



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **TEMA:**

“EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES EN LOS OCTAVOS, NOVENOS Y DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL AÑO 2012-2013”. **PROPUESTA ALTERNATIVA**

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ESPECIALIDAD DE CIENCIAS NATURALES.

AUTORA:

DONOSO SEGURA ANA LUCÍA

DIRECTOR:

MSc. HENRY CADENA POVEA.

Ibarra, 2014

## ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

Luego de haber sido designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la Ciudad de Ibarra, he aceptado con satisfacción, participar como Director de la Tesis del siguiente tema: **"EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES EN LOS OCTAVOS, NOVENOS Y DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL AÑO 2012-2013". PROPUESTA ALTERNATIVA.** Trabajo realizado por la Srta. Egresada: **DONOSO SEGURA ANA LUCÍA**, previo a la obtención del Título de Licenciatura en Educación Básica Mención Ciencias Naturales.

A ser testigo presencial y corresponsable directo del desarrollo del presente trabajo de investigación que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentado públicamente ante el Tribunal que sea designado oportunamente.

Esto es lo que puedo certificar por ser justo y legal.



MSc. Henry Cadena Povea  
**DIRECTOR DE TESIS**

## **DEDICATORIA**

Una nueva etapa de mi vida termina y es por eso que dedico, con mucho cariño el presente trabajo, a mi esposo y a mis hijos, quienes con su esfuerzo y sacrificio, hicieron posible este logro.

Son ustedes la fuerza que me impulsa, a un futuro mejor.

ANITA

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por fortalecerme y permitirme culminar mis estudios propuestos.

Gratitud a mis distinguidos maestros, de manera especial, al MSc. Henry Cadena Povea, mi Tutor de Tesis y base fundamental de apoyo, del presente trabajo.

A mi familia: gracias por su profundo amor incondicional, que me motivó día a día a alcanzar mis objetivos.

A mis amigos: gracias pues alentaron en mí los deseos de esfuerzo y superación que hoy impulsan mi vida.

**ANITA**

# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.4.1 UNIDADES DE OBSERVACIÓN.....	5
1.4.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	5
1.4.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	5
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.7 FACTIBILIDAD.....	7
CAPÍTULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1.1 FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA.....	9
2.1.2 FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA.....	10
2.1.3 FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA.....	11
2.1.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
2.1.5 INDAGACIÓN CIENTÍFICA.....	13
2.2. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL.....	40
2.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	42
2.4 INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN.....	45
2.5 MATRIZ CATEGORIAL.....	46
CAPÍTULO III.....	47
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.1.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	47
3.1.2 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.....	47
3.2 MÉTODOS.....	48

3.2.1 EMPÍRICOS.....	48
3. 2.1.1 OBSERVACIÓN CIENTÍFICA.....	48
3.2.1.2 LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	48
3.2.2 TEÓRICOS.....	48
3.2.2.1 CIENTÍFICO.....	48
3.2.2.2 ANALÍTICO.....	48
3.2.2.3. MÉTODO INDUCTIVO DEDUCTIVO.....	49
3.2.2.4 MÉTODO ESTADÍSTICO.....	49
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	49
3.3.1 OBSERVACIÓN DIRECTA.....	49
3.3.2 ENCUESTAS.....	49
3.4 POBLACIÓN.....	50
3.5 MUESTRA.....	51
CAPÍTULO IV.....	55
4.1 MARCO ADMINISTRATIVO.....	55
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	55
CAPÍTULO V.....	75
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
5.1. CONCLUSIONES.....	75
5.2 RECOMENDACIONES.....	76
CAPÍTULO VI.....	78
6.- PROPUESTA ALTERNATIVA.....	78
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	78
6.2.- JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	78
6.3 FUNDAMENTACIÓN.....	80
6.3.1 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	80
6.3.2 FUNDAMENTACIÓN TECNOLÓGICA.....	81
6.3.3 FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA.....	82
6.3.4 FUNDAMENTACIÓN AXIOLÓGICA.....	83
6.3.5 FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA.....	83
6.3.6 FUNDAMENTACIÓN EDUCATIVA.....	84
6.3.7 FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA.....	85
6.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	86

6.4.1 MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA.....	86
6.5 OBJETIVOS.....	87
6.5.1 OBJETIVO GENERAL .....	87
6.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	87
6.6 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA.....	88
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	225
6.8 IMPACTOS .....	228
6.8.1 Impacto Educativo .....	228
6.8.2 Impacto Social .....	228
6.8.3 Impacto Ecológico.....	228
6.8.4 Impacto Didáctico .....	228
6.9 Difusión.....	229
6.10 BIBLIOGRAFÍA .....	230
6.11 LINGÜOGRAFÍA.....	231
ANEXOS.....	233

## RESUMEN

La investigación se realizó, en la “Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka” de la Ciudad de Otavalo, entre 2012 y 2013, participaron en ella docentes del Área de Ciencias Naturales y estudiantes de los octavos, novenos y décimos años de Educación Básica. Su propósito fue determinar si los docentes aplican las estrategias del método de Indagación Científica en el proceso de enseñanza de Ciencias Naturales. El trabajo se justificó porque posee valor teórico, utilidad práctica y por los beneficios que genera. La investigación se sustentó en el método de indagación científica, que es el núcleo de las escuelas de enseñanza activa, que permite que las preguntas y curiosidades de los estudiantes guíen el currículo, incentive a los niños a preguntar, lleven a cabo investigaciones y realicen sus propios descubrimientos. La investigación, se la realizó a una población de 207 personas y una muestra de 106 estudiantes y docentes, empleando métodos como: la observación directa, método inductivo-deductivo, método estadístico y se aplicó encuestas dirigidas a docentes y maestros de la institución, con una alta confiabilidad, lo que permitió determinar que los docentes del área de Ciencias Naturales, no conocían métodos de enseñanza activa como Indagación Científica y no lo aplican en sus clases, además no valoran la participación de los estudiantes durante las clases de Ciencias Naturales y no responden a sus inquietudes. Las aulas de clases o los espacios destinados para el aprendizaje, no son adecuados por los maestros, para el aprendizaje de Ciencias Naturales. La falta de aplicación del método de Indagación Científica en Ciencias Naturales, no permite desarrollar las habilidades científicas y destrezas necesarias, para formar nuevas generaciones de científicos y de ciudadanos que comprendan y den solución a los problemas ambientales más graves y así mejorar nuestras vidas.



## SUMMARY

This research was done at the “Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka” in Otavalo, through 2012-2013. Natural Science teachers and 8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, and 10<sup>th</sup> year students participated in this work. The goal was to see if the teachers apply strategies related on the scientific inquiry method through the learning process in Natural Science. This work is justified because it has a valuable theory, is practical, and generates multiple benefits in education. This research was based on the scientific inquiry method, which is the center of the active learning schools. Through this method students’ questions can guide the curricula, can ask confidently, can carry out research and can discover by themselves. In this research have participated 207 people and a model of 106 students and teachers who were studied with this model specifically observation, deductive, inductive, and statistic methods. Also, teachers were interviewed with a high certainty survey. Accordingly with this work, Natural Science teachers do not know about the active learning methods like scientific inquiry, thus, they do not use it. In addition, teachers do not hesitate about the participation of students and do not answer their questions. The classrooms are not prepared adequately by teachers to teach Science in a good way. In fact, the lack application of the scientific inquiry method in Natural Science classes stop the development of students’ abilities and skills which are so important for generating a new generation of scientist whom help to figure out the environment problems improving our style of life.

## INTRODUCCIÓN

La labor docente exige revisar diaria y críticamente la práctica pedagógica, que comúnmente, ha promovido el aprendizaje del conocimiento científico de manera incorrecta, de allí que esta investigación, centró sus esfuerzos en la aplicación de metodología adecuada en el Área de Ciencias Naturales, como Indagación Científica para la enseñanza de los niños de los octavos, novenos y décimos años de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka de Otavalo.

El presente trabajo tuvo el propósito de implementar estrategias metodológicas del Método de Indagación Científica, para desarrollar habilidades científicas y destrezas en los estudiantes y expandir los conocimientos, acerca de lo que es ciencia, a través de una guía didáctica que se presenta.

La enseñanza tradicionalista de las Ciencias Naturales, entrega conceptos preestablecidos para que el estudiante los memorice sin reflexión, lo que no representa un aprendizaje significativo para su vida, ya que no permite realizar experiencias propias, para la construcción de su conocimiento, empeorando la problemática educativa.

Por ello es necesario analizar diversas prácticas educativas, que busquen cambios de actitudes en docentes y dicentes, que promuevan el desarrollo de habilidades y destrezas como la práctica que se basa en el aprendizaje del Método de Indagación Científica, que favorezcan la solución de problemáticas socio-científicas y la comprensión de la interconexión entre los humanos, el ambiente y la sociedad.

# **CAPÍTULO I**

## **1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Desde hace muchos años atrás, la educación tradicionalista se ha basado en aprendizajes memorísticos e irreflexivos, sin considerar los aspectos más relevantes, tanto educativos como ambientales; dando como resultado generaciones de estudiantes con bajo rendimiento académico, insensibles ante la grave situación del planeta e incapaces de contribuir, a resolver los problemas más preocupantes.

Durante el desarrollo de clases de Ciencias Naturales, a los estudiantes no se les permitía hacer preguntas, ni realizar investigaciones, al contrario, recibían respuestas a preguntas que nunca se establecían, para ser memorizadas y repetidas.

Las escuelas enseñaban conceptos preestablecidos de condiciones que no son adaptables a las situaciones en que vive la sociedad actual, que incorpora ciencia y tecnología, donde las personas deben pensar de manera rápida, crítica y globalizada. Esto constituye un verdadero desafío a los sistemas educativos que deberán esforzarse, para desarrollar habilidades básicas, acordes a la realidad actual.

Latinoamérica y el Ecuador, están a la cola de avances científicos, ya que el 94% de los científicos del mundo pertenecen, a los países

desarrollados. De las publicaciones científicas anuales, a nivel mundial, menos del 0.5% son aportes científicos o investigadores ecuatorianos. Esto es preocupante, porque sin conocimientos básicos de las ciencias y la tecnología, difícilmente se podría participar de modo pleno, entre las naciones.

La Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka de Otavalo, es el resultado de la unificación de dos escuelas otavaleñas que no tuvieron éxito académico, razón por la cual, fueron reubicadas en una nueva infraestructura de las escuelas del Milenio, donde se implementa tecnología adecuada a los requerimientos actuales, para educar a más de 1.000 estudiantes de bajos recursos económicos, hogares desorganizados y zonas rurales, históricamente desatendidas, ofreciendo educación de calidad; sin embargo, los verificadores demuestran que existe bajo rendimiento académico en los niños y en las diferentes asignaturas, especialmente en áreas como Ciencias Naturales, donde no se promovía la importancia que amerita esta área, dando mayor realce a otras, por lo que no desarrollan metodologías activas, que generen impactos en las actitudes y comportamientos de los estudiantes, como la Indagación Científica.

Los docentes, no utilizan el tiempo para desarrollar el pensamiento de sus estudiantes y ayudar a que sus mentes se desarrollen, para que puedan lograr los nuevos aprendizajes, de manera creativa y con energía. No están apoyando su necesidad de conocimiento y su curiosidad acerca del mundo.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La enseñanza tradicional de las ciencias en el aula, reemplaza la comprensión por la memorización, y cambia la indagación por repetición, lo que provoca falta de interés y desmotivación en los estudiantes y descuida aspectos actitudinales, afectivos y emocionales. Esta problemática educativa, está extendida a nivel global, afectando el desempeño de los estudiantes, lo que se evidencia en las difíciles condiciones ambientales, que atraviesa el planeta.

En el Ecuador, los ecuatorianos conocen las Ciencias Naturales mediante métodos conductistas y técnicas tradicionales, centradas en conocimientos conceptuales, impartidos únicamente dentro del espacio del aula y frente al pizarrón, en forma memorística e irreflexiva donde el Maestro, exponía la clase sin la participación del estudiante, lo que no permite desarrollar aprendizajes significativos y experiencias científicas en los niños.

En el contexto de la Provincia de Imbabura, este problema se debe a muchas causas entre ellas, un limitado contacto del estudiante con la naturaleza de manera interactiva, ya que el maestro, no cumple su rol de mediador al no proporcionar las condiciones necesarias, para que se logre el aprendizaje significativo, como consecuencia de lo anterior, el rendimiento escolar es bajo y el conocimiento alcanzado por los estudiantes es muy superficial e insuficiente.

De manera particular, en la “Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka Otavalo”, no se desarrollan métodos adecuados en la enseñanza de Ciencias Naturales, debido al desconocimiento de técnicas apropiadas como la Indagación Científica, por lo que no se garantiza la formación de

investigadores y científicos, por ello se transforman en estudiantes receptores de conceptos preestablecidos y tienden a memorizar todo, con el único fin de alcanzar un puntaje requerido, para lograr el pase de año.

Los docentes no valoran debidamente el área de Ciencias Naturales y no utilizan el tiempo para apoyar el pensamiento de sus estudiantes, no ayudan a que sus mentes se desarrollen y puedan lograr los nuevos aprendizajes de manera creativa y con energía, no están apoyando su necesidad de conocimiento y su curiosidad acerca del mundo, lo que provoca, un escaso desarrollo de destrezas de desempeño en los estudiantes, en esta área.

Por ello es necesario cuestionarse acerca de las propias concepciones de la investigación sobre las Ciencias Naturales; y, revisar de manera crítica su práctica como docente, para crear verdaderas innovaciones, a partir de un cambio de actitud, para alcanzar objetivos y, en especial, una conciencia ecológica.

### **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Aplican los docentes metodología de enseñanza activa, como el Método de Indagación Científica, en el área de Ciencias Naturales en los Octavos, Novenos y Décimos años de Educación Básica de la “Unidad Educativa Jatun Kuraka” de la ciudad de Otavalo?

## **1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.4.1 UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

La presente investigación, se realizó a los docentes de Ciencias Naturales y estudiantes de Octavo ABC, Noveno ABU y Décimo ABU, Años de Educación General Básica, de la “Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka” de la ciudad de Otavalo.

### **1.4.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL**

El trabajo de investigación se efectuó en las instalaciones de la “Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka”, que se encuentra ubicada en la Provincia de Imbabura, Cantón Otavalo, Parroquia San Luis, Ciudadela Yanayacu, Barrio San Juan, Av. Pedro Pérez Pareja y Calle B.

### **1.4.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL**

La presente investigación se desarrolló en el transcurso del año lectivo 2012-2013.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la implementación del Método de Indagación Científica en la metodología de enseñanza aprendizaje, utilizada por los docentes en el área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de la Ciudad de Otavalo.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Obtener conocimiento científico sobre el método de Indagación Científica.
  
- Diagnosticar las estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka.
  
- Elaborar una guía que contenga las estrategias para desarrollar el método de Indagación Científica con los estudiantes.
  
- Validar el documento con expertos profesionales.
  
- Socializar la guía a los docentes mediante exposiciones y aplicaciones prácticas.

### **1.6. JUSTIFICACIÓN**

En el mundo actual, se necesita alcanzar la comprensión de los hechos que cambian increíblemente rápido, por lo que la memorización, no es la habilidad más importante. La enseñanza aprendizaje de la ciencia, basado en la indagación científica, enseñará a los estudiantes cómo buscar soluciones apropiadas, a las preguntas y temas.

El aprendizaje a través de la indagación, permitirá que se desarrollen procesos de pensamiento, que los científicos emplean para producir nuevos conocimientos. La indagación científica, apoyará el pensamiento de los estudiantes y ayudará a que sus mentes se desarrollen, para que puedan lograr los nuevos aprendizajes, de manera creativa y con energía. Los docentes aprenderán cómo aprender. El docente apoyará su necesidad de conocimiento y su curiosidad acerca del mundo.



La indagación científica, es una herramienta importante de las técnicas visuales, la cual consta de la observación directa de los hechos o fenómenos, es un método activo; y no activismo; porque moviliza al estudiante a procesar las impresiones o sensaciones, el cual comienza con la percepción directa, hasta la elaboración conceptual.

Este es el objetivo que se busca con la indagación científica; que el estudiante llegue a finalizar su aprendizaje conceptualizando, a partir de lo observado y no repitiendo la definición del texto, es decir, crear por sí mismo el conocimiento, en el cual el docente no sea un guía, sino un mediador que proporcione las condiciones necesarias para su aprendizaje, cambiando su rol tradicionalista; formando así ecuatorianos investigadores, que serán los nuevos científicos, estudiantes con desempeño auténtico, autodidactas, generando en ellos actitudes positivas, dominio de destrezas en el desempeño, para que alcancen niveles de calidad, empoderamiento de un país mega diverso como el Ecuador, con el propósito de conservar su naturaleza y el planeta, lo cual justifica plenamente la incorporación de estas técnicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, de los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de Otavalo.

## **1.7 FACTIBILIDAD**

El presente trabajo fue factible por las siguientes razones:

- Se contó con la autorización y apoyo de autoridades y docentes de la Unidad Educativa Jatun Kuraka.
- La investigadora, poseía recursos materiales y económicos para la realización de la investigación.

-Existió amplia bibliografía y apoyo digital, sobre la temática.

-Se disponía de tiempo y conocimientos, por parte de la investigadora.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### **2.1.1 FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA**

**SANTOS Y HERNÁNDEZ (2005): “La indagación científica, implica desarrollar en los estudiantes un sistema de pensamiento, mediante un ejercicio intelectual que le permita; plantearse preguntas, discutir y argumentar sus ideas, formular hipótesis, proponer diseños experimentales, hallar posibles respuestas a preguntas, problemas y comunicar los resultados”(pág. 125)**

Si se hace memoria y se piensa en las experiencias escolares, surge la pregunta, ¿cómo aprendimos ciencias?, probablemente la respuesta sería: el aprendizaje de las Ciencias Naturales era para algunos, para los eruditos: "los científicos". La ciencia que nos enseñaron, era lejana y estaba siendo enfocada principalmente a los estudios superiores.

Pero hoy existe una propuesta muy interesante, que nace desde una nueva alianza CIENCIA – EDUCACIÓN. En ella, científicos y educadores, proponen una metodología del aprendizaje de las Ciencias Naturales, basada en la indagación, que permite a los niños y niñas aprender ciencias, desde muy pequeños, convirtiéndolos en protagonistas de experiencias adecuadas y significativas que facilitan

aprender, no sólo los contenidos sino, además, los procesos que permiten aceptarlos como correctos y verdaderos.

Es importante destacar, que esta tendencia mundial en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, basada en la indagación, es desarrollada y propuesta desde una necesidad de que los niños y niñas, aprendan habilidades y destrezas que provengan del mundo de las ciencias, pero que puedan ser aplicadas al quehacer cotidiano.

La ciencia es esencialmente un método para descubrir y aprender y una excelente escuela para adquirir competencias, que preparen a los niños y jóvenes para desenvolverse en una sociedad ,que cambia constantemente y posee una sobreabundancia de información.

### **2.1.2 FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA**

**Bunge, M. (2000): “El aprendizaje de la ciencia por indagación, debe establecerse a partir de la realización de actividades cercanas a las condiciones de la creación. Supone seguir un conjunto de procedimientos regulares explícitos y repetibles, mediante los cuales se logra un conocimiento racional, sistemático y verificable de la naturaleza y la sociedad.” (pág. 245)**

Si se realiza un ejercicio, de todas las habilidades y destrezas utilizadas en una situación determinada, sería sorprendente. Si se piensa cuando se enfrenta una situación desconocida, se trata de determinar qué está ocurriendo y se predice qué sucederá después; para ello se reflexiona sobre el mundo que nos rodea, por medio de la observación,

recopilación, organización y síntesis de la información, desarrollando y utilizando herramientas eficaces para medir y observar, se analiza la información y se crea modelos.

La metodología indagatoria, da la oportunidad de desarrollar este conjunto completo de destrezas y habilidades mentales, que se pueden usar cotidianamente, generando en los niños y niñas posibilidades superiores de aprendizajes.

Así, la indagación como metodología de aprendizaje permite ayudar a todos los estudiantes a entender la Ciencia, no como un conjunto de conocimientos abstractos, sino como el propósito humano de adquirir conocimiento y destrezas mentales importantes en la vida cotidiana.

Una de las características más notables de la metodología indagatoria, es que está orientada a superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional de las ciencias en el aula: la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que niñas y niños, nunca se han planteado.

### **2.1.3 FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA**

**FENSHAM Peter (2004): “El principal problema de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia es la falta de interés de los estudiantes. La solución requiere una especial y vigorosa atención a aspectos actitudinales, afectivos y emocionales del currículo de ciencias” (pág. 67)**

Este autor, proporciona una posible respuesta acerca del papel de la interrogante: la curiosidad, como actitud exploratoria, es la que da origen al pensamiento. Inicialmente, en el niño, la curiosidad es como un instinto natural. Con el crecimiento y su participación en las relaciones sociales, el niño se vale del lenguaje interrogativo, de las preguntas, para continuar explorando, por medio de los adultos, al mundo.

La pregunta sustituye a las manos. En este sentido, la pregunta viene a ser algo así como las manos con las que el pensamiento explora el mundo. Inicialmente, el preguntar del niño es mera curiosidad, afán exploratorio y manipulativo. Pero con el tiempo, si no se mata en él este proceso, esa curiosidad, las preguntas del niño, se convierten en problemas.

Al formular una pregunta, se señala el inicio de una búsqueda y un procesamiento de información que produce un nuevo conocimiento. Las preguntas convierten la actividad (energía mental) de la curiosidad, en estructura del pensamiento.

#### **2.1.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

**PUJOL (2003): “Tradicionalmente, enseñar ciencias ha sido fundamentalmente transmitir un conocimiento elaborado, más que impulsar la evolución y construcción de las ideas del propio alumnado” (pág. 235)**

Esta idea se corresponde con el modelo vivido y aprendido durante los años de escolarización, suele responder a la creencia de que la ciencia es un conjunto de verdades reproducidas en los libros, que deben ser explicadas y memorizadas.

Una alternativa a este modelo de enseñanza pasaría por entender la génesis de la ciencia, como un proceso largo y complejo de construcción de teorías y modelos explicativos en relación con los fenómenos naturales, un proceso en el que tanto la experiencia como las palabras que se van utilizando, juegan un papel importante.

Desde esta perspectiva, lo importante es encontrar actividades que permitan promover la expresión de las propias ideas sobre el objeto de estudio, el contraste entre ellas y el planteamiento de preguntas significativas, así como actividades que permitan resolverlas para plantear nuevas cuestiones, es decir, promover un modelo de enseñanza de las ciencias, por indagación científica.

### **2.1.5 INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

**ARENAS Esteban (2005): “El modelo indagatorio para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias está orientado a facilitar que alumnas y alumnos adquieran y desarrollen las habilidades y destrezas adecuadas para construir en forma participativa y activa los conocimientos planteados en el currículum. En ese sentido, una de sus características más notables es que está orientado a superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional de las ciencias en el aula: la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que niñas y niños nunca se han planteado” (pág. 311)**

La indagación científica, se refiere a las actividades estudiantiles en las cuales ellos desarrollan conocimiento y entendimiento de ideas

científicas, así como el entendimiento de la forma en que los científicos estudian el mundo natural.

La indagación es un proceso intencional de diagnóstico de problemas, crítica de experimentos y distinción de alternativas, planificación de investigaciones, investigación de conjeturas, búsqueda de información, construcción de modelos, debate con compañeros y construcción de argumentos coherentes.

