo una aproximación de los hervideros de San Jacinto.
- 6 Mencione las floras y la fauna más importante que habitan en el lugar.

### **B.- Al finalizar la actividad académica.**

Usted de forma individual confecciona un informe describiendo con detalles cada evento observado en el recorrido del relieve y la actividad de campo, con la siguiente referencia: introducción, desarrollo y conclusiones.

La introducción, debe de construirse relacionado las características teóricas con la practicas desarrollada.

En el desarrollo, se incluyen todos los elementos que operativizaron con sus logros y dificultades en tiempo y forma.

Las conclusiones, se preparan relacionando los objetivos y los resultados obtenidos en la práctica, la conclusión es el espacio para la planificación de otras prácticas relacionadas al tema y apoyo al estudio independiente del educando.

**Recuerde que existe una guía para ayudarle a resolver el informe entregarse de la actividad de campo.**

## **VII.- Bibliografía**

Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. A.E.ADAMS.

Los minerales y Rocas. Keith Lye

<http://www.laprensa.com.ni/2014/13/seccion-domingo/190698-los-hervideros-de-san-jacinto>.

Articulo Fumarolas. Disponible en: “[publiespe.espe.edu.ec](http://publiespe.espe.edu.ec).”

Articulo Fumarolas. Disponible en: “[www.terra.es](http://www.terra.es)”.

[http://www.google.com.ni/?gws\\_rd=ssq=fumarolas](http://www.google.com.ni/?gws_rd=ssq=fumarolas)

Comentario:

**“BOSAWAS SE NOS MUERE IGUAL LE SUCEDE A INDIO MAIZ, TIENE 25 AÑOS INCESANTES DE ESTARLAS SAQUEANDO AYUDEMOSLES A VIVIR.”**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEON.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES.**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES.**



**Datos generales:**

**Título: Fenómenos Geológicos modeladores del relieve: En los mares y océanos.**

**Competencias:**

Identifica los agentes que influyen en los procesos geológicos externos de la formación y características del relieve de la costa y el litoral comprendido entre Santa Lucia (las peñitas) y la bocana de Poneloya.

Reconoce las diferentes formas que presenta el relieve en el recorrido comprendido entre el litoral de las Peñitas y Poneloya, como parte de las costas del océano Pacífico de Nicaragua.

Demuestre orden y compañerismo en el trabajo colectivo, así como la entrega del informe el tiempo y forma.

**I.- Fundamento Teórico.**

La hidrografía tiene como objetivo de estudio la descripción de cualquier masa de agua como la que se encuentra en el manto friático, de forma sólida en los polos, agua de lagos, lagunas, ríos, la de los océanos y de los mares.

Esta ciencia recopila, analiza y presenta los datos relativos al fondo del océano, las costas, los mares y las corrientes.

La Hidrología, además se ocupa del agua de la atmosfera, las precipitaciones, la humedad del suelo, la evaporación, y en general del estudio de funcionamiento del agua como tal en el planeta.

La dinámica entre el mar y los continentes genera unas formas de relieve características, la costa y litoral, que en buena medida, son independiente del clima. Se trata una combinación de los agentes atmosféricos y la acción de las aguas marinas. La anchura de la franja es variable dependiendo de las características de la costa.

Se considera el litoral como la zona que está directamente sometida a la acción de las aguas, entre la marea baja y la marea alta. Los litorales tienen formas muy variadas, dependiendo de cómo se haga la erosión marina, las características de la roca y la influencia del clima.

Al observar detenidamente el litoral podemos descubrir o identificar en base a sus conocimientos teóricos las siguientes formas del relieve: Zonas de ablación y las zonas de acumulación. Costas altas y costas bajas.

Otra variedad de formas son las playas, las dunas litorales y las áreas pantanosas marítimas como las marismas y las albuferas. También las desembocaduras fluviales tienen sus propias características.

## **II.- Materiales y Equipos:**

Libreta de notas.

Lápiz de grafito y de colores básicos.

Bolígrafo de tinta.

Reglas.

Borrador.

## **III.- Precauciones.**

Presentarse a la hora señalada, al punto de reunión 6:00 AM. Que es la hora de salida en el parqueo de la decanatura.

Acudir con el vestuario recomendado para evitar alguna complicación en la salud del participante al laboratorio del campo.

Respetar y cumplir las normas establecidas sobre el medio ambiente en el recorrido las Peñitas y PoneLOYA.

#### **IV.- Procedimiento experimental.**

En el recorrido establecido por las costas del litoral de Santa Lucía hasta dirigimos a la bocana identificaremos las diferentes formas del relieve e iremos dibujando y tomando las notas de referencia para luego, describir en un informe el desarrollo del laboratorio de campo.

#### **VI.- Análisis de los Resultados.**

Después de haber finalizado el laboratorio de campo usted desarrollara el informe sobre la actividad académica realizada. Este informe tiene la siguiente referencia: Introducción, desarrollo y conclusión.

La introducción, debe de construirse relacionando las características teóricas con la práctica desarrollada.

En el desarrollo, se construyen todos los elementos que operativizaron con sus logros y dificultades en tiempo y forma.

Las conclusiones, se preparan relacionando las competencias y los resultados obtenidos en el laboratorio de campo.

**"EL QUE DESCONOCE LA VERDAD ES UN IGNORANTE; PERO EL QUE LA CONOCE Y LA DESMIENTE, ES UN CRIMINAL".**

**BERTOLT BRECHT.**