La Indagación Científica en el aula, significa aprender ciencia haciendo lo que los científicos hacen, lo que conduce al desarrollo de habilidades científicas.

## LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Una manera innovadora de concebir la enseñanza de las ciencias, se relaciona con el concepto de indagación científica. En el ámbito de la educación, en ciencias, el término "indagación" es a menudo entendido como uno de los objetivos de aprendizaje o, más comúnmente, como una metodología de enseñanza.

Existen, en esta perspectiva, diversas definiciones para este concepto. Así, por ejemplo, Windschitl define indagación científica como un proceso en el cual "se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema" (Windschitl, 2003: Pág.113), entendiendo que este proceso estaría presente tanto en el trabajo de generación de conocimiento científico, a nivel de comunidad



científica, como en la generación de conocimiento científico escolar, a nivel de aula.

En cualquier caso, se trata de una enseñanza centrada en el alumno, en donde el docente orienta la construcción de conocimientos científicos en el alumnado, a través de actividades concretas que involucran el poner en juego, una serie de competencias relacionadas con el quehacer científico. No obstante lo anterior, y desde una perspectiva sociocultural, la indagación también puede entenderse como un enfoque pedagógico, es decir, una orientación hacia la reflexión en el proceso de enseñanza de las ciencias, (Abell et al., 2006 pág.389) en el entendido de que es el docente quien indaga sus propias prácticas, para luego trasladar este proceso reflexivo y de indagación, a la construcción de conocimiento científico, por parte de sus alumnos.

Esto implica, por parte del docente, una cierta "actitud indagatoria" hacia su propia vida, donde éste se concibe no sólo como un "enseñante", sino también como un aprendiz permanente, capaz de reflexionar acerca de su quehacer y transformarlo para su mejora generando a su vez, un conjunto de conocimientos y creencias, que guían su quehacer en el aula.

Si bien podemos suponer que la mayoría de los docentes actualmente en ejercicio, fueron formados bajo un paradigma más bien tradicional de enseñanza, existen quienes a pesar de ello presentan una "actitud indagatoria" frente a sus prácticas, y han logrado transformarlas hacia un paradigma más constructivista, centrado en el alumno y obteniendo mejores resultados de aprendizaje.

Pero, ¿qué hacen concretamente estos docentes en el aula? A pesar de que desde la teoría muchas son las características que se le atribuyen

a una "buena enseñanza" de las ciencias (las que son descritas principalmente en la educación primaria), son escasos los estudios que describen, desde la evidencia, cómo esta enseñanza podría llevarse a cabo, menos aún en nuestro país.

De allí que, en un artículo anterior (González-Weil et al., 2009 pág. 35), finalizamos planteando lo importante que sería investigar acerca de las prácticas de docentes secundarios de ciencia que, por propia iniciativa, se atrevían a traspasar las fronteras de la enseñanza tradicional de la ciencia, innovando y aproximándose a un enfoque indagatorio en sus prácticas.

Con el objetivo de aprender de dichas experiencias docentes, el presente trabajo investiga, desde un enfoque cualitativo, las características de las prácticas de seis docentes secundarios de ciencia que, inmersos en un sistema tradicional, han logrado transformar sus prácticas aproximándose a un enfoque indagatorio de su enseñanza. Las preguntas que orientaron esta investigación fueron: ¿Qué actividades se realizan en la sala de clases y cómo se estructuran? ¿Qué ámbitos de competencia científica aborda el docente en su clase (capacidades, conocimientos, actitudes)? ¿Qué características tiene la interacción profesor-alumno y de qué manera apoya esta interacción el aprendizaje? Asumiendo la relación dialéctica entre prácticas y creencias, el estudio, explora las concepciones, fundamentaciones y elementos de la formación que subyacen a estas prácticas innovadoras y que en alguna medida, constituyen condiciones antecedentes que facilitan la realización de las prácticas observadas. En último término, se esbozan algunas reflexiones acerca de las enseñanzas que el estudio de prácticas innovadoras puede dejarnos, para la transformación de la formación docente inicial y continua de los profesores de ciencia secundarios.

## INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Una niña de once años sonríe con satisfacción cuando logra que su lamparita comience a brillar, al conectar los cables y la pila que le dio su maestro, y descubre que si coloca dos pilas juntas la lamparita, brilla más intensamente que con una sola. Un nene de diez, se sorprende cuando su maestra le cuenta que las levaduras con las que en su casa preparan el pan son en realidad, seres vivos, pero, se entusiasma todavía más, cuando logra verlas nadando bajo la lente del microscopio. Una alumna de nueve, descubre que los imanes solamente se atraen con algunos metales pero no con todos, y que puede usar un imán para construir una brújula que la ayude a encontrar un tesoro que escondió su maestra, en el patio de la escuela.

Los docentes de Ciencias Naturales tenemos la oportunidad de ser los artífices de aquello que Eleanor Duckworth, pionera en la didáctica de las ciencias, llamó “ideas maravillosas”: esos momentos inolvidables en los que, casi sin aviso, se nos ocurre una idea que expande nuestros horizontes y nos ayuda a ver más lejos.

Enseñar Ciencias Naturales en la escuela primaria, nos pone en un lugar de privilegio, sí, pero también de responsabilidad. Tenemos el rol de guiar a nuestros alumnos en el conocimiento de ese mundo nuevo que se abre ante ellos cuando comienzan a hacerse preguntas y a mirar más allá de lo evidente. Será nuestra tarea, aprovechar la curiosidad que todos los chicos traen a la escuela, como plataforma sobre la cual construir herramientas de pensamiento científico y desarrollar el placer, por seguir aprendiendo. Ciencias Naturales / Material para docentes / EP Segundo Ciclo (Pág. 9)

## METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN

La indagación científica está en el núcleo de los estándares de enseñanza. Algunos de los elementos centrales en esta propuesta pedagógica pueden resumirse en un conjunto de estándares:

- 1.- Los jóvenes y niños observan un fenómeno real, complejo, manipulan, proponen hipótesis, experimentan, observan, confrontan sus hipótesis contra los resultados, proponen conclusiones.
- 2.- Mientras los niños y jóvenes realizan esta labor de experimentación, argumentan, razonan, discuten entre ellos, construyen conocimiento.
- 3.- Las actividades propuestas se enmarcan en un trabajo autónomo de los estudiantes en grupos, en el marco de aprendizaje cooperativo.
- 4.- El maestro organiza las experiencias en secuencias y sesiones en forma coordinada, progresiva y continua guiando a los estudiantes en este proceso.
- 5.- Continuidad e intensidad en el trabajo de los estudiantes, buscando que se realicen al menos dos sesiones de ciencias por semana.
- 6.- Los estudiantes se van apropiando de nociones y conceptos en forma progresiva, mientras consolidan habilidades de comunicación.
- 7.- Manejo de un registro escrito con los resultados, observaciones, conclusiones y reflexiones llevado automáticamente por cada estudiante.
- 8.- Socialización de la ciencia, involucrando a las familias en la práctica, la actividad se complementa con clubes de ciencia, proyectos, visitas a museos de ciencias.

9.- Los maestros configuran equipos de trabajo al interior de cada escuela, para reflexionar sobre la práctica y buscar estrategias apropiadas de desarrollo.

10.- Se produce transferencia de la propuesta, por parte del maestro, a otras asignaturas a su cargo y por parte de los estudiantes a Lengua y Literatura, matemáticas y en otras áreas.

### **PROCESOS INDAGATORIOS QUE SE DESARROLLAN EN ESTA CLASE**

- Manifestar curiosidad, definir preguntas, a partir de conocimientos previos.
- Proponer explicaciones o hipótesis preliminares.
- Planificar y llevar a cabo investigaciones sencillas.
- Recopilar evidencias a partir de la observación.
- Explicar fundamentándose en evidencia.
- Comunicar las explicaciones.
- Comprobar las explicaciones.

### **MARCO REFERENCIAL PARA LOGRAR APRENDIZAJES POR INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

\*Como primer paso tenemos que planificar el proceso de aprendizaje por Indagación Científica.

\*Determinar el tema que sea importante y permita salir del aula.

\*Decidir el ámbito a emplear para la indagación.

\*Definir el proyecto final

\*Preparar la evaluación.

\*Seleccionar las actividades.

\*Diseñar actividades y procesos mentales como los científicos.

### **HABILIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA.**

- Identificar y formular preguntas.
- Formular hipótesis; explicar lo observado en términos de una idea o concepto.
- Predecir; tiene una base racional en una idea o en una observación.
- Observar, utilizar todos los sentidos para recolectar información.
- Registrar a través de dibujos, esquemas, tablas, gráficos, etc.
- Medir; las observaciones se cuantifican a través de las mediciones.
- Aplicar; empleo directo e indirecto de conceptos y principios científicos en situaciones reales o idealizadas.
- Planear y conducir investigaciones: Indagación directa y también consulta en publicaciones científicas, medios y expertos.
- Interpretar evidencias y extraer conclusiones.
- Comunicar resultados de manera científica.
- Rasgos y actitudes científicas; explicación de fenómenos, socialización de resultados, observación cuidadosa y pulcra elaboración de informes.
- Pensar crítica y lógicamente para establecer relaciones entre la evidencia y las explicaciones.
- Comprender la evolución del conocimiento científico.
- Utilizar las tecnologías (Tics) y las matemáticas, para mejorar las investigaciones y comunicaciones.

### **EL ROL DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

Es necesario que los maestros en formación, sean capaces de transmitir emoción ante el conocimiento de la ciencia, de manera que puedan captar el interés y la ilusión de los estudiantes. Se debe dar tiempo a los estudiantes para que piensen, razonen y desarrollen ideas sobre los conceptos y técnicas de Indagación Científica en las que participen.

Generar en niños y jóvenes la capacidad de explicarse el mundo que los rodea. En el modelo indagatorio, el rol del docente se transforma. Su función se puede definir como la de un mediador que propone y organiza. No hay lugar para enseñar respuestas, sino para incentivar la curiosidad y orientarla hacia el planteamiento de interrogantes.

El tradicional instructivo escrito en el pizarrón, es ahora tarea de los estudiantes que, a partir del problema planteado, ensayarán predicciones y propondrán caminos para comprobarlas o desecharlas. El profesor encausará la actividad e incentivará el registro de logros y errores y de la explicación de unos y otros.

El correcto análisis de un experimento fallido, será más significativo que el experimento mismo. Así, el docente, ya no pedirá respuestas sino preguntas que son la expresión de que el contenido planteado, se ha transformado en un desafío por saber.

## **TRANSFORMACIONES EN EL AULA Y EN LA PRÁCTICA DOCENTE**

La implementación de la metodología indagatoria implica una serie de cambios al interior del aula y de la propia práctica docente. El modelo indagatorio exige el trabajo en grupos y promueve el diálogo y el intercambio entre docentes y estudiantes y de los estudiantes entre sí. El registro de las actividades y de sus resultados ya no es un dictado, sino la propia elaboración de niños y jóvenes.

El cuaderno de ciencias se transforma en bitácora que consigna los sucesos de la clase y condensa los aprendizajes alcanzados, en su formulación escrita.

A través de este registro se puede evaluar y apreciar no sólo la aprehensión de los contenidos tratados, sino también el desarrollo de la capacidad de expresar ideas y experiencias. Además, se introduce un nuevo clima en la clase: el desorden y la desatención dejan de ser un problema y dan lugar a la actividad, productividad y creatividad.

El éxito de la sala de clases, adaptada para la enseñanza indagatoria proviene de un cambio en su rol como “sabio en lo alto” por “mediador al lado del estudiante”. Usted es el facilitador clave para el aprendizaje en este tipo de aula. Usted es el líder, el entrenador, el que hace preguntas, el que busca recursos y el que construye teorías, tómese el tiempo para dejar que los estudiantes persistan en sus conversaciones, animándolos a que pregunten y piensen.

A pesar que aún hay muchas instancias donde usted presenta información a los estudiantes, usted no es el único responsable de impartir toda la información. Los estudiantes participan haciendo preguntas y como buscadores de respuestas.



Hágales preguntas como: “¿Por qué piensas eso?” y “¿Qué te hace preguntarte eso?” Evite conversaciones tradicionales, esto es, respuestas del tipo “Pienso esto” o “Pienso que”. Anime a los estudiantes a construir sobre la base de las ideas de sus compañeros preguntando “¿Cómo sabemos eso?”.

### **NIVELES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

-Actividades de tipo práctica para obtener una familiarización perceptiva de los fenómenos.

-Actividades experimentales ilustrativas o demostrativas que sirven para ejemplificar principios, comprobar leyes o mejorar la comprensión de determinados conceptos.

- Actividades guiadas orientadas a desarrollar habilidades de comunicación o procesos cognitivos de un proceso científico.

- Actividades semi-guiadas en las que los estudiantes tengan la posibilidad de probar la validez de una hipótesis establecida por el docente o los propios estudiantes.

-Actividades autónomas en las que los estudiantes tengan a su cargo dentro de una situación dada desde la formulación de la pregunta de investigación hasta la comunicación de los hallazgos.

-Actividades de teorización donde identifiquen problemas, hipótesis, procedimientos y conclusiones de investigaciones científicas clásicas y actuales y a partir de ellos, formulen modelos.

### **CIENCIAS NATURALES BASADA EN LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

La indagación científica está en el núcleo de los estándares de enseñanza. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación, es

permitir que las preguntas y curiosidades de los estudiantes guíen el currículo. La indagación científica comienza con la recolección de información a través de la aplicación de los sentidos humanos: ver, escuchar, tocar, degustar y oler. La indagación incentiva a los niños a preguntar, llevar a cabo investigaciones y hacer sus propios descubrimientos.

La práctica transforma al profesor en un aprendiz junto con los estudiantes, y ellos se transforman en profesores junto con nosotros. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación privilegia la experiencia y conocimientos previos. Hace uso de múltiples formas de saber y adquirir nuevas perspectivas al explorar temas, contenidos y preguntas.

En una sala de clases adaptada para la enseñanza indagatoria, los estudiantes no están esperando que el profesor o alguien más de una respuesta: en vez de esto, los estudiantes, están buscando activamente soluciones, diseñando investigaciones y haciendo nuevas preguntas.

Los estudiantes se involucran activamente en hacer observaciones, recolectar y analizar información, sintetizar información y sacar conclusiones y desarrollar habilidades que les serán útiles para resolver problemas. Estas habilidades pueden ser aplicadas en futuras situaciones “donde se necesita saber”, que encontrarán tanto en la escuela como en el trabajo.

## **ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES**

El mundo contemporáneo se sustenta cada vez más en las ciencias y la tecnología que, por el momento, son creadas en los países

industrializados. Estos avances imponen en todo el andamiaje de la sociedad un desafío crucial a los sistemas educativos.

Latinoamérica y el Ecuador están en la cola de estos avances. Se sabe que el 94% de los científicos del mundo pertenecen a los países desarrollados; de las publicaciones científicas anuales a nivel mundial, las producidas en menos del 0.5 % son aportes científicos o investigadores ecuatorianos. Esto es preocupante, porque sin conocimientos básicos de las ciencias y la tecnología, difícilmente se podría participar de modo pleno en la globalización.

## **LA INDAGACIÓN EN LA CIENCIA Y EN LAS AULAS DE CLASE**

La indagación científica hace referencia a las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia que derivan de su trabajo. También se refiere la indagación a las actividades que llevan a cabo los estudiantes para desarrollar conocimiento y comprensión sobre las ideas científicas, y además, para entender la forma en que los científicos estudian el mundo natural. National Science Education Standards, (Estándares Nacionales para la Enseñanza de Ciencias capítulo 2, página 23)

Los estudiantes que utilizan la indagación para aprender Ciencia, emplean muchas de las actividades y procesos mentales de los científicos, que buscan ampliar el conocimiento humano del mundo natural; sin embargo, el educador con deseo de incorporar el uso de la indagación en el aula, no siempre conoce las actividades y procesos mentales que usan los científicos.

Al describir la indagación tanto en la Ciencia como en las aulas, se explora las numerosas facetas que esta tiene en la enseñanza de la Ciencia. Por medio de ejemplos y discusiones, se puede demostrar la forma en que estudiantes y profesores pueden usar la indagación para aprender a hacer Ciencia y aprender sobre la naturaleza de la Ciencia y su contenido.

Un buen punto de partida para esta investigación es comparar los métodos y procesos mentales de un científico activo con las actividades de una lección basada en indagación. Los recuadros sugieren algunos aspectos importantes de las investigaciones, tanto de los científicos como de los estudiantes.

## EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA CIENCIA

Un geólogo que estaba registrando la ubicación de depósitos de sedimentos costeros en el estado de Washington, se sorprendió al descubrir cerca de la playa, un bosque de cedros muertos. Gran parte de ellos todavía estaba en pie, pero claramente habían muerto hacía muchos años; además, encontró grupos similares de árboles muertos en otros lugares a lo largo la costa, de los estados de Oregon y Washington. El geólogo se preguntaba: "¿Qué pudo haber causado la muerte de tantos árboles en un área tan grande?"

*Lleva a cabo  
observaciones*



Al reflexionar sobre sus conocimientos en materia de terremotos, límites de las placas de la corteza terrestre y subsidencia de estas a lo largo de las costas, el geólogo buscó posibles explicaciones. "¿Murieron todos los árboles al mismo tiempo?" "¿Se podría relacionar esta muerte con alguna actividad volcánica en el área adyacente o con algún tipo de plaga biológica?" "Dada su localización costera, ¿habría alguna relación entre el agua salada y la destrucción de los bosques?"

*Manifiesta curiosidad,  
define preguntas, a  
partir de  
conocimientos previos*

El geólogo comenzó a buscar respuestas a su primera pregunta determinando la edad de los anillos exteriores de los árboles, mediante el uso de métodos radiométricos con carbono 14, y encontró que todos habían muerto hacía cerca de 300 años. Sobre la causa de la muerte de los árboles, su registro no mostró evidencia de depósitos volcánicos generalizados en las áreas de bosques muertos. Además, los árboles no se quemaron ni el examen cuidadoso mostró certidumbre de infestación de insectos.

*Reúne evidencia  
utilizando tecnología y  
matemáticas*

Comenzó a pensar sobre el posible papel del agua salada en la muerte de los árboles y recordó que un área muy grande de la costa de Alaska descendió bajo el nivel del mar en 1964, cuando la placa tectónica que se extiende debajo de gran parte del Océano Pacífico se hundió bajo la placa tectónica sobre la que está ubicada Alaska, como resultado de un gran "terremoto en la zona de subducción".

*Hace uso de investigaciones previas*

Después del terremoto, bosques costeros muy extensos murieron cuando la costa de Alaska descendió y quedaron sumergidos en agua salada. El geólogo sabía que una zona de subducción parecida está situada bajo la costa de Washington y Oregon y da origen a los volcanes de los Montes "Cascade"; así que se preguntaba si los árboles en Washington y Oregon podrían haberse ahogado en el agua salada cuando una gran sección de la costa se hundió durante un terremoto hace 300 años.

Para verificar esta explicación, recogió más datos y examinó los sedimentos del área. Varias secciones de sedimento bien preservadas de esos grupos de árboles muertos, que estaban expuestas en las orillas de los arroyos lejos de la costa, mostraban una capa de arena limpia bajo el suelo, distinta de la tierra oscura y rica en arcilla de la tierra ubicada por encima y por debajo de la arena. Se preguntó entonces de dónde había salido la arena blanca.

*Propone una posible explicación*

El geólogo sabía que los terremotos en la zona de subducción ocasionan a menudo marejadas, y pensó que la capa de arena podría haber sido arrastrada hacia la tierra durante un tsunami. Si esto hubiera ocurrido, sería una evidencia adicional de un fuerte terremoto en la costa.

Los fósiles que se recuperaron en la capa de arena indicaban que la arena provenía del océano en vez de haberse depositado desde el interior, confirmando la hipótesis del tsunami.

Publicó varios artículos en revistas científicas especializadas, revisados por algunos colegas, en los que planteaba la hipótesis de que los árboles muertos y la capa de arena encontrados a lo largo de la costa eran evidencias de un fuerte terremoto ocurrido hacia cerca de 300 años, justo antes de que los pobladores europeos llegaron a la región (Atwater, 1987;

Nelson et al., 1995).

Publica una explicación fundada en la evidencia

LETTERS TO NATURE

Target glacial-age pebbles may date these previously unexplained features of the 1700 eruption...  
 1. School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
 2. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 3. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 4. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 5. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA

**Radiocarbon evidence for extensive plate-boundary rupture about 300 years ago at the Cascadia subduction zone**

Alex R. Ballman<sup>1</sup>, Brian F. Atwater<sup>1</sup>, Peter E. Selverstone<sup>1</sup>, Lee-Ann Bradley<sup>2</sup>, John S. Clague<sup>3</sup>, Gary A. Gorn<sup>4</sup>, Mark E. Samson<sup>5</sup>, Wendy D. Grant<sup>1</sup>, Harold W. Kravog<sup>1</sup>, Rodrigo Rivera<sup>1</sup>, Thomas W. Stahow<sup>1</sup> & Missa Stahow<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
<sup>2</sup> Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
<sup>3</sup> Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
<sup>4</sup> Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
<sup>5</sup> Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA

The Cascadia subduction zone, a region of converging tectonic plates along the Pacific coast of North America, has a geological history of low-frequency megathrust earthquakes. But in each earthquake, the rupture extends about 300 km northward, well beyond the 170 km long, Cascadia segment of the rupture...  
 1. School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
 2. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 3. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 4. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 5. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA

...  
 1. School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
 2. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 3. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 4. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 5. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA

LETTERS TO NATURE

...  
 1. School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
 2. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 3. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 4. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 5. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA



...  
 1. School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
 2. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 3. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 4. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 5. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA

...  
 1. School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA  
 2. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 3. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 4. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA  
 5. Department of Geological Sciences, University of Washington, Seattle, Washington, USA

Varios años después, un sismólogo japonés, que estaba estudiando en Japón, los registros históricos de un mareógrafo para documentar tsunamis de orígenes distantes, identificó un gran terremoto en alguna parte a lo largo de la costa Pacífica el 17 de enero de 1700, pero el origen del terremoto suscitó debates; utilizando registros

Considera evidencia nueva

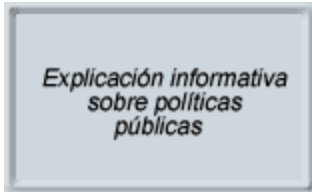
históricos pudo eliminar la posibilidad de un fuerte terremoto en la mayoría de las regiones donde usualmente se originan los terremotos alrededor del Océano Pacífico. Consciente del trabajo del geólogo sobre los bosques muertos en el Pacífico Noroeste, el sismólogo japonés sugirió que el origen del tsunami fue un fuerte terremoto en la zona de subducción subyacente a lo que hoy son los estados de Oregon y Washington (Satake et al., 1996).

Ahora el geólogo tenía más evidencia que podía confirmar su explicación de que la capa de arena había sido depositada por un tsunami que acompañó el terremoto. Un examen adicional de sedimentos reveló otros restos más antiguos, de árboles muertos y capas de arena; esto le hizo pensar que, terremotos que producen grandes tsunamis, como el primero que identificó, golpearon varias veces la costa Pacífica nororiental en los últimos mil años, de la misma forma en que estos grandes terremotos golpearon otras zonas de subducción bajo Japón, Filipinas, Alaska y gran parte del Occidente de Sur América. La subsidencia costera causada por el terremoto sumergió los árboles en agua salada, lo que los condujo a la muerte.



*Añade datos a la explicación*

Como ocurre algunas veces con la investigación científica, los hallazgos del geólogo influyeron sobre las políticas públicas. Algunos funcionarios revisaron los códigos de construcción en Washington y Oregon, basándose en una mejor comprensión de los terremotos derivada de esta investigación. Los nuevos edificios deberán diseñarse para que puedan resistir fuerzas telúricas 50 % mayores de las que se tenían estipuladas bajo el código anterior.



*Explicación informativa sobre políticas públicas*



Esta historia ilustra varias características importantes de la indagación científica. Un científico notó un fenómeno y sintió suficiente curiosidad como para hacerse preguntas sobre él. Sin duda, muchas otras personas habían notado también los árboles muertos, pero, o no se cuestionaron sobre la causa de la muerte, o no estaban en capacidad de responder la pregunta. Así, usando sus conocimientos sobre geología y lo que aprendió sobre los árboles y su hábitat, el geólogo estableció las conexiones entre los árboles muertos y otras características del medio ambiente, tal como la ubicación costera. Esas preguntas guiaron su investigación, que incluyó el uso de los métodos de carbono 14 para fechar los árboles muertos y la recopilación de información disponible sobre la geología de esa región. Así, desarrolló una explicación para la muerte de los árboles basándose en esta evidencia preliminar, y recopiló más evidencia para comprobar su explicación.

Luego publicó artículos en los que consideró la relación entre la evidencia que acumuló y la explicación que propuso. Más adelante, un científico en otra parte del mundo leyó las publicaciones y, como los científicos utilizan descripciones y medidas universales, pudo comparar sus hallazgos con los del científico americano. El científico japonés obtuvo evidencia separada, la ocurrencia de un tsunami el 17 de enero de 1700, lo que dio soporte adicional a la hipótesis de que un terremoto en una zona de subducción ocurrió en esa fecha y condujo a la muerte de un gran número de árboles a lo largo de la costa Noroeste del Pacífico.

## LA NATURALEZA DE LA INDAGACIÓN HUMANA

El interés del geólogo por entender el mundo natural, es un buen ejemplo de las características humanas que hacen de la indagación un poderoso vehículo para aprender. Los humanos somos curiosos por

naturaleza, como lo sabe cualquiera que haya observado un recién nacido.

Desde el momento de nacer, los niños utilizan las técnicas de ensayo y error para aprender sobre el mundo que los rodea. Como niños y luego como adultos, cuando enfrentamos una situación desconocida, tratamos de determinar qué está ocurriendo y predecimos qué sucederá después. Reflexionamos sobre el mundo que nos rodea por medio de la observación, recopilación, organización y síntesis de información, desarrollando y utilizando herramientas eficaces para medir y observar, así como para analizar la información y crear modelos. Revisamos y volvemos a revisar lo que creemos que pasará y comparamos resultados con lo que ya conocemos. Cambiamos nuestras ideas con base en lo que aprendemos.

Este conjunto completo de destrezas mentales, que ayudó a los primeros hombres a recolectar alimentos y a escapar del peligro, constituye una capacidad altamente desarrollada a la que nos referimos como indagación. En la historia reciente, algunas personas han dirigido su curiosidad hacia problemas distintos de la subsistencia y la supervivencia, por ejemplo: el movimiento de objetos celestes, las causas de las estaciones, el comportamiento de los objetos en movimiento y los orígenes de los organismos.

La curiosidad sobre estos problemas es exclusiva de los seres humanos; se estudiaron estos fenómenos, se desarrollaron hipótesis y se propusieron explicaciones. La comunicación de hipótesis, ideas y conceptos entre individuos dio origen a las estrategias, reglas, estándares y conocimientos que hoy se reconocen como científicos.

La indagación del mundo natural adopta gran variedad de formas que van desde la curiosidad de un niño sobre cómo pueden vivir las hormigas bajo tierra, hasta la búsqueda de nuevas partículas atómicas que llevan a cabo grupos de físicos. La indagación en las aulas asume también formas variadas, pero cualquiera que esta sea, su papel en la educación es cada vez más el centro de atención.

El mundo actual está profundamente influenciado por los descubrimientos científicos. La gente necesita evaluar y tomar decisiones que requieren un cuestionamiento cuidadoso, la búsqueda de evidencia y el razonamiento crítico. Los ambientes de aprendizaje que se concentran en transmitir a los estudiantes lo que los científicos ya conocen, no promueven la indagación; por el contrario, el énfasis en la indagación, exige pensar sobre lo que sabemos, por qué lo sabemos y cómo llegamos a saberlo.

La indagación está en el centro de los Estándares Nacionales para la Enseñanza de Ciencias. Estos estándares buscan promover modelos de currículo, enseñanza y evaluación que permitan a los profesores construir conocimientos, a partir de la curiosidad natural y humana de los niños. Así, los profesores pueden ayudar a todos sus estudiantes a entender la Ciencia, como el propósito humano de adquirir conocimiento científico y destrezas mentales importantes en la vida cotidiana y, si sus estudiantes así lo deciden, a forjarse una carrera en las Ciencias.

## LA INDAGACIÓN EN LA CLASE DE CIENCIAS

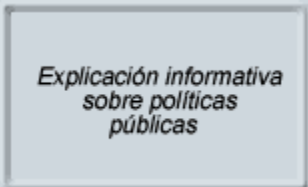
Una de las mejores formas para entender la Ciencia escolar como forma de indagación, es mediante visitas al aula donde se practica la indagación científica. La siguiente viñeta ejemplifica la situación en un

curso particular pero, la indagación en el aula puede ocurrir y tener lugar en todos los niveles escolares. Los recuadros especifican algunas formas en que se sucede la indagación.

Un día de otoño, varios alumnos del quinto grado, de la profesora Graham, regresaron muy agitados a su salón después del recreo. Llevaron a la profesora hasta la ventana, señalaron hacia afuera y dijeron: "notamos algo en los árboles del patio de juegos. ¿Qué les pasa?" La profesora Graham no sabía qué preocupaba a sus estudiantes, así que les dijo: "Muéstrenme qué quieren decir".

Los estudiantes señalaron tres árboles que crecían uno al lado del otro. Uno había perdido todas sus hojas, el de la mitad tenía hojas multicolores, en su mayoría amarillas, y el tercero tenía hojas verdes y exuberantes. Los alumnos preguntaron: "¿Por qué son diferentes esos tres árboles? Solían verse igual, ¿no es cierto?" La profesora Graham no conocía la respuesta.

La profesora Graham sabía que su materia contemplaba, más adelante durante ese año, estudiar las plantas y esta era una oportunidad para que los estudiantes investigaran sobre el



*Explicación informativa  
sobre políticas  
públicas*

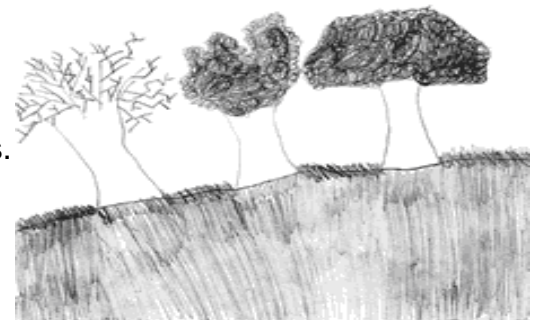
crecimiento de estas, partiendo de preguntas que ellos mismo habían formulado y, por consiguiente, tenían una motivación especial para responderlas. Aunque no estaba segura adonde los llevarían las preguntas de sus estudiantes, la profesora Graham escogió asumir el riesgo de dejar que sus estudiantes, bajo su orientación, se dedicaran a investigar.

Después de todo, habían tenido alguna experiencia el año anterior al examinar la forma en que crecen las semillas en distintas condiciones.

Fijó una cartulina grande donde todos los estudiantes la pudieran ver y les dijo: "Hagamos una lista de las ideas que puedan explicar lo que les está sucediendo a esos tres árboles de afuera."; inmediatamente se elevó un bosque de manos:

- Tiene algo que ver con la luz solar.
- Debe ser demasiada agua.
- No, debe ser poca agua.
- Los árboles se ven diferentes y antes se veían iguales.
- Es la estación, algunos árboles pierden sus l
- Hay veneno en la tierra.
- Los árboles tienen edades diferentes.
- Los insectos se están comiendo los árboles.
- Un árbol es más viejo que los otros.

*Propone explicaciones o hipótesis preliminares*



Cuando los estudiantes consideraron que tenían suficientes ideas, la profesora Graham los animó a pensar, cuáles de ellas servirían como posibles explicaciones que se pudieran investigar y, que a la

*Planificar y llevar a cabo investigaciones sencillas*

vez, fueran descriptivas. Luego, pidió a cada estudiante que escogiera una explicación que a su juicio pudiera ser una respuesta, y luego los agrupó, según las respuestas: había un grupo denominado "grupo del agua", uno "de las estaciones", otro "de los insectos" y así sucesivamente.

Además, pidió a cada grupo que planificara y ejecutara una investigación sencilla, para ver si podía hallar evidencia para responder a su pregunta. Mientras planeaban sus investigaciones, la profesora Graham visitaba cada grupo de estudiantes y escuchaba atentamente la formulación de sus planes.

Luego solicitó que cada grupo explicara sus ideas al resto de la clase, lo que dio como resultado un refinamiento mayor. Mediante esta evaluación rápida y abierta del punto dónde se encontraban, logró ayudarlos a pensar en los procesos que estaban utilizando para enfrentar su pregunta y considerar si otras aproximaciones, funcionarían mejor.

Durante las tres semanas siguientes, se reservaban períodos de la clase de Ciencia, para que cada grupo llevara a cabo su investigación. Los grupos recopilaban información de múltiples fuentes sobre las características de los árboles, sus ciclos vitales y sus entornos. Por ejemplo, el grupo de "edades diferentes" respondió su pregunta con rapidez. Se pusieron en contacto con los miembros de la Asociación de Padres, encargados de plantar esa parte del patio de juegos y con su ayuda, hallaron los recibos originales por la compra de los árboles. Una verificación con el vivero que los vendió, señaló que los tres árboles eran idénticos y de aproximadamente la misma edad en el momento de la compra. Como algunos grupos completaron antes su investigación, la profesora Graham invitó a sus miembros, a vincularse a otros grupos que todavía estaban trabajando.

*Recopilar evidencia a partir de la observación*

El grupo del agua decidió examinar la tierra alrededor de los árboles cada hora, mientras fuera posible. Hicieron turnos y llevaron un diario conjunto, de sus observaciones individuales. Como

*Explicar fundándose en evidencia*

algunos estudiantes vivían cerca de la escuela, sus observaciones continuaban después de la jornada escolar y en fines de semana. Aunque no lograron hacer algunas de las observaciones programadas cada hora, consiguieron suficientes datos para informar a la clase. "El árbol sin hojas casi siempre está rodeado de agua, el árbol de la mitad a veces está

rodeado de agua y el árbol verde tiene tierra húmeda pero nunca está rodeado de agua".

Uno de los estudiantes recordó que hacía varios meses, las hojas en uno de los geranios de su mamá, habían empezado a amarillearse y ella le dijo que el geranio estaba recibiendo demasiada agua.

*Considerar otras explicaciones*

La profesora Graham le entregó al grupo un folleto de un vivero local cuyo título era "Cómo Cultivar Plantas Sanas". El grupo leyó el folleto y descubrió que cuando las raíces de las plantas están rodeadas de agua no pueden recibir aire del medio alrededor de las raíces y, en esencia, "se ahogan". Con base en sus observaciones y en la información obtenida del folleto, los estudiantes concluyeron que el árbol sin hojas se estaba ahogando, el árbol de la mitad estaba "más o menos" ahogándose y el tercero estaba "justo como debe ser".



El grupo del agua, continuó su trabajo mediante la investigación del origen del agua. Encontraron que el vigilante de la escuela, activaba un sistema de riego para césped, tres veces por semana. Como lo dejaba funcionando más tiempo del necesario, el exceso de agua corría fuera del

césped y se recogía en la base de los árboles. Como el suelo tenía pendiente, la mayor parte del agua se acumulaba en un extremo, en el área en la que crecían los árboles. En asocio con los otros grupos, informaron sus resultados al resto de la clase.

A medida que los distintos grupos presentaban sus informes, la clase aprendió que algunas observaciones e información, como las del grupo que investigaba si los árboles eran diferentes, no era una explicación adecuada para las observaciones realizadas.



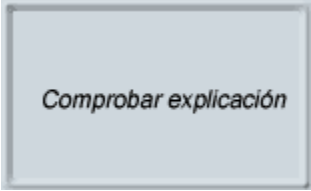
Los resultados de otras investigaciones, tales como la idea de que los árboles pudieran tener una enfermedad, respaldaban en parte las observaciones. Pero la explicación que parecía más razonable a los estudiantes, se ajustaba a todas las observaciones y se ceñía a lo aprendido de otras fuentes, era la de exceso de agua.

Luego de tres semanas de trabajo, la clase se sintió satisfecha de haber encontrado juntos una respuesta razonable a su pregunta. Por sugerencia de la profesora Graham, escribieron una carta al vigilante contándole lo que habían descubierto. El vigilante vino a la clase, les agradeció, les dijo que cambiaría el procedimiento de riego y así lo hizo.

La profesora les preguntó a los estudiantes cómo podrían verificar que su explicación fuera correcta. Después de alguna discusión, decidieron que tendrían que esperar hasta el año siguiente, para ver si todos los árboles recuperaban su salud.



Al año siguiente, durante el mismo mes en que habían observado la discrepancia, los tres árboles estaban totalmente cubiertos de hojas verdes. Los antiguos estudiantes de la profesora Graham quedaron aún más convencidos de que su conclusión era una explicación válida para sus observaciones.



*Comprobar explicación*

## PARALELOS ENTRE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EDUCACIÓN Y LA INDAGACIÓN EN LA CIENCIA

Nos sorprenden los paralelos, entre el curso de la profesora Graham y el geólogo curioso. El geólogo comenzó su investigación con una pregunta, sobre una observación de la naturaleza poco usual y fascinante. Lo mismo hicieron los alumnos de la profesora Graham. Luego el científico, procedió a efectuar un examen más detallado del entorno, formulando preguntas nuevas y más enfocadas, y propuso una explicación para lo que había observado, aplicando su conocimiento sobre placas tectónicas. Los alumnos aplicaron sus conocimientos para formular varias explicaciones y nuevas preguntas, antes de llevar a cabo más investigaciones. El científico, que conocía las investigaciones de otros científicos, utilizó sus hallazgos para confirmar la validez de su explicación original. En el curso de la profesora Graham, los grupos cuyas explicaciones no se confirmaron, reforzaron la explicación de "exceso de agua". El geólogo publicó sus hallazgos. Los alumnos "publicaron" los suyos en los informes a sus compañeros de clase y después, en una carta al vigilante. Aunque la investigación científica no siempre influye en las políticas públicas, los descubrimientos del geólogo, desembocaron en revisiones de las normas sobre construcción en los estados de Washington y Oregon. Las investigaciones de los alumnos, desembocaron en la revisión de los procedimientos para regar el césped en su escuela.

La indagación en el aula puede tomar muchas formas. El profesor puede organizar detalladamente las investigaciones de manera que los estudiantes se dirijan hacia resultados conocidos, como el descubrimiento de regularidades en el movimiento de péndulos. De otra parte, las investigaciones pueden ser exploraciones sin límite de fenómenos no explicados, como el de las discrepancias entre las hojas de los árboles en el patio de la escuela de la profesora Graham. La forma de la indagación, depende en buena parte de los objetivos educativos que se quieran alcanzar con los estudiantes y cómo esos objetivos son diferentes; indagaciones diversas, tanto muy ordenadas como más abiertas, tienen su espacio en las aulas de Ciencia.

Los siguientes capítulos [2] exploran las dimensiones de la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia, como indagación que cubre un rango amplio de edades y temas científicos. La intención es mejorar la calidad del aprendizaje estudiantil, permitiéndoles adquirir las destrezas de la indagación, desarrollar conocimiento de ideas científicas y entender el trabajo que llevan a cabo los científicos.

## **2.2. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL**

Esta investigación estuvo basada en la metodología de aprendizaje de Ciencias Naturales, que proponen científicos y educadores como Bunge, Esteban Arenas, Santos y Hernández, que permite una nueva e interesante alianza entre Ciencia y Educación. Las actividades prácticas, permitieron aumentar el interés de los estudiantes, el conocimiento de conceptos y procedimientos científicos, así como la adquisición de nuevas destrezas, que motivaron en los estudiantes alcanzar nuevos conocimientos.

El trabajo de indagación, ayudó a los estudiantes a clarificar sus ideas acerca de la naturaleza de la ciencia, ya que para poder obtener ciudadanos formados científicamente para el siglo XXI, será necesario llevar a cabo una enseñanza por indagación.

La aplicación de estas técnicas didácticas, motivó a los maestros y estudiantes en todos los niveles de enseñanza, constituyendo una fuente de estimulación, por lo que se recomienda, entre otras medidas, incluir la enseñanza de las ciencias por indagación, desde los primeros ciclos.

Ayudó a desarrollar un contacto directo con el mundo y fortalecer la conciencia ecológica como medio de vida. El objetivo de la indagación, es el enunciado claro y preciso de las metas que se persiguen. El propósito de la persona que investiga, es llegar a tomar decisiones y a una teoría que le permitirá generalizar y resolver en la misma forma, problemas semejantes en el futuro.

Estas investigaciones están respaldadas por experiencias dentro y fuera del aula, lo que permitió un aprendizaje científico, ya que será comprobado con estudios.

## 2.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Aprendizaje.-** es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

**Aprendizaje Cooperativo.-** es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula, para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupo para realizar las tareas, de manera colectiva.

**Conocimiento científico.-** es una aproximación crítica a la realidad apoyándose en el método científico que, fundamentalmente, trata de percibir y explicar desde lo esencial hasta lo más prosaico, el por qué de las cosas y su devenir, o al menos tiende a este fin.

**Ciencia.-** es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados, y susceptibles de ser articulados unos con otros. La ciencia surge de la obtención del conocimiento mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, a partir de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y sistemas metódicamente organizados.

**Ciencias Naturales, ciencias de la naturaleza, ciencias físico-naturales o ciencias experimentales.-** son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza, siguiendo la modalidad del método científico conocido como: método experimental.

**Científico.-** en un sentido amplio, es aquella persona que participa o realiza una actividad sistemática para adquirir nuevos conocimientos. Los científicos son los que realizan las investigaciones, en pos de una

comprensión más integral de la naturaleza, incluyendo lo físico, matemático y social.

**Curiosidad.-** es cualquier comportamiento inquisitivo natural, evidente por la observación en muchas especies animales, y es el aspecto emocional en seres vivos que engendra la exploración, la investigación, y el aprendizaje.

**Diseños experimentales.-** El diseño experimental prescribe una serie de pautas relativas, qué variables hay que manipular, de qué manera, cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden; para poder establecer, con un grado de confianza predefinido, la necesidad de una presunta relación de causa-efecto.

**Estrategia.-** es un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo, que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.

**Evidencia científica.-** es un conocimiento objetivo, verificable y reproducible.

**Habilidad.-** Es el grado de competencia de un sujeto concreto, frente a un objetivo determinado. Es decir, en el momento en el que se alcanza el objetivo propuesto en la habilidad.

**Hipótesis científica.-** es una proposición aceptable, que ha sido formulada a través de la recolección de información y datos, aunque no esté confirmada, sirve para responder de forma alternativa a un problema, con base científica.

Una hipótesis puede usarse como una propuesta provisional que no se pretende demostrar estrictamente, o puede ser una predicción, que debe ser verificada por el método científico.

**Indagación Científica.-** se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos, abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo y a las actividades estudiantiles en las cuales ellos, desarrollan conocimiento y entendimiento de ideas científicas.

**Investigación.-** es una actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos y, por esa vía, ocasionalmente dar solución a problemas o interrogantes, de carácter científico.

**Método.-**Se llama método, al modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado: las investigaciones científicas se rigen por el llamado método griego, basado en la observación y la experimentación, la recopilación de datos y la comprobación de las hipótesis de partida.

**Metodología.-** hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos, que rigen en una investigación científica.

**Modelo científico.-** se denomina a una representación abstracta, conceptual, gráfica o visual, física, matemática, de fenómenos, sistemas o procesos a fin de analizar, describir, explicar, simular - en general, explorar, controlar y predecir- esos fenómenos o procesos.

**Observación.-** Es una técnica de recolección de datos que explora, describe, comprende, identifica y genera hipótesis.

**Proceso.-** es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente), bajo ciertas circunstancias, con un fin determinado. Este término, tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice.

**Sensación.**-también conocida como procesamiento sensorial, es la recepción de estímulos mediante los órganos sensoriales.

## **2.4 INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN**

2.4.1 - ¿Qué se debe hacer para obtener información sobre técnicas activas como Indagación Científica?

Para conocer sobre técnicas activas, se debe obtener conocimiento científico sobre el método de Indagación Científica.

2.4.2 - ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que se desarrollan en la clase de Ciencias Naturales?

Para conocer las estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, se realizó el diagnóstico respectivo que evidenció el empleo de metodología inadecuada.

2.4.3 - ¿De qué forma se guía a los docentes y estudiantes para desarrollar las técnicas activas como Indagación Científica?

Para guiar a los docentes y estudiantes, se elaboró una guía que contiene las estrategias para desarrollar el método de Indagación Científica, en forma detallada y sencilla.

2.4.4 - ¿Cómo otorgar validez y confiabilidad al documento?

Para otorgar validez y confiabilidad al documento, se analizó con expertos profesionales en el área de Ciencias Naturales.

2.4.5 - ¿Cómo difundir la información en la institución?

Para difundir la información en la Institución, fue necesario socializar la guía a los docentes y estudiantes en exposiciones y de forma práctica.

## 2.5 MATRIZ CATEGORIAL

CONCEPTO	CATEGORÍAS	DIMENSIÓN	INDICADOR
La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en la evidencia y a las actividades estudiantiles en las cuales ellos, desarrollan conocimiento y entendimiento de ideas científicas.	Indagación científica	Personal Docente Estudiantes	Conoce lo que es Indagación científica Aplica la Indagación científica en el Área de Ciencias Naturales.
Indagación científica como Proceso científico basado en técnicas - Observar Medir Clasificar Inferir Comunicar Predecir Explicar Formular modelos habilidades, destrezas, actitudes.	Método de Indagación Científica		Conoce las estrategias del Método de Indagación Científica. Desarrolla las estrategias del Método de Indagación Científica. Comprende con mayor facilidad los contenidos de estudio. Implementa el método de Indagación científica en el Área de Ciencias Naturales.
El rol del docente en la enseñanza de Ciencias Naturales mediante la indagación científica, debe dar tiempo a los estudiantes para que piensen, razonen y desarrollen ideas sobre los conceptos y técnicas de investigación, en las que participan.	Enseñanza		Implementa el método de Indagación científica en el Área de Ciencias Naturales. Diseña la Indagación científica, de acuerdo a la necesidad del tema de estudio. Adecua el aula para el desarrollo de Indagación científica. Evalúa la Indagación científica.



## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo del trabajo, se utilizó la investigación de campo y documental, que permitió alcanzar los objetivos planteados. Se implementaron estos tipos de investigación, para conocer el estado del problema y plantear posibles soluciones, para mejorar la metodología de los docentes de la Unidad Educativa Jatun Kuraka.

##### **3.1.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Es una Investigación de Campo, debido a que se efectuó una observación directa en el estudiantado y docentes de la Unidad Educativa Jatun Kuraka, para la realización del diagnóstico y soluciones posibles.

##### **3.1.2 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

Ya que se investigó todos los conocimientos científicos encontrados sobre el tema en: libros, folletos, revistas, diarios, internet, etc. Para tener una fundamentación del problema que permita, dar soluciones al mismo.

## **3.2 MÉTODOS**

Los métodos que se emplearon en la investigación son los siguientes:

### **3.2.1 EMPÍRICOS**

#### **3.2.1.1 OBSERVACIÓN CIENTÍFICA**

Se aplicó a través de la labor docente, realizando trabajos de campo que permitieron conocer la realidad mediante la observación, así se determinó las posibles causas del problema.

#### **3.2.1.2 LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Se realizó, mediante la aplicación de varios instrumentos para obtener datos precisos, que fundamentaron el problema.

### **3.2.2 TEÓRICOS**

#### **3.2.2.1 CIENTÍFICO**

Porque la investigación se basó en consultas bibliográficas, internet, revistas, folletos, etc., para que fueran publicados se realizó un estudio minucioso del problema.

#### **3.2.2.2 ANALÍTICO**

Se realizó el análisis del tema, a partir de la relación que existe entre sus elementos; y a su vez, se efectuó la síntesis que se produce sobre la base de los resultados previos al análisis.

### **3.2.2.3. MÉTODO INDUCTIVO DEDUCTIVO**

Se aplicó para el logro de los objetivos trazados en el trabajo, empezando con el estudio de temas generales, mediante la observación, comparación y generalización, en lo que respecta a lo deductivo, a partir de la información sobre los factores que inciden en el problema.

### **3.2.2.4 MÉTODO ESTADÍSTICO**

Porque se efectuó un proceso de recolección de datos, se aplicó fórmulas estadísticas y se desarrolló un análisis e interpretación de resultados, así como la representación estadística, de estos resultados.

## **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

En la investigación se aplicaron las siguientes técnicas:

### **3.3.1 OBSERVACIÓN DIRECTA**

Se realizó en las instalaciones del plantel para registrar los hechos, fenómenos y acontecimientos que se presentaron, en la investigación.

### **3.3.2 ENCUESTAS**

Es un instrumento de investigación con el que se conoció los criterios y hechos específicos; tanto en docentes como en estudiantes, que permitieron recolectar importante información que determinó la problemática.

### 3.4 POBLACIÓN

La investigación se realizó a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Experimental del Milenio Jatun Kuraka de la Ciudad de Otavalo.

#### CUADRO DE POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA JATUN KURAKA

INSTITUCIÓN	AÑOS DE EGB	ESTUDIANTE S	DOCENTES
UNIDAD EDUCATIVA JATUN KURAKA OTAVALO	8° "A"	33	1
	8° "B"	29	
	8° "C"	31	
	9° "A"	31	
	9° "B"	30	
	10° "A"	28	1
	10° "B"	22	
			1
<b>SUBTOTAL</b>		204	3
<b>TOTAL</b>			207

Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

La población dedicada a esta investigación, estuvo integrada por 204 estudiantes, más 3 docentes que imparten cátedra, lo que da un total de 207 personas.

### 3.5 MUESTRA

Para obtener la muestra, se tomó la población de investigación de los docentes de la Institución Jatun Kuraka.

Tomando como referencia para el cálculo de muestra basada en los datos obtenidos.

#### FÓRMULA:

$$n = \frac{N \times PQ}{E^2 + \frac{(N-1) \times PQ}{K^2}}$$

#### NOMENCLATURA

n = tamaño de la muestra

PQ = Varianza de la población, valor constante = 0.25

N = Población / Universo

(N-1) = Corrección geométrica, para muestras grandes >30

E= Margen de error estadísticamente aceptable:

0.02 = 2% (mínimo)

0.3 = 30% (máximo)

0.05 = 5% (recomendado en educación.)

K = Coeficiente de corrección de error, valor constante= 2

**FÓRMULA:**

$$n = \frac{N \times PQ}{E^2 + (N - 1) \frac{PQ}{K^2}}$$

**PROCESO:**

$$n = \frac{207 \times 0,25}{(0,07)^2 + (207 - 1) \frac{0,25}{2^2}}$$

$$n = \frac{51.75}{0,0049 + (206) \frac{0,25}{4}}$$

$$n = \frac{51.75}{206 \times 0,001225 + 0,25}$$

$$n = \frac{51.75}{0.49005}$$

$$n= 106$$

$$n= 106$$

**FÓRMULA:**

$$m= \frac{n}{N} \cdot E$$

$$m= \frac{106}{207}$$

$$m= 0,49005$$

m=Fracción Muestral

n= muestra

N= Población / Universo

E= Estrato (Población de cada establecimiento)

### **UNIDAD EDUCATIVA JATUN KURAKA**

$$8^{\circ} \text{ "A" } 33 + 1 \times 0,4900 = 15,91 = 16$$

$$8^{\circ} \text{ "B" } 29 + 1 \times 0,4900 = 14,70 = 15$$

$$8^{\circ} \text{ "C" } 31 + 1 \times 0,4900 = 15,68 = 16$$

$$9^{\circ} \text{ "A" } 31 + 1 \times 0,4900 = 15,68 = 16$$

$$9^{\circ} \text{ "B" } 30 + 1 \times 0,4900 = 15,19 = 15$$

$$10^{\circ} \text{ "A"} \ 28 + 1 \times 0,4900 = 14,21 = 14$$

$$10^{\circ} \text{ "B"} \ 22 + 1 \times 0,4900 = 11,27 = 11$$

### CUADRO DE MUESTRA

INSTITUCIÓN	AÑO DE BÁSICA	MUESTRA ESTUDIANTES	DOCENTES
UNIDAD EDUCATIVA JATUN KURAKA OTAVALO	8° "A"	16	1
	8° "B"	15	
	8° "C"	16	
	9° "A"	16	1
	9° "B"	15	
	10° "A"	14	1
	10° "B"	11	
<b>TOTAL</b>		<b>103</b>	<b>3</b>
			<b>106</b>

Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka



## CAPÍTULO IV

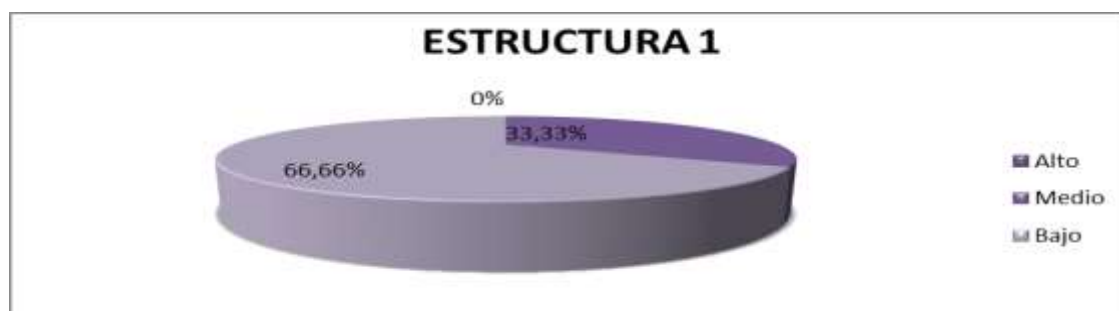
### 4.1 MARCO ADMINISTRATIVO

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ENCUESTA DIRIGIDA A MAESTROS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA DE LA CIUDAD DE OTAVALO

**PREGUNTA N° 1.-** ¿Qué porcentaje de participación tienen los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

RESPUESTA	F	%
Alto	0	0%
Medio	1	33,33%
Bajo	2	66,66%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

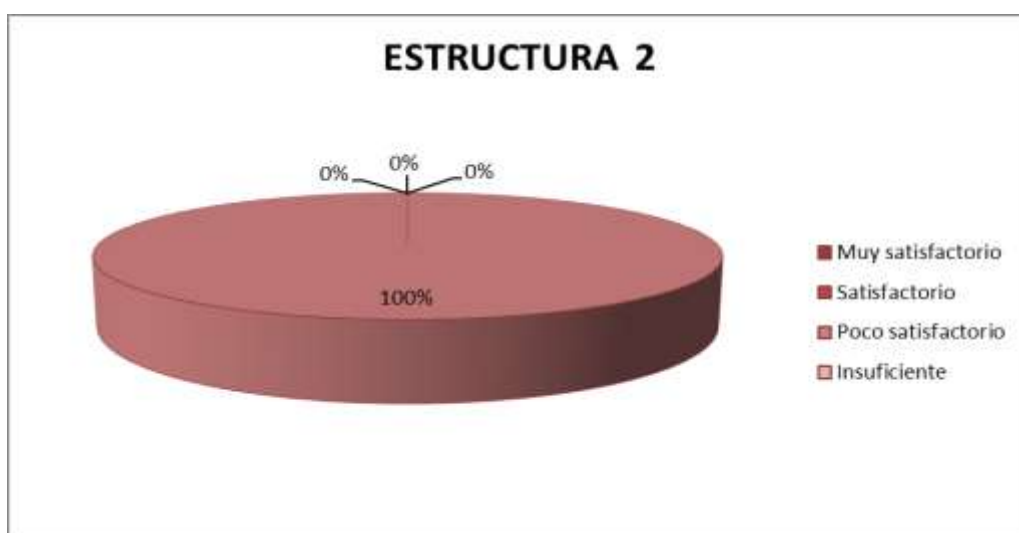
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Luego del análisis de resultados de esta pregunta se observó que, dos terceras partes de los maestros consideran que la participación de los estudiantes en la clase de Ciencias Naturales es baja, debido a que los docentes no brindan espacios de diálogo con sus estudiantes, no permiten su intervención durante las clases, lo que impide que las preguntas de los estudiantes sean contestadas generando su desinterés y desmotivación en los estudiantes, en esta área.

**PREGUNTA N° 2.-** ¿Qué nivel de destrezas desarrollan sus estudiantes en el área de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°2**

RESPUESTA	f	%
Muy satisfactorio	0	0%
Satisfactorio	0	0%
Poco satisfactorio	3	100%
Insuficiente	0	0%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El resultado indicó que la totalidad de docentes del área de Ciencias Naturales, analizó que los estudiantes alcanzan un nivel de desarrollo de destrezas poco satisfactorio, ya que no se aplica una metodología de enseñanza activa, adecuada al área como el método de Indagación Científica, lo que impide que se desarrollen habilidades y destrezas, para adquirir una formación científica, lo que no garantiza la creación de nuevos científicos e investigadores.

**PREGUNTA N° 3.-** ¿En su práctica, como docente, integra las demás áreas como Matemática o la tecnología en el área de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°3**

RESPUESTA	f	%
SI	1	33,33%
NO	2	66,66%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El resultado de esta pregunta evidenció que un mayor porcentaje de maestros no integra áreas como Matemática y la tecnológica dentro de Ciencias Naturales, porque desconocen la importancia de la interdisciplinariedad, se limitan al contenido del texto o desconocen estas áreas, lo que impide desarrollar habilidades científicas necesarias para culminar los procesos científicos.

**PREGUNTA N° 4.-** ¿Qué cambios debe realizar en sus actividades, para que sus estudiantes logren los aprendizajes que usted quiere lograr en ellos?

**CUADRO N°4**

RESPUESTA	F	%
Motivación	1	33,33%
Investigación	1	33,33%
Contacto con la naturaleza	1	33,33%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

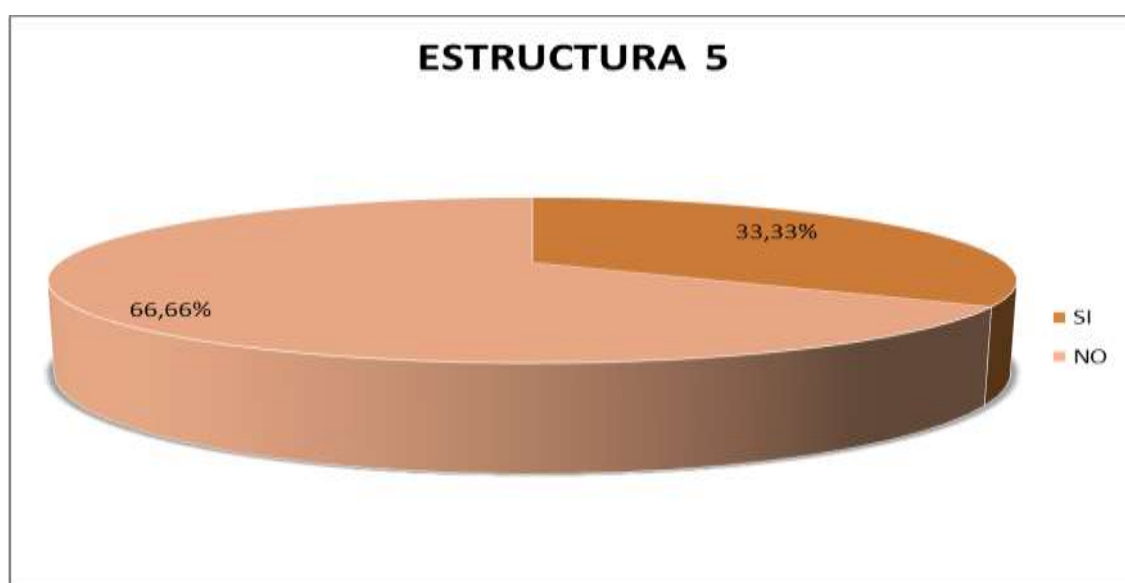
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En relación a esta pregunta, los docentes opinaron que los cambios que deben realizar en las actividades de las clases de Ciencias Naturales, para que los estudiantes logren los aprendizajes son: mayor motivación por el conocimiento, investigación y contacto con la naturaleza en la misma proporción. No lo realizan por falta de interés del docente, provocando que las clases sean monótonas, dentro del aula con la utilización de pizarra y marcador.

**PREGUNTA N° 5.-** ¿Adecua el aula para la práctica de cada tema de Ciencias Naturales?

**CUADRO N° 5**

RESPUESTA	f	%
SI	1	33,33%
NO	2	66,66%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

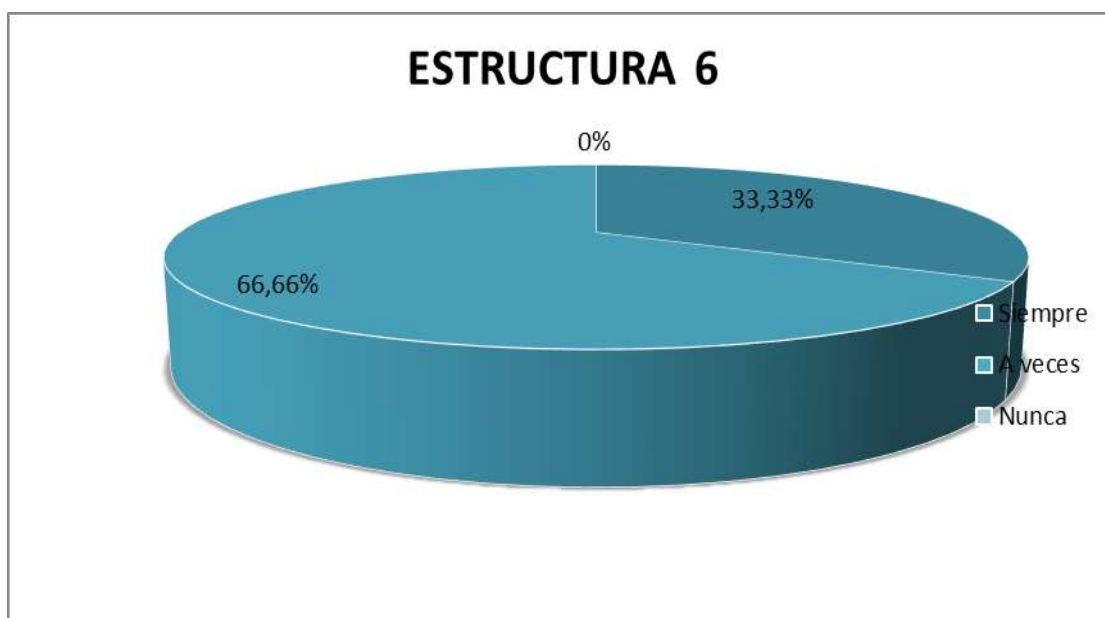
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El resultado de esta pregunta reflejó que un mayor porcentaje de maestros no adecua el aula de clases para la práctica de los temas de Ciencias Naturales, por falta de iniciativa e interés, impidiendo brindar las condiciones adecuadas para el aprendizaje de los estudiantes y un porcentaje menor indicó que si lo realiza, con mínimas adecuaciones que no son suficientes.

**PREGUNTA N° 6.- ¿Atiende las inquietudes de sus estudiantes?**

**CUADRO N°6**

RESPUESTA	F	%
Siempre	1	33,33%
A veces	2	66,66%
Nunca	0	0%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

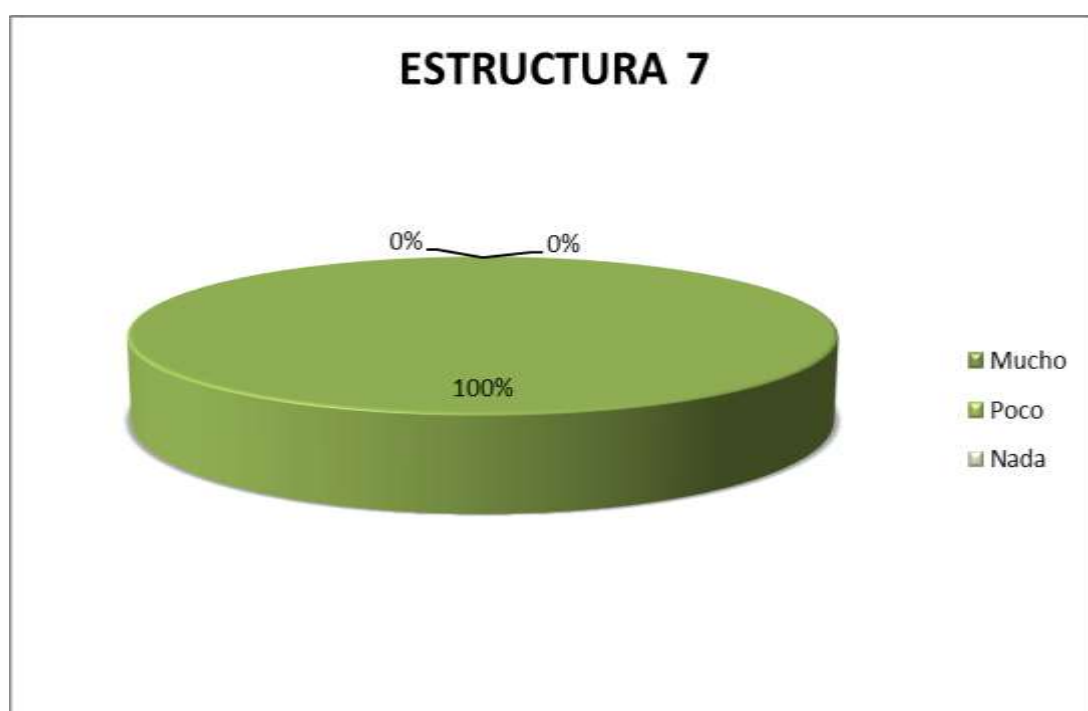
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En los resultados de esta pregunta con respecto a que si los maestros responden las inquietudes de sus estudiantes, el mayor porcentaje aseguró que lo hacen a veces, porque consideran que no son importantes o que obstaculizan sus clases, impidiendo el diálogo entre docentes y estudiantes, que es el inicio de la investigación y la búsqueda de respuestas a interrogantes, que se transformarán en conocimiento.

**PREGUNTA N° 7.-** ¿Conoce usted el método de Indagación Científica?

**CUADRO N°7**

RESPUESTA	f	%
Mucho	0	0%
Poco	3	100%
Nada	0	0%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

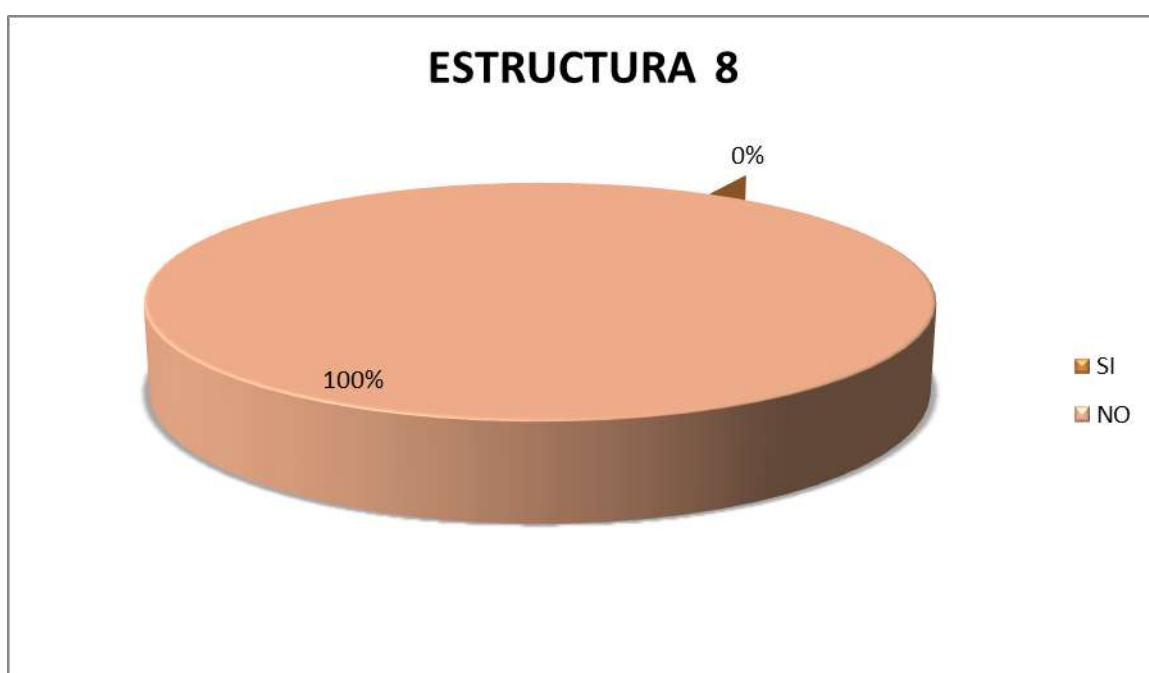
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

A esta pregunta todos los maestros investigados respondieron que conocen poco sobre el Método de Indagación Científica en el área de Ciencias Naturales, a causa de su desinterés por el aprendizaje de métodos activos de enseñanza, negando la posibilidad de que sus estudiantes alcancen niveles superiores de aprendizajes proporcionados, por la utilización de estrategias metodológicas adecuadas.

**PREGUNTA N° 8.-** ¿Aplica en su labor docente el método de Indagación Científica?

**CUADRO N°8**

RESPUESTA	F	%
SI	0	0%
NO	3	100%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

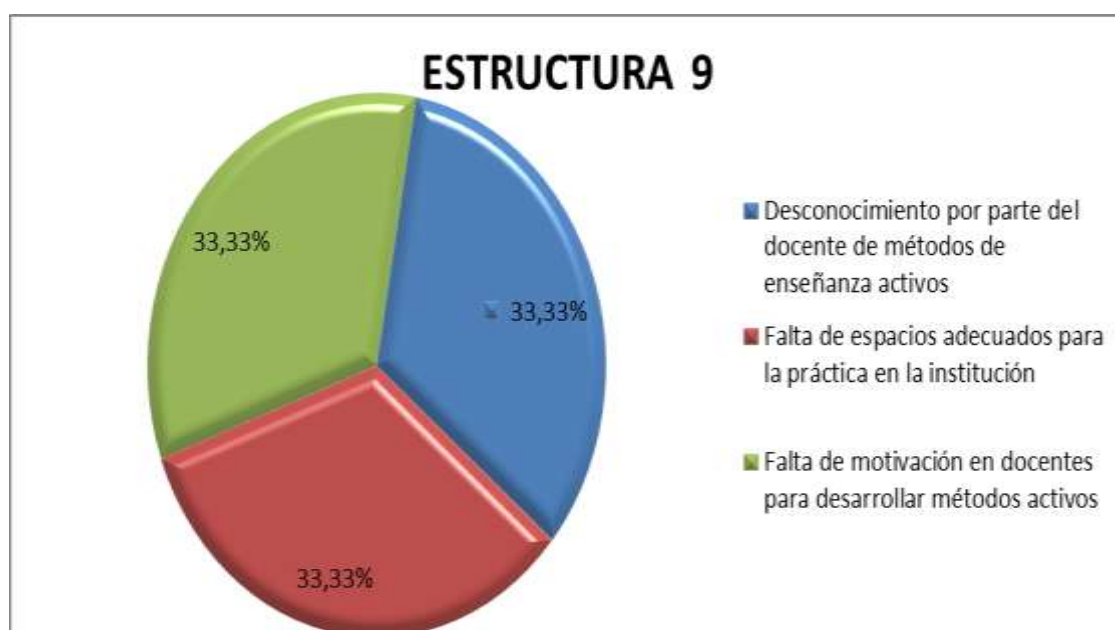
Los resultados de esta pregunta mostraron que los docentes del área de Ciencias Naturales, en su totalidad no aplican el Método de Indagación Científica en las clases de esta área, por su desconocimiento, lo que evidencia el empleo de métodos inadecuados para Ciencias Naturales, que impiden una labor organizativa y mediadora vital para el desarrollo de destrezas en los estudiantes.



**PREGUNTA N° 9.-** De las siguientes alternativas ¿cuál cree usted que es el principal factor para no aplicar metodologías interactivas en Ciencias Naturales?

**CUADRO N° 9**

RESPUESTA	f	%
Desconocimiento por parte del docente de métodos de enseñanza activos	1	33,33%
Falta de espacios adecuados para la práctica en la institución	1	33,33%
Falta de motivación en docentes para desarrollar métodos activos	1	33,33%
TOTAL	3	100%



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

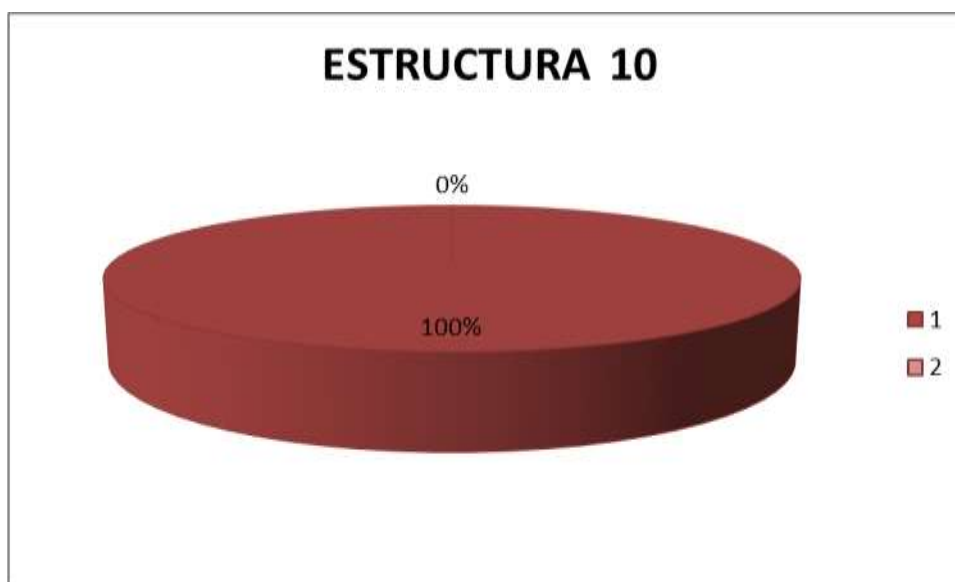
Al interpretar estos resultados se observó que los maestros manifiestan que no aplican metodologías interactivas en las clases de Ciencias Naturales, por varios factores como, el desconocimiento de métodos de enseñanza o falta de espacios adecuados, para la práctica en la institución y de motivación en los docentes para desarrollar métodos activos, lo que causa que utilicen el tradicional instructivo en el pizarrón, por lo que no se desarrolla un trabajo en grupo e investigativo.

**PREGUNTA N° 10.-** ¿Cree usted necesario implementar metodologías interactivas como Indagación Científica, en el área de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°10**

RESPUESTA	F	%
SI	3	100%
NO	0	0%
TOTAL	3	100%

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS INTERACTIVAS,  
INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Los resultados reflejaron que la totalidad de docentes piensan que se debe implementar metodologías interactivas, como Indagación Científica, en el área de Ciencias Naturales, ya que el nivel de rendimiento es bajo, a consecuencia de la falta de implementación de métodos de enseñanza activa, lo que no genera creatividad y productividad en la clase de ciencia.

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

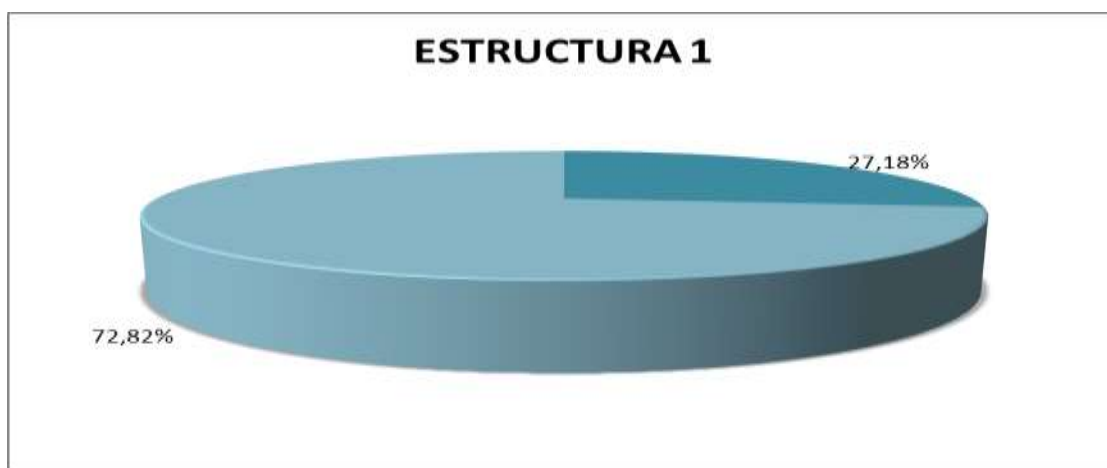
ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA DE LA CIUDAD DE OTAVALO

**PREGUNTA N° 1.-** ¿Te gusta la clase de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°1**

RESPUESTA	f	%
SI	28	27,18%
NO	75	72,82%
TOTAL	103	100%

### LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados de las respuestas a esta pregunta, evidenciaron que la mayoría de estudiantes, no les agrada las clases de Ciencias, debido a que sus docentes no despiertan el interés y no transmiten emoción ante el descubrimiento de la ciencia, lo que significa que un gran porcentaje de jóvenes, no se sienten atraídos por los temas y no dan la importancia que se merece, esta asignatura.

**PREGUNTA N° 2.-** ¿Te sientes motivado para recibir las clases de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°2**

RESPUESTA	f	%
MUCHO	25	24,27%
POCO	78	75,73%
NADA	0	0%
TOTAL	103	100%

**MOTIVACIÓN EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES**



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

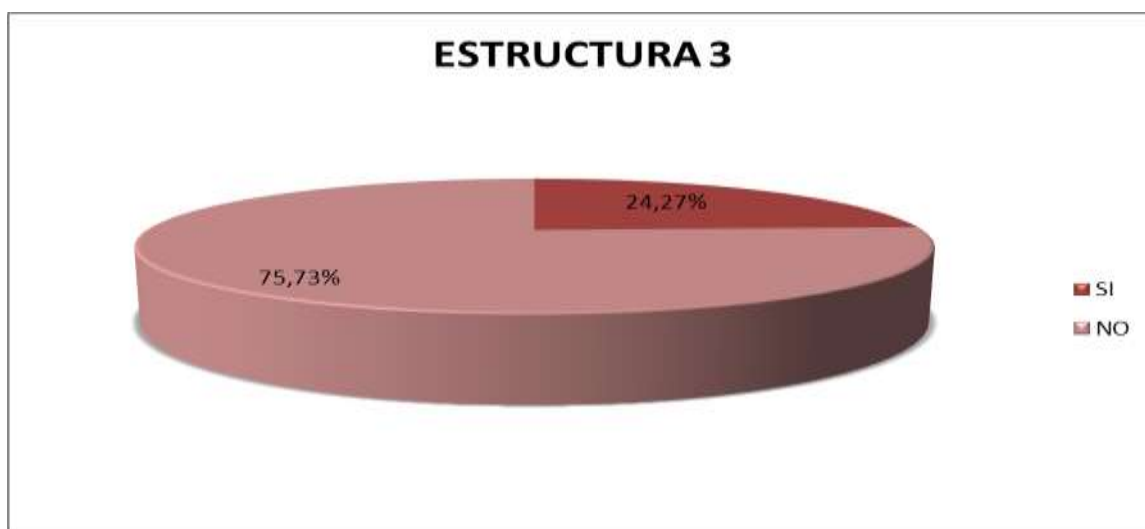
Los resultados obtenidos en esta pregunta, expresaron que un alto porcentaje de estudiantes, no se siente motivado para recibir las clases de Ciencias Naturales ya que sus docentes, aplican métodos y técnicas de aprendizaje inadecuados, lo que provoca desinterés en los jóvenes y un bajo rendimiento en las actividades escolares.

**PREGUNTA N° 3.-** ¿El docente valora tu participación en la clase de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°3**

RESPUESTA	f	%
SI	25	24,27%
NO	78	75,73%
TOTAL	103	100%

VALORACIÓN DEL DOCENTE A LA PARTICIPACIÓN DEL ESTUDIANTE DURANTE LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Referente a los resultados de esta pregunta, se comprobó que un alto porcentaje de estudiantes considera que los docentes, no valoran su participación durante la clase de Ciencias Naturales, porque piensan que no es fundamental su opinión para la construcción del proceso de clase, dando como resultado estudiantes que no intervienen en forma activa, para el logro de los objetivos que plantea el currículo.

**PREGUNTA N°4.-** ¿En tus clases de Ciencias Naturales, has logrado algún descubrimiento o has creado alguna cosa?

**CUADRO N°4**

RESPUESTA	f	%
SIEMPRE	13	12,18%
A VECES	29	28,29%
NUNCA	61	59,52%
TOTAL	103	100%

CONSECUCIÓN DE LOGROS DE LOS ESTUDIANTES EN LA CLASE DE CIENCIA



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

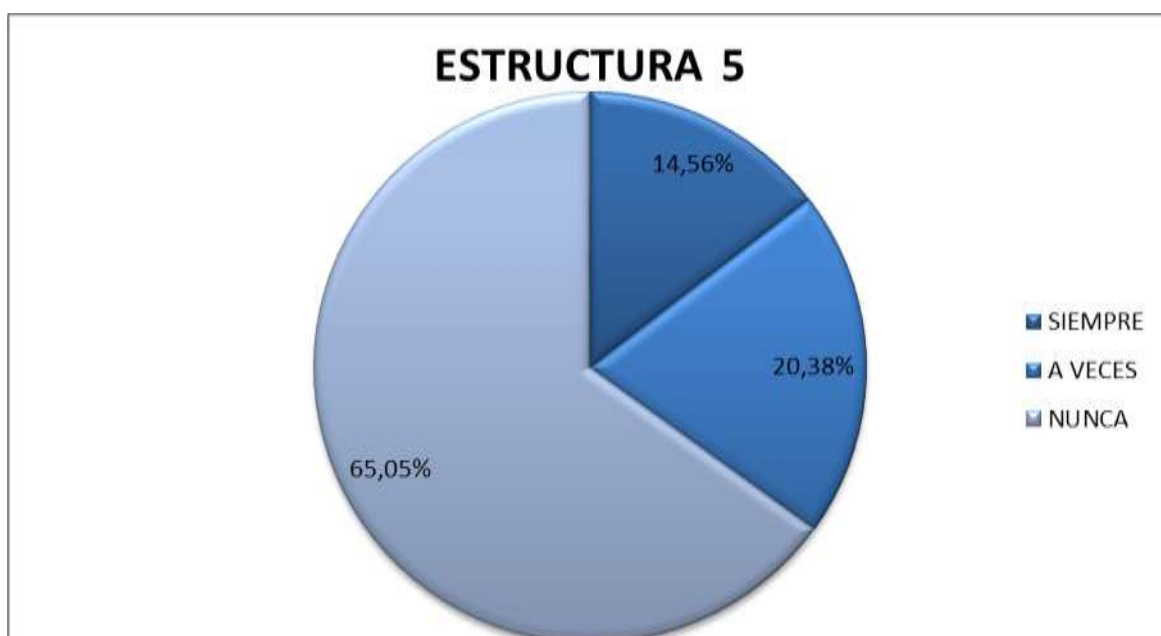
Con respecto a esta pregunta, un alto porcentaje de estudiantes contestó, que nunca ha logrado un descubrimiento o ha creado una cosa en las clases de Ciencias Naturales, debido a que los métodos de enseñanza tradicionalistas, solo enseñan conceptos elaborados y no promueven la reflexión o creatividad en los jóvenes, por lo que no se desarrolla conocimiento y entendimiento de ideas científicas.

**PREGUNTA N° 5.-** ¿Tus inquietudes son resueltas por tu docente, durante la clase de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°5**

RESPUESTA	f	%
SIEMPRE	15	14,56%
A VECES	21	20,38%
NUNCA	67	65,05%
TOTAL	103	100%

RESOLUCIÓN DE INQUIETUDES DE LOS ESTUDIANTES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

En esta pregunta los estudiantes, en un alto porcentaje, consideraron que los docentes nunca resuelven sus inquietudes durante la clase de Ciencias Naturales, porque no ofrecen tiempo para proponer inquietudes, curiosidades; debido a que no se les permite participar, por ello los estudiantes, no buscan respuestas y no se inicia el proceso investigativo que da origen al conocimiento.

**PREGUNTA N° 6.-** ¿Qué quisieras conocer en las clases de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°6**

RESPUESTA	f	%
EXPERIMENTO EN EL LABORATORIO	18	17,47%
COMO PROTEGER AL PLANETA	4	3,88%
LA VIDA	13	12,62%
LA NATURALEZA	22	21,35%
EL UNIVERSO	7	6,79%
DESCUBRIMIENTOS	20	19,41%
SER HUMANO	13	12,62%
CALENTAMIENTO GLOBAL	6	5,82%
TOTAL	103	100%

QUE QUISIERAN CONOCER EN LAS CLASES DE CIENCIAS  
NATURALES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En los resultados de esta pregunta se observó, que un mayor porcentaje aseveró, que quisiera conocer la naturaleza en las clases de Ciencias Naturales, además expresaron que quisieran realizar descubrimientos y experimentos en el laboratorio. Debido a que los docentes no desarrollan esta aproximación con la naturaleza, en las clases, donde no se adecua el aula o el laboratorio para realizar experimentos, originan estudiantes sin conocimientos básicos de las ciencias.



**PREGUNTA N° 7.-** ¿Ha sido útil lo que aprendes en la clase de Ciencias Naturales para tu vida? ¿Por qué?

**CUADRO N°7**

RESPUESTA	f	%
MUCHO	27	26,21%
POCO	35	33,98%
NADA	41	39,80%
TOTAL	103	100%

UTILIDAD DE LO APRENDIDO EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

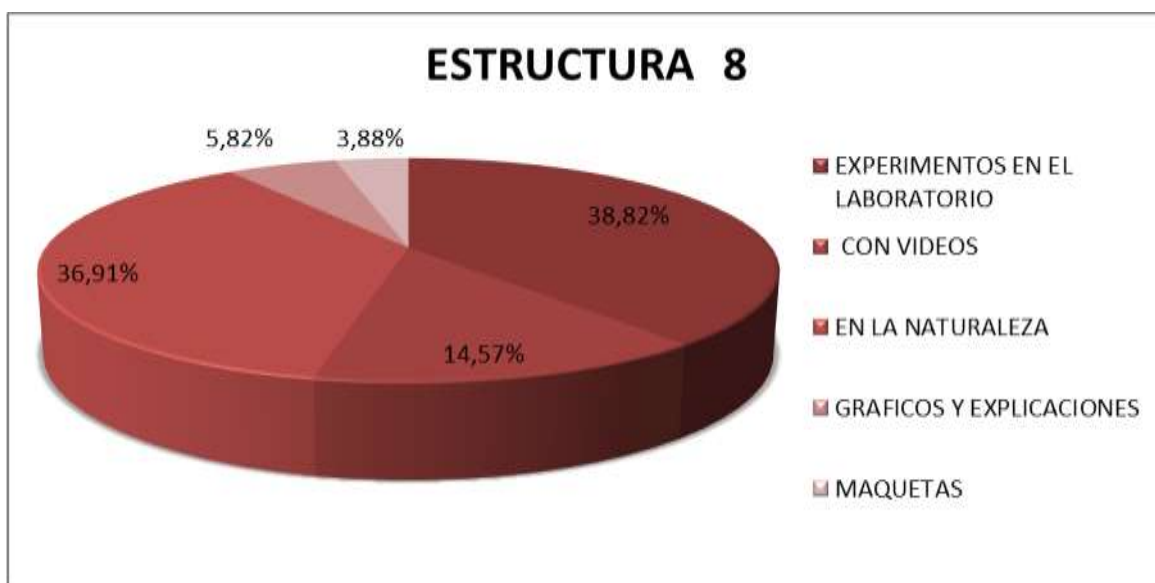
Los resultados de esta pregunta determinaron, en un mayor porcentaje, que para los estudiantes, nada de lo que aprenden en la clase de Ciencias Naturales, les ha sido útil para su vida, ya que reciben conceptos que deben memorizar sin analizarlos. Los estudiantes no se involucran en hacer observaciones y desarrollar habilidades, que les serán útiles para resolver problemas.

**PREGUNTA N° 8.-** ¿Cómo te gustaría que te enseñen Ciencias Naturales?

**CUADRO N°8**

RESPUESTA	f	%
EXPERIMENTOS EN EL LABORATORIO	40	38,8%
CON VIDEOS	15	14,56%
EN LA NATURALEZA	38	36,89%
GRÁFICOS Y EXPLICACIONES	6	5,82%
MAQUETAS	4	3,88%
TOTAL	103	100%

COMO TE GUSTARÍA APRENDER CIENCIAS NATURALES



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

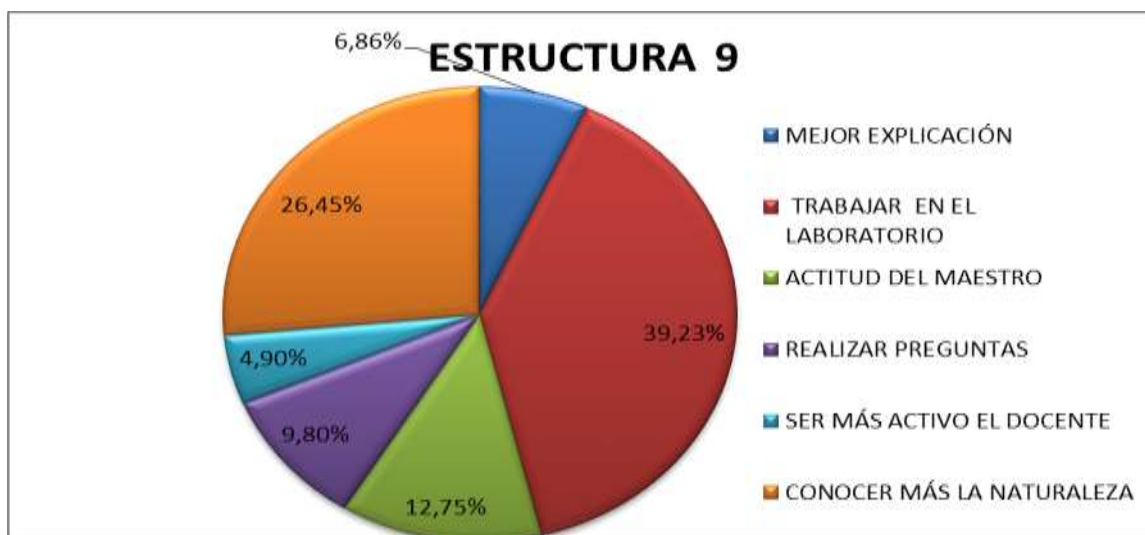
En esta pregunta los estudiantes contestaron, en un mayor porcentaje, que les gustaría que les enseñen Ciencias Naturales, mediante experimentos en el laboratorio y la naturaleza; debido a que los maestros, no permiten realizar estas actividades en estos sitios y limitan el aprendizaje en el aula de clase, donde no se logra desarrollar interés y habilidades científicas, en los estudiantes.

**PREGUNTA N° 9.-** ¿Qué cambiarías en tus clases de Ciencias Naturales?

**CUADRO N°9**

RESPUESTA	f	%
MEJOR EXPLICACIÓN	7	6,79%
TRABAJAR EN EL LABORATORIO	40	38,83%
ACTITUD DEL MAESTRO	13	12,62%
REALIZAR PREGUNTAS	10	9,70%
SER MÁS ACTIVO EL DOCENTE	5	4,85%
CONOCER MÁS LA NATURALEZA	28	26,18%
TOTAL	103	100%

**ASPECTOS A CAMBIAR EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES**



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

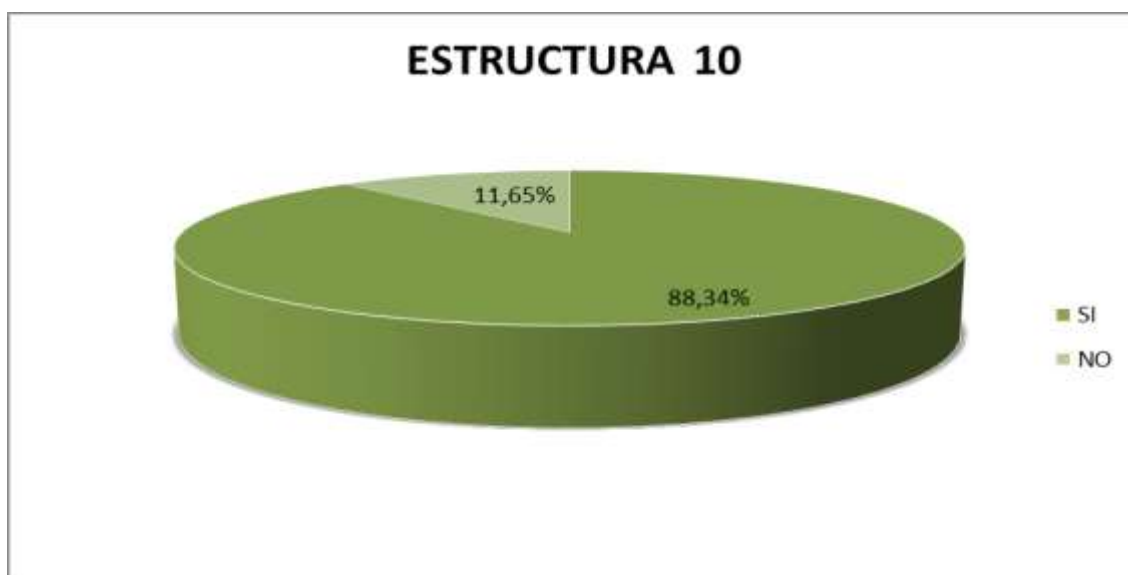
Los estudiantes manifestaron, en un mayor porcentaje, que se debería cambiar las clases, por trabajo en el laboratorio y por un conocimiento mayor de la naturaleza, porque los docentes no realizan transformaciones educativas y no desarrollan un conocimiento del entorno y experimentos de ciencia, que tanto gusta a los estudiantes, provocando el desinterés de ellos, en el área de Ciencias Naturales.

**PREGUNTA N° 10.-** ¿Crees tú que es necesario ser orientado, de otra forma en las prácticas de Ciencias Naturales, para mejorar tu actitud hacia ellas?

**CUADRO N°10**

RESPUESTA	f	%
SI	91	88,34%
NO	12	11,65%
TOTAL	103	100%

**METODOLOGÍA EN LAS PRÁCTICAS DE CIENCIAS NATURALES**



Elaborado por: Prof. Ana Donoso Segura  
Fuente: Unidad Educativa Jatun Kuraka

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Los resultados de esta pregunta indicaron, en un mayor porcentaje, que los estudiantes, sí creen necesario ser orientados en otra forma, ya que se sienten desmotivados en la clase de ciencia con maestros que no responden sus inquietudes y sin un mediador o guía que los oriente, por lo que no desarrollan sus destrezas y habilidades científicas.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

**Que** los docentes del área de Ciencias Naturales, no conocen métodos de enseñanza activa como Indagación Científica y no los implementan, en sus clases.

**Que** los maestros, no valoran la participación de los estudiantes, durante las clases de Ciencias Naturales y no responden sus inquietudes.

**Que** en la práctica de Ciencias Naturales, los docentes no integran otras áreas como Matemática o la Tecnología.

**Que** las aulas de clases o los espacios destinados para el aprendizaje, no son adecuados por los docentes, para el aprendizaje de Ciencias Naturales.

**Que** la falta de aplicación del método de Indagación Científica, en Ciencias Naturales, no permite desarrollar habilidades científicas y destrezas del área, en los estudiantes.

**Que** los estudiantes, no se sienten motivados por parte de los educadores del área, para recibir clases de Ciencias Naturales.

**Que** los estudiantes, al no realizar investigaciones, no descubren y no logran crear, con lo que no se desarrollan nuevos científicos.

**Que** a los educandos les gustaría aprender ciencia, a través de la práctica de experimentos en el laboratorio o en contacto, con la naturaleza.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

**Que** los directivos y docentes promuevan seminarios y/o talleres, sobre metodologías activas de aprendizaje, como el método Indagación Científica, para capacitar a los maestros de las áreas de Ciencias Naturales.

**Que** se socialice a las instituciones educativas sobre métodos de enseñanza activa como el método de Indagación Científica, para que esta temática sea de conocimiento general.

**Que** docentes y dicentes, ejecuten actividades del método de indagación, para alcanzar destrezas de Indagación Científica, que ayuden a la formación de nuevos científicos.

**Que** las aulas de clase y espacios de aprendizaje exteriores, sean adaptadas por los maestros, para que se apliquen las actividades del método de Indagación Científica.

**Que** los maestros planifiquen, implementen y evalúen documentos curriculares, para desarrollar el método de Indagación Científica.

**Que** los estudiantes utilicen recursos tecnológicos y el laboratorio de mejor manera, para aplicar la metodología de Indagación Científica.

**Que** los estudiantes apliquen las actividades del método de Indagación Científica, en el área de Ciencias Naturales, para aprender ciencia.

**Que** estudiantes y docentes practiquen la metodología de Indagación Científica, para mejorar su actitud hacia las Ciencias Naturales.

**Que,** mediante las actividades del método de Indagación Científica, se den soluciones para proteger, de mejor manera, el ambiente.

## **CAPÍTULO VI**

### **6.- PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA**

##### **GUÍA INTERCULTURAL**

##### **“CREANDO PEQUEÑOS CIENTÍFICOS”**

##### **“UCHILLA YACHACKUNATA VIÑACHISPA”**

**GUÍA CON ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA JATUN KURAKA, DE LA CIUDAD DE OTAVALO.**

#### **6.2.- JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.**

Con el objetivo de desarrollar destrezas en el área de Ciencias Naturales mediante el método de Indagación Científica, en los niños de la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka de Otavalo, ubicada en la Provincia de Imbabura, Ciudad de Otavalo, Parroquia San Luis; se realizó una amplia investigación con el fin de elaborar una guía didáctica que será una herramienta de gran valor, para los maestros y estudiantes en sus ambientes de aprendizaje, impulsando la participación activa de los mismos, en la adquisición del conocimiento, desarrollo de la capacidad para resolver problemas y la habilidad en los procesos de las ciencias.



En la labor diaria como maestros, se puede constatar la desmotivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la ciencia y el desinterés por mantener y conservar su entorno natural, debido al desconocimiento e implementación de metodología activa adecuada, por parte de los docentes, quienes tienen el deber de incentivar sobre la importancia de generar ciencia y promover el contacto directo con la naturaleza, mediante estrategias de aprendizaje activas, que desarrollen destrezas y habilidades científicas.

Es imperiosa la necesidad de incluir metodología activa de aprendizaje, como Indagación Científica, en toda la escolaridad: Educación Básica, Bachillerato y Universidad. Desde esa perspectiva, es necesario profundizar en los estudiantes el aprecio, el interés y el conocimiento del mundo natural, para luego desempeñarse de mejor manera, en su labor profesional y en su vida personal.

Es por esta razón que se ha realizado la presente investigación, ya que los nuevos escenarios sociales demandan de la escuela una función renovada, que permita aumentar las oportunidades de todos los estudiantes. Para ello, se propone trabajar las preguntas, ideas y modos de conocer de la ciencia escolar, incluyendo, sistemáticamente, esta perspectiva en las clases, brindando ambientes de aprendizajes ricos, estimulantes y potentes que promuevan la curiosidad y el asombro de los estudiantes, y que favorezcan así, distintas vías de acceso al conocimiento.

En este sentido, los nuevos escenarios mencionados, requieren una ciencia escolar planificada, sobre la construcción progresiva de los modelos explicativos más relevantes y, a la vez, demandan una planificación, donde el planteo de conjeturas o anticipaciones, los diseños

experimentales, la comparación de resultados y la elaboración de conclusiones; estén conectados por medio del lenguaje con la construcción de significados, sobre lo que se observa y se realiza.

Esta investigación servirá como marco de referencia, para la realización de futuros estudios acerca de esta metodología que necesiten profundizar el tema, añadiendo sugerencias que propendan mejorar las estrategias de enseñanza, de las Ciencias Naturales.

El trabajo de investigación benefició directamente a los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, debido a que propone orientaciones didácticas claras, mediante una guía que facilita el desarrollo de estrategias activas para el aprendizaje, que mejorará el desempeño escolar, de los mismos.

Luego de detectar y efectuar la investigación, se realizó el análisis correspondiente, que demostró su factibilidad debido a su fácil ejecución y comprensión, no demandó gastos económicos significativos e involucró los esfuerzos de docentes y estudiantes, para resolver los problemas con eficacia.

## **6.3 FUNDAMENTACIÓN**

### **6.3.1 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

La investigación científica, es un proceso de ejercicio del pensamiento humano, que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinen las particularidades de su desarrollo, la aproximación

predictiva de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no, de su análisis.

Es por tanto, un acto creativo y constructor de una nueva realidad, que anteriormente no tenía existencia propiamente dicha, al menos en la forma en que emerge de las manos de su creador, es decir, el investigador. Por tal motivo, para emprender la labor investigativa, se presupone partir de determinadas premisas que faciliten la justa comprensión de la tarea que se ejecuta, con todos sus riesgos, potencialidades, obstáculos, méritos, logros, etc.

### **6.3.2 FUNDAMENTACIÓN TECNOLÓGICA**

Un investigador científico no solo debe conocer, en la actualidad, a profundidad su disciplina y estar al tanto de los avances de la ciencia de su tiempo; debe además, conocer otros idiomas y el manejo de la informática computarizada, debe poseer los elementos básicos de la dirección científica de los grupos humanos y en especial, de los grupos o equipos de investigación.

La indagación debe usarse como una estrategia para el aprendizaje, por varios motivos: vivimos en un mundo cambiante, los jóvenes tienen necesidad de desarrollar su comprensión de la vida moderna y además, nuestra sociedad se mueve muy rápido, tiene conexiones globales y se orienta hacia la tecnología.

La tecnología permite compartir el espacio de trabajo, donde los estudiantes recopilan y hacen preguntas y construyen su conocimiento, con base en sus descubrimientos, esto hace que los estudiantes trabajen

en una respuesta conjunta, hay más colaboración y las respuestas, están influenciadas por lo que ven en la pantalla y por la información colectiva, de los otros miembros del grupo.

### **6.3.3 FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA**

No existen investigadores científicos innatos. Todos se forman y adoptan la experiencia de otros investigadores más experimentados, por eso es importante que estos últimos, organicen su experiencia y la plasmen sistemáticamente en trabajos de carácter teórico-práctico que puedan ser de valor, para las nuevas generaciones de investigadores.

Todo ser humano, de un modo u otro investiga, aunque no siempre tenga conciencia de este hecho. Del mismo modo que todos piensan, aunque no se preocupen por indagar, cómo se desenvuelven en su intelecto las leyes de la lógica.

El proceso de creación científica, en los grupos de investigación, normalmente se caracterizan por una estructura de forma piramidal, en cuya cima se destaca un líder científico acompañado de un pequeño grupo de dirección, en el que se encuentran los investigadores más experimentados, quienes tienen la misión de ir formando a la amplia base de participantes en los proyectos de investigación, estimulándolos e impulsándolos, para que alcancen niveles de superación significativos y se conviertan finalmente, en confiable reemplazo de los líderes científicos.

#### **6.3.4 FUNDAMENTACIÓN AXIOLÓGICA**

La investigación es una actividad que ha preocupado a filósofos y científicos, porque les ha preocupado conocer el valor y el sentido de su actividad, por lo tanto sus preocupaciones, no han sido exclusivamente de carácter epistemológico, sino también, de orden axiológico. Ambos aspectos han sido objeto de su interés, incrementándose su atención en los últimos tiempos.

A los científicos les interesa conocer el marco de trascendencia de su actividad, el valor que poseen sus investigaciones, el reconocimiento intelectual que tienen, del mismo modo que, el grado de veracidad de sus descubrimientos.

Una investigación científica, debe constituirse en un acontecimiento cultural y, dado que la cultura no es equivalente a toda la producción social del ser humano, sino sólo aquella con determinada dimensión axiológica de signo positivo, es decir, constructora y estimuladora de valores en lugar de antivalores, la investigación debe contribuir a ese enriquecimiento, en el proceso de humanización del ser humano, frente a las fuerzas que lo enajenan.

#### **6.3.5 FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA**

El educador, tiene la inquietante tarea de recibir a los nuevos estudiantes y de poner a disposición de todos y de cada uno de ellos, las mejores herramientas de indagación, de pensamiento y de creación. En el encuentro que se produce entre estudiantes y docentes, reside la posibilidad de la transmisión, con todo lo que ello trae de renovación, de

nuevos interrogantes, de replanteos y de oportunidades, para cambiar el mundo.

Lo prioritario hoy es recuperar y consolidar la enseñanza como oportunidad de construir otro futuro. Frente a ese desafío y el de construir una sociedad más justa, las escuelas tienen encomendada una labor fundamental: transmitir a las nuevas generaciones los saberes y experiencias que constituyen un patrimonio cultural. Educar es un modo de invitar a los niños y a los jóvenes a protagonizar la historia y a imaginar mundos, cada vez mejores.

La escuela puede contribuir a unir lo que está roto, a vincular los fragmentos, a tender puentes entre el pasado y el futuro. Estas son tareas que involucran de lleno a los docentes en tanto trabajadores de la cultura. La escuela también es un espacio para la participación y la integración; un ámbito privilegiado para la ampliación de las posibilidades de desarrollo social y cultural del conjunto de la ciudadanía.

### **6.3.6 FUNDAMENTACIÓN EDUCATIVA**

Cuando el ser humano, asume su verdadera intención de apropiarse de la realidad, por medio del conocimiento, con el objetivo de construir una realidad superior más humana, más manejable por él, desalienada de factores que atenten contra su intención humanista, se percata inmediatamente que necesita de un método apropiado, para lograr sus objetivos.

Sabe que si no sistematiza su saber, malgastará inútilmente fuerzas y el resultado se empobrecerá significativamente, hasta el punto que lejos

de resultar beneficioso, puede revertirse de un modo dañino, en relación a su condición humana.

Por esta razón, la elaboración de métodos adecuados de conocimiento de la realidad, ha sido siempre y será un factor esencial a la condición humana, pues permiten elevar al ser humano, a niveles superiores de existencia y de libertad mediante la adecuada utilización de los instrumentos culturales que este posee, a la vez que, evade los productos contraculturales y otras excrecencias sociales, que atentan contra su realización.

El ser humano no sería hoy lo que es, si no hubiese emprendido desde temprano esa misión desalienadora, que le ha posibilitado la labor investigadora en sus diferentes formas y para ello contó, con diferentes vías educativas que le posibilitaron, inicialmente desde la familia y la comunidad hasta posteriormente la escuela, las universidades y otras instituciones y medios de la sociedad civil, arribar a su nivel civilizatorio contemporáneo.

### **6.3.7 FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA**

Porque el conocimiento científico de la naturaleza conduce a una actitud de respeto y cuidado por ella, el método de indagación científica guía a los estudiantes a comprender la complejidad de la interacción de los diversos elementos de la naturaleza, incluyendo al ser humano, para explicar las diversas formas de vida en la Tierra y el impacto de las acciones humanas, en su destrucción o preservación. Conduce a los jóvenes, a la integración de los saberes de las distintas ramas de las Ciencias Naturales, a partir del análisis y presentación de soluciones, ante problemas socio-ambientales.

## **6.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

Entre los métodos desarrollados podemos citar los siguientes:

### **6.4.1 MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

La indagación científica, es una herramienta importante de las técnicas visuales, la cual consta de la observación directa de los hechos o fenómenos, es un método activo; y no activismo; porque moviliza al estudiante a procesar las impresiones o sensaciones, el cual comienza con la percepción directa, hasta la elaboración conceptual.

ETAPAS:

- Manifestar curiosidad, definir preguntas, a partir de conocimientos previos.
- Proponer explicaciones a hipótesis preliminares.
- Planificar y llevar a cabo investigaciones sencillas.
- Recopilar evidencias a partir de la observación.
- Explicar, fundamentándose en evidencia.
- Considerar otras explicaciones.
- Comunicar las explicaciones.
- Comprobar las explicaciones.



## **6.5 OBJETIVOS**

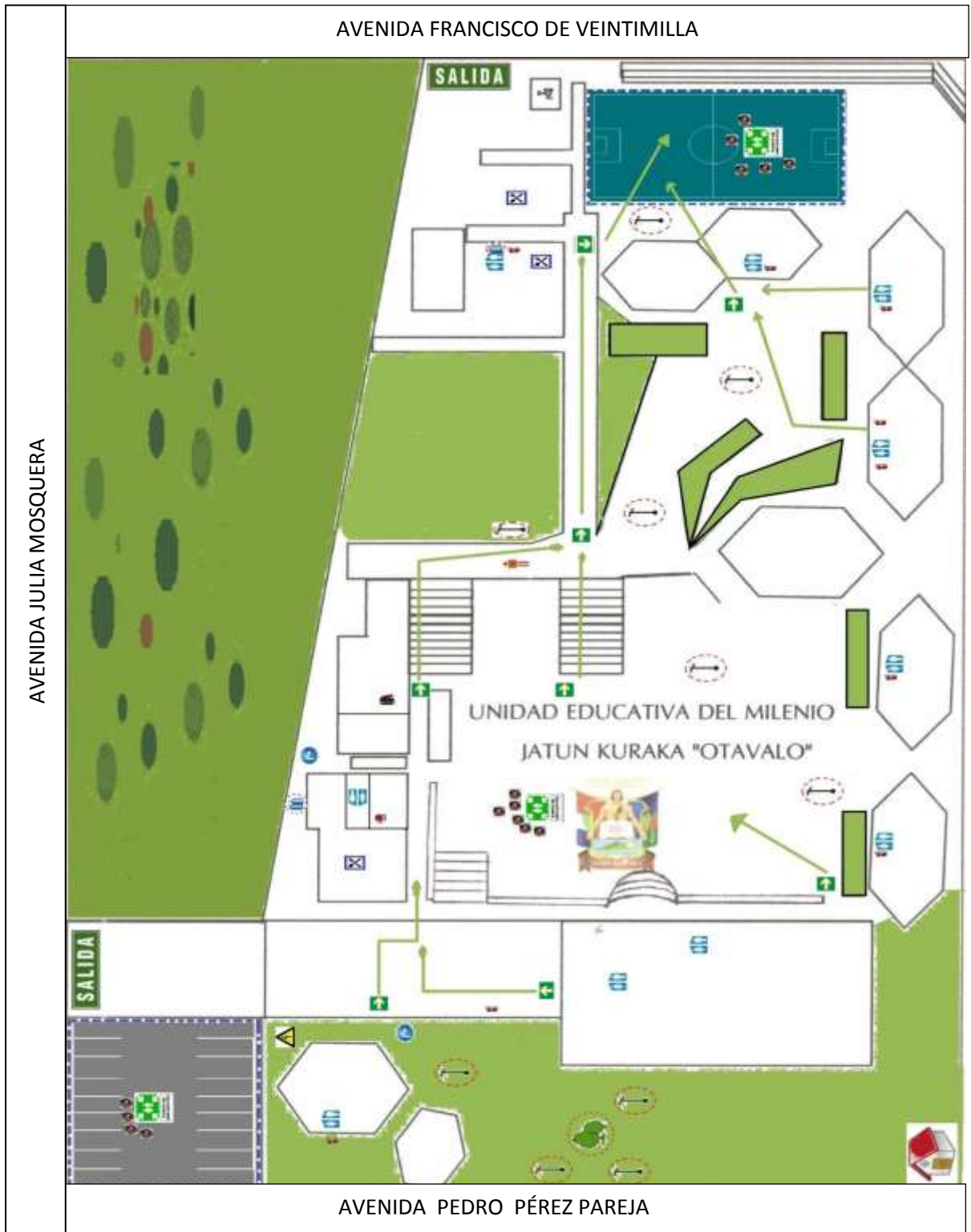
### **6.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Facilitar a los docentes, las estrategias metodológicas para la enseñanza del método de Indagación Científica en Ciencias Naturales, mediante la aplicación de la guía que se propone en este documento, para mejorar la motivación y destrezas de los estudiantes.

### **6.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Concienciar a los docentes, sobre la importancia de incorporar métodos activos de enseñanza en el área de Ciencias Naturales, como el método de Indagación Científica, para desarrollar en los estudiantes, habilidades y destrezas en forma activa, que les permita alcanzar los conocimientos planteados, en el currículum.
- Difundir a los estudiantes, la importancia del aprendizaje de técnicas activas de aprendizaje como el método de Indagación Científica, que les ayudará a desarrollar un contacto directo con el mundo y fortalecerá la conciencia ecológica, como medio de vida.
- Motivar a las autoridades institucionales, sobre la importancia de desarrollar métodos y técnicas activas de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, por medio de charlas y exposiciones a los maestros/as y estudiantes, para que adquieran nuevas destrezas y habilidades científicas.

## 6.6 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA



La propuesta se desarrolló en la Unidad Educativa del Milenio Jatun kuraka de la Parroquia San Luis, de la Ciudad de Otavalo, Provincia de Imbabura.

Sus límites son:

Norte: Avenida Pedro Pérez Pareja

Sur: Avenida Francisco de Veintimilla

Este: Barrio San Juan

Oeste: Avenida Julia Mosquera de Rosero

Se observó que la infraestructura de la institución es completa: de hormigón armado, cuenta con 26 aulas para los estudiantes, aulas para personal administrativo, biblioteca , laboratorios , canchas, patios, parqueadero, baños, cocina comedor y juegos recreativos.

# GUÍA INTERCULTURAL "CREANDO PEQUEÑOS CIENTÍFICOS"

GUÍA CON ESTRATEGIAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE  
CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA OTAVALO



## "UCHILLA YACHACKUNATA VINACHISHPA"

METODO DE INDAGACION CIENTIFICA AYUDASHKAMI YAYA KUNATA CHARINGAPAK  
CIENCIAS NATURALES MANDA YACHACHINGAPAK UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN  
KURAKA OTAVALO LLAKTAPI.

T.L.G.A. ANA LUCIA DONOSO

# PRÓLOGO



Durante los últimos años, educadores e investigadores en didáctica de las ciencias, han señalado la importancia de que los estudiantes que cursan el bachillerato, adquieran una formación científica que los eduque como ciudadanos, y que no sólo les informe de las ideas más importantes, de las distintas disciplinas científicas que estudian.

Esta etapa de la formación de la persona, adquiere una gran relevancia, puesto que la mayoría de los estudiantes de este ciclo educativo, no volverá a tener contacto con asignaturas de ciencias experimentales.



Los profesores involucrados en la didáctica de las ciencias, están de acuerdo en que no es suficiente enseñar a los estudiantes, a repetir hechos científicos, leyes y teorías.

Lo que se desea es que los estudiantes, sepan por qué el conocimiento y las ideas científicas tienen méritos y son confiables (Garritz, 2006). Sin embargo, aún cuando los estudiantes ya han estudiado ciencias en la educación secundaria y la continúan estudiando en el nivel medio superior, estos consiguen aprender apenas algunas ideas científicas y algunos procedimientos experimentales, pero siguen desconociendo, cuáles son las características de la ciencia y cómo se construye.

Esta situación continuará del mismo modo, a menos que los profesores de ciencia, estén dispuestos a cambiar el modo de enseñar esta asignatura, ya que en última instancia, son los maestros/as quienes

determinan el éxito o el fracaso, de cualquier reforma o innovación curricular.

Ante esta problemática, la “Universidad Técnica del Norte” con los diferentes proyectos de tesis y en general, beneficia a la educación ecuatoriana, con programas para mejorar los procesos educativos, como el presente trabajo: “Estrategias de enseñanza del Método de Indagación Científica en el área de Ciencias Naturales, en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de la Ciudad de Otavalo”, cuyo objetivo es motivar un cambio en docentes y estudiantes, para desarrollar habilidades científicas y con ello, mejorar las condiciones ambientales actuales.

La presente guía, está dirigida a toda la comunidad educativa, con el anhelo de convertirse en una contribución, para el alcance de las metas propuestas.

# PRÓLOGO



Ultimo watakunapi, ciencias naturalesmanda yachakchikuna rikuchishkami kunan punllakunapi colejiomanda jovenkunata ally runakuna tukuchun yachachina kashkata, y mana sakina kashkata paikuna imata estudiajushkata yuyaikunawan.

Wawakuna viñajushpami allymikan alliguta yachachina paykuna ña jatun tukushpaka colejiopi yachachishkakunata ña mana kutin rikungachu

Chaimandami colejiomanda yachachikuna rikushkanchimi estudiantekunata mana solo yachacina kanchik kutin kutin experimentokuna, leyeskuna o escrivishkakunata shinajuchun



Ashtawangarin ñukanchik munanchikmi estudiantekuna intindichun que científico yuyaikuna yachaikunapash ayudanmi kashkata y ally kashkata. (Garritz, 2006). Shinapash estudiantekuna colejiokunapi ciencias de la educación yachajushpa y ashtawan yachakushpa katishpapash mana tukuyta yachajun ashalagu yuyaykunata yachakun y mana intindishpa sakirin imashina rurashka kan cienciaskuna y imatata charin.

Kay ruraikunami ashtawanmi katinga. Chaimandami cienciasmanda profesorkuna imashina yachachikushkata cambianamikan jovenkuna ñawpaman katichun munashpaka

Kay panta ruraykunata rikushpaka Universidad Técnica del Norte tauka proyectokunawan ayudanmi ashtawan alliguta yachachingapak kay programawan Estrategias de enseñanza del método de Indagación

Científica en el área de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka Otavalo Ilactamanda.

Chaimantami munanchik yachachikuna, yachakkunapash canbiachun munanchik paikuna imashinata yachachikushkata ashtawan aliguta kunan punchakunapi yachachingapak

Chaimantami kay Katy yuyaikuna tukuylla yachachik jentekunapa kan ashtawanpash ayudachun munanchikmi kikinpa churashka munaykunata paktachichun.



# INTRODUCCIÓN



La escuela, es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los estudiantes tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar, bien despierto. Los docentes de estos años, tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico, en los chicos.

Cuando se habla de sentar las bases del pensamiento científico, se habla de “educar” la curiosidad natural de los estudiantes, hacia hábitos del pensamiento más sistemáticos y más autónomos. Por ejemplo, guiándolos a encontrar regularidades (o rarezas) en la naturaleza, que los inviten a hacerse preguntas, ayudándolos a imaginar explicaciones posibles para lo que observan y a idear maneras de poner a prueba sus hipótesis; y, enseñándoles a intercambiar ideas con otros, fomentando que sustenten lo que dicen con evidencias y que las busquen, detrás de las afirmaciones que escuchan.

De lo que se trata, en suma, es de utilizar ese deseo natural de conocer el mundo que todos los chicos traen a la escuela, como plataforma sobre la cual, construir herramientas de pensamiento, que les permitan comprender cómo funcionan las cosas y pensar por ellos mismos.

Y, también, de que el placer que se obtiene al comprender mejor el mundo, alimente la llamita de su curiosidad y la mantenga viva. ¿Qué sucede si esas piedras fundamentales del pensamiento científico no se colocan a tiempo?

Si se piensa, por un momento, en niños que salen de la escuela primaria, sin la posibilidad de (ni la confianza para) idear maneras de buscar respuestas a las cosas que no conocen, o de darse cuenta de si

algo que escuchan, tiene evidencias que lo sustenten o no; o, de chicos cuya curiosidad se fue apagando de a poco, por no haber encontrado cauce para extenderla; el escenario actual es muy riesgoso, sobre todo si se piensa en construir una sociedad participativa, con las herramientas necesarias para generar ideas propias y decidir su rumbo.

El modo en que las Ciencias Naturales se enseñan en nuestras escuelas, está todavía muy lejos de contribuir a sentar las bases del pensamiento científico de los chicos.

Ante esta problemática, se presenta este folleto que intenta implementar una guía de estrategias para desarrollar el método de indagación científica en el trabajo docente, para alcanzar las metas propuestas:



# INTRODUCCIÓN



Escuelami ayudan wawakunata yachachingapak kay allpa pachata ally ñaviwan rikuchun, wawakunaka ashkata yachakungapak munan chaimandami yachachikkunaka jatun tareata charin wawakunata ally yuyaita charichun ayudana kan.

Ñuka kaita nishpaka nikunimi wawakunata ally yuyaita charichun ayudana kashkata. Ñukanchik ayudami kanchik wawakuna tukuyllata rikushpaka tapuykunata shinachun.

Ayudanami kanchik paykunallata ima tapurishkata paykunallata kutichikunata tarichun paykuna imashina yuyajushkata rikungapak. Ashtawanpash yachachina kanchik shukkunawan paykunapa yuyaykunata canbiachun shina rurashpa ayudanchimy paykuna uyashkakunata rikushkakunata yachajuchun

Ñukanchikmi munanchik wawakuna paykunapa yuyayta utilisachun mushuk cosaskunata yachakuchun shina rurashpaka ayudakunchimi wawakuna paykunamantallatami rikuchun imashina cosaskuna funcionan y paykunallatamy alliguta yuyachun.

Ayudanami kanchik ashtawan yachakungapak munachun y ashtawan yachajushpa katichun pero imata tukun wawakunata mana alliguta ayudakpi.

Shu ratoguta yuyashun wawakuna escuelamanda llukshishpaka y mana alliguta ayudakpika mushuk cosaskunata mana yachakunkapak munanga y asha ashamy paykunapa yachakunata munayta chingashpami ringa.

Chaimantami peligroso kan y cuidana kanchik mas que todo si shu ally grupo rurangapak munashpa ally cosaskunawan ally munaykunata paktachichun paykunapa kawsaypi.

Kunan punchakunapi escuelakunapi ciencias naturalesta yachachijushpaka na ayudakunchu wawakuna ally yuyaykunata charichun.

Kay problemakunata rikushpaka kay escribishkakuna ayudachun munanchikmi yachachikkuna ally yuyaykunata charichun wawakunata alliguta yachachichun paykunapa munaykunata pactachichun.



# CONTENIDO

<b>UNIDAD N°1.- El Método de Indagación Científica.....</b>	<b>85</b>
El método de indagación científica y Habilidades de indagación.....	85
<b>UNIDAD N° 2.- Planificaciones de clase de 8°, 9°,10° de EGB y Desarrollo de Estrategias.....</b>	<b>91</b>
Plan de CLASE N°1: Energía Eólica.....	92
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	93
Plan de CLASE N°2: Adaptaciones de la flora en los desiertos.....	103
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	104
Plan de CLASE N°3: Propiedades del agua.....	113
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	114
Plan de CLASE N°4: Presión Atmosférica.....	124
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	125
Plan de CLASE N°5: Función de nutrición.....	135
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	136
Plan de CLASE N°6: Aparato Circulatorio.....	146
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	147
Plan de CLASE N°7: Función respiratorio.....	159
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	160
Plan de CLASE N°8: Función excretora.....	172
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	173
Plan de CLASE N°9: Teoría de tectónica de placas.....	183
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	184
Plan de CLASE N°10: Actividades contaminantes Ecuador.....	194
Desarrollo de Estrategias del Método de Indagación Científica.....	195
6.7 Glosario de Términos.....	205

## INDAGACIÓN CIENTÍFICA



- ❖ La indagación científica es aprender ciencia haciendo lo que los científicos hacen.
- ❖ Conduce al desarrollo de habilidades científicas.
- ❖ La indagación científica es construir, probar y usar modelos conceptuales, como actividad principal de los científicos.
- ❖ Aplicar valores distintos de la ciencia : transparencia de la indagación , saludable escepticismo y pública validación del conocimiento

- Indagación Científica nisha ninmi científicokuna rurashkata rikushpa shinana.
- Indagación Científica ayudanmi ally trabajokunata shinana científicokuna shina.
- Ciencia imata yachachishkata wawakunaman alliguta intindichun ayudana.
- Imata ciencia charishkata tukuyllakuna intindichun ayudana.

## HABILIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

- ❖ Identificar y formular preguntas.
- ❖ Formular hipótesis; explicar lo observado en términos de una idea o concepto.
- ❖ Predecir; tiene una base racional en una idea o en una observación.
- ❖ Observar, utilizar todos los sentidos para recolectar información.
- ❖ Registrar a través de dibujos, esquemas, tablas, gráficos.
- ❖ Medir; las observaciones se cuantifican a través de las mediciones.
- ❖ Aplicar; empleo directo e indirecto de conceptos y principios científicos en situaciones reales o idealizadas.



\*Tapuykunata shinana.

\* Imata rikushkata intindichina.

\*Shu allí yuyayta rikuchina.

\*Tukuyllakuna ima yuyashkata uyashpa shuk ally yuyayta shinana.

\*Shuyukunata rurashpa wawakuna intindichun ayudana kan.

\*Kawsaipi tukuylla yachajushkakunata imashinata ayudakta rikuchina.

○ Planear y conducir investigaciones:

○ Indagar directamente y también consultar en publicaciones científicas medios y expertos.



○ Interpretar evidencias y extraer conclusiones.

○ Comunicar resultados de manera científica. Rasgos y actitudes científicas; explicación de fenómenos, socialización de resultados, observación cuidadosa y pulcra elaboración de informes.

○ Pensar crítica y lógicamente para establecer relaciones entre la evidencia y las explicaciones.

○ Comprender la evolución del conocimiento científico.

○ Utilizar las tecnologías (TICs) y las matemáticas para mejorar

\*Consultakunata shinashpa shuktakkunata maskachun ayudana kan.

\*Shukunawan parlashpa yuyaykunata llukchina.

\*Imata tarishkata shukunaman villachina shinallata imashina informekunata. \*shinana yachachina kan.

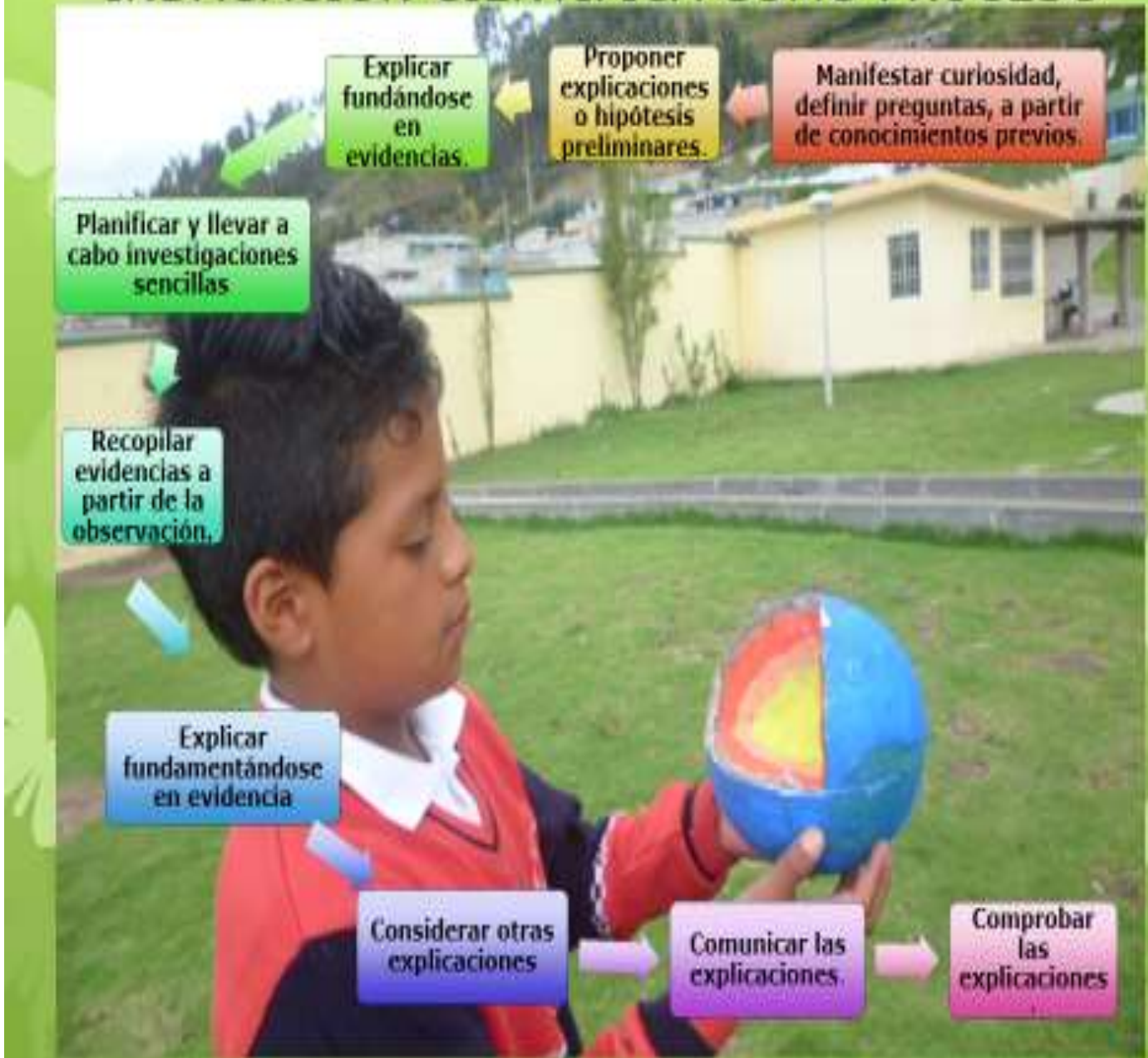
\*Ima allí kan ima mana allí kan parlana kan shinallata allí yuyaikunata. \*maskana kan.

\*Shinallata intindina kanchik imashina yuyaikuna viñashpa rin.

\*Shinallata tecnolojiata utilizana kan ashtawan alliguta intindingapak.



# INDAGACIÓN CIENTÍFICA COMO PROCESO



\*Tapuykunata shinashpa paykunapa yuyayta ayudanami kanchik.

\*Ayudanami kanchik paykuna ashtawan alliguta intindichun.

\*Ayudanami kanchik paykunallata rikushpa intindichun.

\*Ayudanami kanchik observacioneskunata shinashpa paykuna ashtawan intindichu.



### Ayudakuna rikungapak imashina estudiantekuna yachakushkata

¿Tapuykunata shinanata ushanllu? ¿Trabajana cosaskunata aliguta utilisanchu?

¿Profesor nishkakunata aliguta uyashpa pactachinllu?

¿Profesor parlakushkata allikuta uyashpa katinllu?

### Allikuta yuyashpa tapuna

¿Kaita rurashpa imatata tukunga?

¿Imatata rikunki?

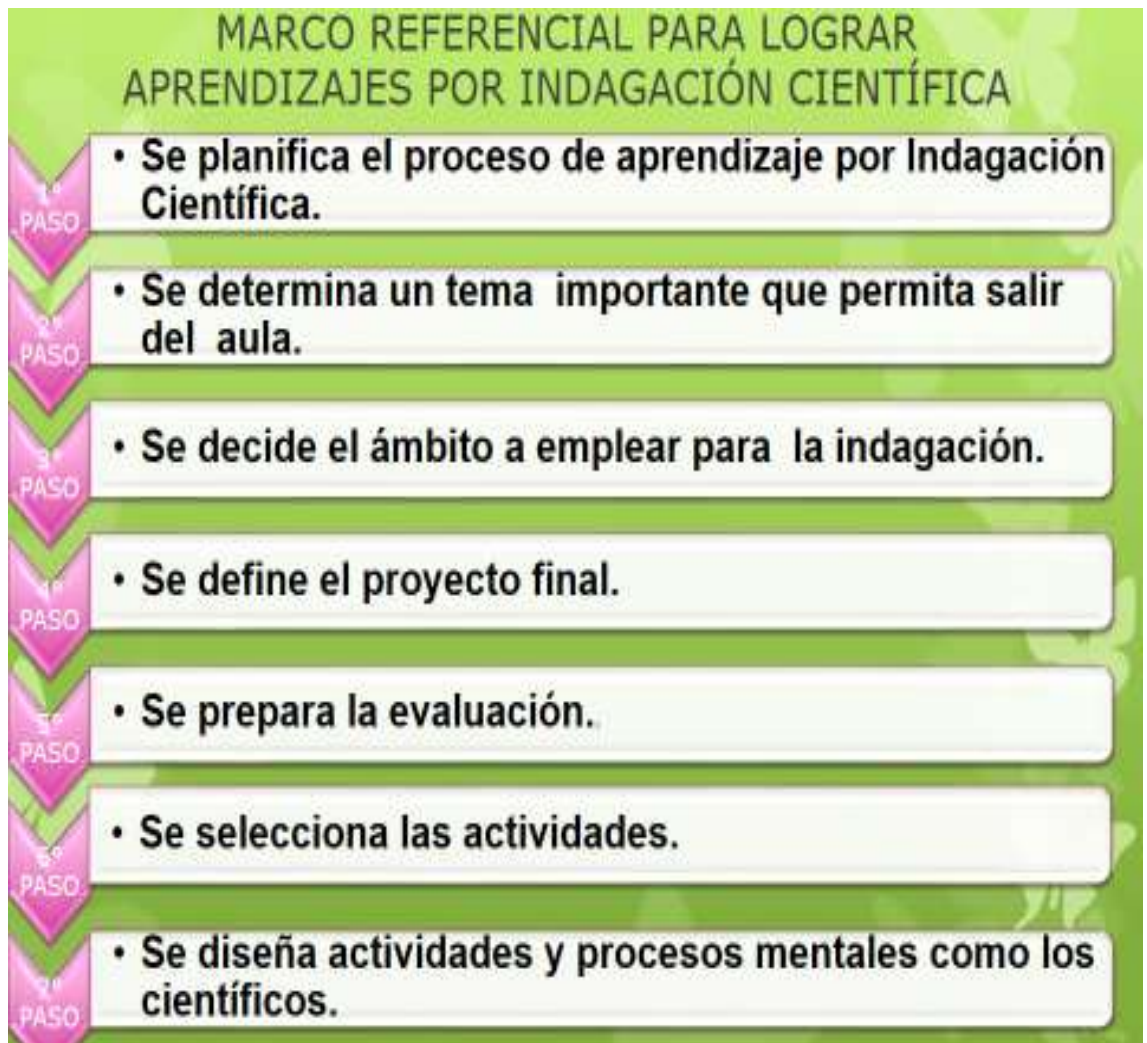
¿Kaikuna imatata charin?

¿Imatata yachakunkapak munank?

¿ kaimanda?

**Cuestionar y discutir**

- ¿Qué piensas que pasaría si...
- Evidencia de predicción
- ¿Qué notas acerca de.....?
- ¿Qué características tiene.....?
- Evidencia de observación
- ¿Qué te gustaría saber acerca de.....?
- Evidencia de hacerse preguntas
- ¿Cómo explicarías tu.....?
- Evidencia de formulación de hipótesis



[Ayudakuna ashtawan allikuta yachachingapak indagación científicata utilisashpa](#)

Allikuta yuyashpa wawakuna alliguta intindichun rurana kanchik:

- 1.-Shu allí temata akllana kanchik.
- 2.-Tukury trabajokunata akllana kanchik.
- 3.-Evaluacionkunata shinana kanchik.
- 4.-Alli actividadeskunata maskanakan wawakuna allí yuyaykunata yachakuchu.

## INDAGACIÓN CIENTÍFICA COMO ESTRATEGIA



## CONOCIMIENTO CIÉNTIFICO



**PLANIFICACIÓN  
DE CLASE  
POR  
INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA**

## PLAN DE CLASE N°1

**DATOS INFORMATIVOS:**

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE E.G.B.: Octavo

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: “La Tierra un planeta con vida”

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: “Energía Eólica”

OBJETIVO: Describir los movimientos de las placas tectónicas y su influencia en una biodiversidad típica de las zonas secas, mediante la observación e interpretación, para valorar las características de adaptación de los seres vivos, a las condiciones existentes.

EJE TRANSVERSAL: La protección del medioambiente.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica.

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Reconocer los tipos de energía y sus transformaciones en los ecosistemas desde la identificación de los tipos de energía, la descripción y la comparación de sus características y procesos de transformación.</p>	<p><b>1.- Experiencia Concreta</b>                      Volar cometas en espacios abiertos.                      Contestar las siguientes preguntas:                      ¿Por qué se elevan las cometas en el aire?                      ¿Qué es el viento?  <b>2.- Observación y Procesamiento</b>                      Analizar un problema sobre la energía eólica.                      Extraer la pregunta                      Plantear hipótesis sobre el problema.  <b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Construir un anemómetro para medir la velocidad del viento.                      Observar un video de la energía eólica                      Comparar resultados experimentales con situaciones similares.                      Completar un organizador gráfico.  <b>4.- Aplicación</b>                      Listar conclusiones y recomendaciones sobre la importancia de la energía eólica, como recurso renovable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hilo</li> <li>• papel</li> <li>• palillos</li> <li>• pegamento</li> <li>• 1 CD en desuso</li> <li>• pelotas de pin pon</li> <li>• tubo de plástico</li> <li>• pág.36 y 37</li> </ul>	<p>Describe las transformaciones de energía que ocurren en el Bioma Desierto.</p>	<p>Contestar el siguiente cuestionario:                      ¿De dónde proviene la energía eólica?                      .....                      ¿En qué tipos de energía se puede transformar?.....                      ....                      ¿Qué son los aerogeneradores?                      .....                      ¿Con qué otro nombre se le conoce a la energía eólica y por qué?.....                      .....                      Anote cuatro ventajas y cuatro desventajas de la energía eólica.</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°1**

**8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

**TEMA:**” Energía Eólica”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

- Que la energía eólica se obtiene a partir del movimiento del viento y que puede ser transformada en otros tipos de energía útiles, para diversas actividades.
- Que la energía eólica es un recurso renovable que forma parte de las energías limpias, es decir, que no contamina, por lo que ayuda a proteger el ambiente.
- A desarrollar la capacidad de construir un instrumento, que se emplea para medir la velocidad del viento, denominado anemómetro.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales:**

- Cometas
- Anemómetro

**Secuencia de actividades, paso a paso**

**1.- Inicio de la clase**

Presente el tema de la unidad y comente a los estudiantes que, en el transcurso de la clase aprenderán sobre la utilidad de la energía eólica, sus características e importancia.

**2.-** Puede plantear a los estudiantes trasladarse al exterior del aula, a un lugar donde existan corrientes de aire, para volar cometas. Solicite que formen grupos de cuatro personas, que deberán armar las cometas y elegir el lugar para la actividad.

Ayude en el armado de los grupos que tengan dificultad. Pida que observen la forma de elevarse y mantenerse en el aire de las cometas, luego de la actividad realice las siguientes preguntas:

¿Por qué se elevan las cometas en el aire?

¿Qué es el viento?

Las respuestas serán muy variadas para explicar que el viento, es la fuerza que mantiene en el aire a las cometas.

Permita que los estudiantes, elaboren preguntas y las transmitan al grupo y al docente, para ser respondidas durante el desarrollo de toda la clase.

**3.-**Lea el siguiente problema:

Dos grupos de jóvenes, realizaban competencias de vuelo de cometas. "Los Pegasos" veían que sus cometas se elevaban más alto y durante más tiempo que los "Huracanes", quienes perdieron por no elevar sus cometas.



Después de leer el problema, extraigan la pregunta:

¿Por qué las cometas de un grupo se elevaron y las cometas del otro no?

Solicite que en los mismos grupos, planteen posibles alternativas de respuesta a este problema, las mismas que serán escritas. Estas hipótesis serán comprobadas, luego de la experimentación.

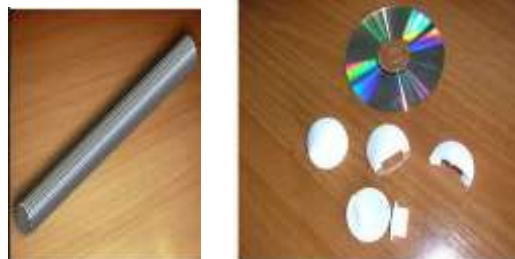
**4.-**Proponga la elaboración de un instrumento que sirva para verificar la presencia del viento y medir su velocidad, llamado anemómetro, explicando que fue construido por el científico Robert Hooke en 1667, para lo cual se seguirá el procedimiento detallado a continuación:





## MATERIALES:

- 1 CD en desuso
- pelotas de pin pon
- tubo de plástico



## PROCEDIMIENTO:

- Primero recortaremos el CD en forma de hélices que nos servirán de soporte.
- Unimos el soporte al tubo para que no exista fricción en el momento de girar.
- Recortamos por la mitad las pelotas de pin pon y las pegamos en el CD.



Una actividad que los estudiantes pueden hacer, es buscar diferentes lugares para probar los anemómetros contruidos, anotando los resultados en un registro, para luego compararlos entre los grupos.

Pregunte a los grupos:

¿Por qué gira con el viento?

¿Cómo puedo utilizar la fuerza que produce el viento?

Estas respuestas pueden ser anotadas en el pizarrón, para ser analizadas por todos. Pida que anoten todos los resultados de su investigación.

**5.-** En este momento de la clase, se proyectará un video que explique con detalle que la energía eólica, es el tipo de energía que se obtiene a partir del movimiento del viento y que puede ser transformada, en otros tipos de energía útiles, para diversas actividades.

Relacione los usos que se le daba en la antigüedad a la energía eólica con la actualidad, ya que se ha conseguido transformarla en electricidad, por medio de los aerogeneradores.

¿Qué son los aerogeneradores?

Presente una imagen de un aerogenerador y explique que son generadores compuestos por turbinas, que al recibir la energía cinética producida por el movimiento del viento, activan una hélice que hace mover el rotor, el cual convierte la energía mecánica, en energía eléctrica.



Es necesario explicar que es posible utilizar la energía eólica, que se basa en las condiciones de los vientos, que varía de acuerdo con las horas del día y las estaciones la velocidad alcanzada, entre otras; se deben realizar estudios prolongados, sobre las condiciones del viento o tener la facilidad de contar con estos datos, previos a la instalación de aerogeneradores.



Llegado a este punto y luego de ver el video, resolveremos preguntas como:

¿Cómo podemos obtener energía eólica cuando no hay presencia de viento? ¿Por qué no se implementa esta energía, en todas las ciudades o países?

**6.-**Con esta explicación, tendremos fundamentos para comparar las hipótesis, que plantearon los estudiantes, luego del experimento. Desarrollaremos un organizador gráfico con la respuesta correcta del problema, sus causas y efectos:

El grupo de “Los Pegaso” pudo elevar la cometa, porque estaban situados en un lugar donde había mucho viento y utilizaron la energía eólica, para mantener su cometa, sin que caiga. El otro grupo, de los “Huracanes”, se situó en un lugar donde no existía viento, es decir, no contaron con energía eólica. Por ello perdieron la competencia.

Es importante para el tema de clase, indagar las ventajas y desventajas del uso de esta energía, en libros o en internet:

## 7.-Cierre

Posteriormente, se listarán las conclusiones y recomendaciones sobre la importancia de la energía eólica, como recurso renovable.

### ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles, para el registro de lo trabajado en esta clase son:

La producción de un texto en el que respondan a las preguntas iniciales.

La pregunta del experimento.

La hipótesis.

Las predicciones.

Los datos recogidos en el experimento (gráfico del anemómetro).

Las conclusiones.

### ¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES APRENDIERON LOS OBJETIVOS, QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

-Si comprendieron la procedencia y utilización de la energía eólica, además su transformación, en otras energías.

-Si reconocen la importancia de innovar, en la utilización de energías limpias para mejorar la situación ambiental.

-Si elaboraron y pusieron en práctica el anemómetro.

### Comentarios posteriores a la clase

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA UTILISANKAPAK  
AYUDAKUNA

CLASE N°1

8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Yachakuy:” Energía Eólica”

**Kai temapi imatata estudiantekuna yachakuna kan.**

- Energía eólica nishka wairamanda japishka kashkata y chai energía ishkey laya energiákunapi tigrachinata ushashkata utilisangapak.
- Energía eólica nishka shu recurso renovable kashkata ashtahuampash mapa illak energía kashkata chaimantami wairata na mapayachin.
- Wairata mashnata kalpakta rikungapak imashinata shu aparatota shinana.

**Mashna tiempopi:** Ishkai horaspi

Imatata ministinchik:

- Cometas
- Anemómetro

**Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

**1.- Claseskunata kallarithpa**

Ña claseskunata kallarikushpaka tukuilla estudiantekunata villanakan imatata kunan punllapi yachakugrin energía eolikamanda imapita utilisana kashkata ashtahuampash imamandata importante kashkata.

**2.-** Tapunakan estudiantekunata kanllaman ringapak munankichikchu tapushpa kanllaman llukshishpaka maipi waira tiakpi rina kan cometakunata fawachingapak kanllaman llukshikpika grupokunata shinachun mañana kanki chusku estudiantekunahuan cometakunata shinachun y maipi chaita shinakrin akllachun

ama makanakuchun kikinllata grupokunata shinana kanki ña chaita shinashpaka cometakuna imashina wairapi fahuakukta rikuchun mañana kanki chaita shinashpaka kaitami tapuna kanki.

¿Imamantami cometakuna wairapi fahuanata ushan?

¿Imata kan waira?

Tapuimantaka tauka kutichikuna tianga rikuchingapak wairami cometakunata jawa cielopi charikushkata.

Sakina kanki kunanga estudiantekuna tapuikunata shinachun tukuilakunaman shinallata profesortapash tapuchun mañana kanki.

### 3.-Kati problemata rikuchingui:

.Ishkay grupokuna cometakunawan pukllakurka shuka Pegaso shuti karka chaishuka huracanesmi karka shinapash Pegasolla jawa cielopi fahuakurka chaishu cometa vichanata na usharkachu



Kai problemata kilka katishpa kipaka tapuna kangui:

¿Imamantata shu cometaka vichanata usharka shinapash chaishu cometaka na usharka?

Mañana kanki paikunallata maskachun kutichikunata chai problemakunata intindingapak chaita ña shinashpaka mañanami kanki chai tukui yuyaikunata shu cuadernopi escribichun chaita ña shinashpaka kikinllata rikuchina kanki imashpata chai ish kai cometakuna shina tukurka.

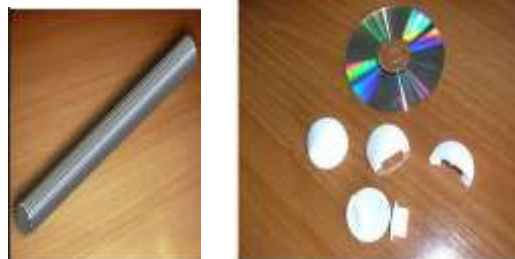
### 4.-Chaita tukuchishka kipaka mañana kanki

paikunapa ayudata shu anemómetrota shinangapak waira mashnata kalpakta rikungapak shinallata villachina kanki pi kay aparatota shinashkata Robert Hooke wata 1667pi.



## MATERIALESKUNA:

- 1 CD en desuso
- pelotas de pin pon
- tubo de plástico



## IMASHINA SHINANA KASHKATA:

- Kallaripika shu CD likina kanchik shu elice shina
- Chai elicetaka tubopimi satina kanchik.
- Pin pon pelotakunataka chupipimi likina kan likishka kipaka CD satina kanchik.



Ña kaita tukuchishka kipaka mañana kanki estudiantekunata pushtukunata maskachun maipi

waira tiachun kay anemometrota probangapak shinallata mañana kanki chai tukui rikushkakunata shu cuadernopi anotachun chaipa kipa tapunkapak.

Tapuna kanki tukuillakunata: ¿Imamantata waira tigran? ¿Imashinata chai wairata utilisana kashkata?

Kai tukuilla kutichikuna shu pizarronpi churana kanki tukuillakuna rikuchun Shinallata mañana kanki tukuillakuna paikunapa cuadernopi escribichun paikuna imatata intindishkata.

**5.-**Kaita tukuchishka kipaka shu peliculata rikuchina kanki energía eolicamanda estudiantekuna ashtahuan intindishpa katichun shinallata intindichina kanki ima laya energiakunapi tigrachinata ushaskata shinallata rikuchina kanki ima cosaskunapi utilisashkata kunan punchakunapi shinallata intindichina kanki washa punchakunapi imashina kay energía utilisashkata shinallata rikuchina kanki kunan punchakunapi imashina kai energía tigrachin ñukanchik utilisankapak.

¿Imatakan aerogeneradores?

Manarak kallarishpallata shu dibujopimi rikuchina kanki imashina kan shu aerogenerador shinallata rikuchina kanki imashinata rurashka kashkata shinallata imashina chay puri kallarishpaka energiata shinan y chai energiataka energía electricaman tigrachin.



Shinallata parlana kanki kay aparatokuna imata ministikta puri kallaringapak esplikana kanki imashina waira kay aerogeneradorta purichikta manashnata kalpaktapash rikuna kanki chai tukuita ña rikushpaka shu cuadernopi escribichina kanki.



Kayta ña tukuchishka kipaka shu videotapash ña rikushka karpika tapuikunata shinana kanki:

¿Waira mana tiakpika imashinata energía eólica shukshinata ushanchik?  
¿Imashpata kay energiakunata shuktak llaktakunapi na utilizan?

**6.-**Kaikunata ña rikushpaka estudiantekuna imatata rikushkata imatata anotashkata rikuna kanki shu jatun cuadrota rurashpa chaipi escribichun mañana kanki ima ali kashkata ima mana ali kashkata.

Kutin problemapi yuyashpaka Pegaso grupo nishkakuna paikunapa cometata fawachinata usharkami waira tiashkamanda y energía eólica utilisashkamanda chaishu grupo Huracanes nishkakunaka mana waira tiashkamanda mana paipa cometaka fawanata usharka y energía eólica na utilisarkachu chaimantami paicunaka na ganadata usharkachu.

Shinallata rikuchina kanki ashtahuan intindinkapaka librokunapi maskanalla kashkata shinallata internetpipash maskana kashkata.

## 7.-Tukuchingapak

Ña tukuchingapaka parlanalla kanki imatata intindishkata shinallata imatata shinanakan ashtahuan allí kachun kay energía eólica utilisankapak.

### Ayudakuana rejistrota shinangapak.

Shu allí rejistrota shinankapaka kay yuyaikunata utilizanalla kan.

Shu librota maskana kan tapuikunata kutichichun

Experimentokunamanta tapuikuna

Hipotesiskuna

Prediccioneskuna

Imatata escribishkata rikuna kan

Tukuri yuyaikunata shinana kan

### ¿Imashinata rikusha estudiantekuna kay yachakuyta intindishkata?

-Rikunata ushanchimi estudiantekuna intindishka karpika paikuna ñami yachanga imatata energía eólica kashkata shinallata imakunaman tigrachinata ushashkata.

-Shinallata rikuna kanchik estudiantekuna intindichun kay energiakunata utilisahpaka mana wairata mapayachishkata.

-Shinallata rikuna kan anemómetrota shinachun.

### Claseskuna ña tukurikpi yuyaikuna

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

.....

---



## PLAN DE CLASE N°2

### DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE E.G.B.: Octavo

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: El suelo y sus irregularidades


EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: Adaptaciones de la flora en los desiertos.

OBJETIVO: Analizar las características de los suelos desérticos y el proceso de desertización, desde la reflexión de las actividades humanas, a fin de concienciar hacia la conservación de los ecosistemas.

EJE TRANSVERSAL: La protección del medioambiente.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica. RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Analizar los factores físicos que condicionan la vida en los desiertos de las regiones Litoral e Interandina y las zonas de desertización antrópica de la Amazonia ecuatoriana, desde la observación directa e indirecta, identificación, descripción, relación y la comparación del impacto de los factores físicos en las características de la biodiversidad.</p>	<p><b>1.- Experiencia Concreta</b>                      Observar los jardines de la institución.                      Contestar las siguientes preguntas:                      ¿Qué factores están influenciando en la vida de las plantas?  <b>2.- Observación y Procesamiento</b>                      Leer un problema sobre las plantas.                      Formular la pregunta.                      Presentar hipótesis.  <b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Realizar un experimento con plantas ornamentales.                      Describir las adaptaciones de la flora en ejemplos.                      Comparar las adaptaciones en diferentes tipos de plantas.  <b>4.- Aplicación</b>                      Extraer conclusiones y recomendaciones sobre los resultados alcanzados en la investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jardines (plantas ornamentales).</li> <li>• fotografías.</li> <li>• Entrevista.</li> <li>• muestras de terreno.</li> <li>• texto pág. 68, 69.</li> </ul>	<p>Reconoce la flora y fauna típicas de acuerdo con las condiciones climáticas de los desiertos naturales y de las zonas de desertización antrópica, de las regiones naturales del Ecuador.</p>	<p>Describir en un gráfico las adaptaciones de la flora en los desiertos.</p> 

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA  
CLASE N°2

8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

TEMA: “Adaptaciones de la flora en los desiertos”

¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?

- Que la vida en los desiertos está influenciada por una serie de factores físicos como el suelo y el clima, pero sobre todo, por la cantidad de agua.
- Que las plantas que viven en los desiertos, han adaptado sus estructuras en diferentes formas, para poder sobrevivir.

Tiempo estimado: 2 horas de clase.

Materiales:

- Jardines (plantas ornamentales).
- Fotografías.
- Entrevista.
- Muestras de terreno.



Secuencia de actividades, paso a paso.

1.- Inicio de la clase

Plantee una gira de observación con los estudiantes por los jardines de la institución, donde podrán observar diferentes tipos de plantas:

Puede exponer las siguientes preguntas:

¿Qué factores están influenciando en la vida de las plantas?

Se obtendrán variadas respuestas, para relacionar las plantas con los factores como: clima, tipo de suelo, agua, temperatura etc. Pida que anoten estas respuestas, en sus registros.



2.-Lea un problema a los estudiantes:

Fausto era un jardinero que cuidando sus plantas, encontró que el tallo de un cactus, tenía gran cantidad de agua en su interior, en la época más seca del año. Miró la planta y se preguntó: ¿por qué almacenaba el cactus agua en su interior?



Después de problematizar el tema, determine la pregunta del mismo:

¿Por qué almacenaba el cactus agua en su interior?

Pida a los estudiantes que elaboren respuestas a la inquietud de Fausto.

3.- Solicite la organización de los estudiantes en grupos, para realizar un experimento con los siguientes materiales:

MATERIALES:

- Dos plantas pequeñas sembradas en macetas.
- Una caja de cartón donde se pueda colocar una maceta y tapar.
- Agua
- Cinta adhesiva
- Marcador



PROCEDIMIENTO

1.-Coloca una planta en un lugar que reciba luz y la otra en la caja de cartón

2.- Riega las plantas con la misma cantidad de agua cada tres días, cuida que el suelo se mantenga húmedo.

3.- Mide el largo de los tallos y cuenta el número de yemas y brotes de la plantas.

4.- Observa el color de las hojas.



5.- Anota tus observaciones todos los días durante dos semanas, en una tabla similar a la que te presentamos.

6.- Escribe un título en la tabla. Usa un lenguaje adecuado y recuerda tomar en cuenta, el aspecto de las diferentes partes de la planta, el color de las hojas, entre otros.

DÍA	OBSERVACIONES	
	PLANTA CON LUZ	PLANTA SIN LUZ
1		
2		
3		

### ANALIZA LOS RESULTADOS

¿Cuál condición fue más favorable para el desarrollo de las plantas?

¿Por qué regaste las dos plantas por igual durante toda la experimentación?

¿Cómo piensas que puede haber afectado la falta de luz al proceso de fotosíntesis en la planta cubierta?

¿Cómo influye la falta de luz solar a las cadenas alimenticias?

4.-Utilice plantas para describir las adaptaciones que se producen en ellas, por la influencia de factores como el suelo, el clima y en especial el agua:



Explique que la presencia de espinas, las cuales son una modificación de las hojas, cumplen con dos funciones:

por un lado, captan la escasa humedad del aire que se condensa en gotas y se precipita hacia las raíces y, por otro, evitan la evaporación del agua.

El color de la vegetación de las zonas desérticas, es una forma de adaptación.



- Tejidos internos de los tallos y hojas, que presentan una estructura que les permite acumular grandes cantidades de agua, para poder soportar las épocas de sequía. Estas especies se denominan, suculentas.
- Muchos arbustos tienen sus pequeñas hojas cubiertas de materiales impermeables, que los protege de la evaporación.
- Los colores grises y verdosos de muchas especies de flora, reflejan la luz solar previniendo, el sobrecalentamiento.
- Las raíces son superficiales pero extensas, para aprovechar la humedad de la capa superficial y otras, se asocian al curso del agua, hasta llegar a la capa freática.
- Semillas que pueden resistir épocas de sequedad, manteniéndose en estado latente.

**5.-** Es necesaria la reflexión de los estudiantes, para comparar las predicciones que estaban registradas con la información del experimento. Mediante los conocimientos ya adquiridos, los grupos deben responder la pregunta del problema. Una posible respuesta sería: el agua que encontró el jardinero dentro del tallo del cactus, es una adaptación que realiza para almacenarla y disponer de esta, en tiempo de sequía, para alimentarse y continuar viviendo.

**6.-Cierre.-** Otra actividad que pueden realizar en este punto sería: extraer conclusiones y recomendaciones sobre los resultados alcanzados, en la investigación.

**ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO.-** Algunos aspectos clave de la clase que son importantes para registrar en los cuadernos/carpentas son los siguientes: Los de observación de los resultados de cada experimento. Las respuestas a las preguntas sobre los diseños experimentales, en cada etapa de la investigación.

**¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?**

Si logran describir las adaptaciones que realiza la flora, para poder adaptarse en el desierto.

Si desarrollaron la experiencia y completaron el registro de datos, día a día.

**Comentarios posteriores a la clase**

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°2

8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**Imatata yachakukrin:** “Chakishka pambakunapi tarpuna”

**¿Imatata estudiantekuna yachakuchun munanchik**

-Chakishka allpakunapi kawsaika yaku mana yapa tiashkamanta shinallata yapa waira tiashkamanta.

**Mashna tiempo:** ishkey horas ministinchik.

**Imatata ministinchik:**

- Plantakuna (plantas ornamentales)
- Fotokuna
- Parlaikuna
- Ashalla allpakuna



**Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

**1.- Clasesta kallarishpa**

Tukuilla estudiantekuna rikuchunka shu gira de observacionta rurana kanki colejiopi jardinkuna tiakpi chaipillata mana tiakpika maskana kanki maipi tauka plantakuna tiakpi chaiman rina kanki. ¿Imashinata plantakuna kawsanata ushan?



Plantakuna kawsachunka tauka cosaskunami ayudan imashina allpa kashkata shinallata maipi planta tijushkata shinallata mashna yaku tiashkata shinallata rikuna kan yapata rupakpi shinallata yapata chirikpi y tauka cosaskunata rikuna kan.



2.-Estudiantekunaman shu problemamanta parlana kanki Fausto runaka shu jardinero mi karka plantakunata kuidashpa kawsan karka shina shinajushpaka shu kactus nishka plantata tarirka chaita rikukushpaka chaupipika ashka yakuta charirka pero allpaka yapata chakishka karka chaimantami plantata rikushpaka tappurirka ¿imashpata kay planta yapa yakuta allchin?



Chaita rikushpa kipaka kay tapuitallata rurana kanki estudiantekunaman ¿imashpata kay planta yapa yakuta allchin?

Fausto ima tapushkata estudiantekunaman parlachun mañana kanki

3.- Estudiantekunaman mañana kanki grupokunata shinachun shu experimentota shinangapak.

Imatata ministinchik:

- Ishkay uchilla plntakuna
- Shu cartontapash macetakuna yaykuchun.
- Yaku
- Cinta adhesiva
- Escribingapak lápiz



Imashinata shinana kan.

1.-Shu plantata maipi inti japichun churana kanki chishutaka cartonpi tapana kanki.

2.- Kada kinsa puncha yakuta churana kanki ishkandi plantakunata.

3.-Ishkandi plantakunata mashna sapikunata llukshita rikuna kanki.

4.- Hojakuna ima colorta charishkata rikuna kanki





5.- Ima rikushkata escribina kanki tukuy punchakuna ishkey semanakunapi chaipaka kanpa cuadernopi shu tablata shinana kanki chaipi ima rikushkata escribichun

Chai tablaka kashna shina kana kan.

6. - Kallaripika shu titulota churana kanki intindirinalla shimipi rurana kanki tukui ima rikushkata palntamanta escribina kanki.

PUNLLAKUNA	IMA RIKUSHKATA	
	INTI PLANTAWAN	INTI ILLA PLANTAWAN
1		
2		
3		

### **Tukuy ima rurashkata rikuna kanki.**

¿Imatata rurana kan plantakuna viñachun?

¿Imashpata ishkonti plantakunata yakuta churarkanki?

¿Imatata yuyanki imata shinarka inti plantakunapi?

¿Inti illaka imatata plantakunawan tukurka?

**4.-**Plantakunata utilisahpa rikuchina kankiimashinata plantakuna shinan shuktak allpakunapi kawsangapak yapa yaku ilakwan shuktak climahuan.

Shinallata yachachina kanki shuktak plantakuna imamantata kashakunata charishkata kashakuna kaitami shinan plantakunapi mana yapa yaku tiakpimi kai kashakuna wairamanta yakuta kapin sapikunaman richun

Shinallata ama yaku tukurichun ayudan.

- Plantakunapika sapikuna tian yakuta allchinkapak tawka yakutami allchin yaku ama tukurichun allpa yapata chakikpi shinallata yaku ayudanmi kay plantakuna kawsachun yapata inti shinakpi kay plantakunaka yapa allí kan yakuta allchi ushashkamanta.



- Tawka plantakuna charin uchilla fangakuna chai plantakuna charin uchilla fibrakuna chai fibrakuna ama yaku chakichun ayudan.
- Tauka plantakuna charin juyaila coloreskuna chaimi rikuchin tukuilla intipa michakuna japikushkata.
- Sapikuna ayudanmi plantata allpamanta tukuylla yakuta japichun.
- Semillakuna tauka rupaita aguantanata ushanmi mana huaglishpa.

**5.-**Ministirishka kan tukuilla estudiantekuna allikuta yuyashpa yachakuchuntukuilla rikushkamanta ashtawanpash escribishkakunamanta tukuilla ña rikushkamantaka estudiantekuna parlashka problemamanta tapuita ña kutichinata ushanmi como chai tukuilla tarishkata yaku kai planta yakuta allchikushkata yachakunata ushanchimi y chai yakuta ña allpa chakikukpi utilizanata ushan y shina kawsanata ushanmi.

**6.-Tukuchingapaka.-** Ña tukuchinkapaka tukuyllakunata tapunata ushankimi imatata yachakushkata imatata ashtahuan alli shinanata ushanchimi ashtahuan alliguta yachakunkapak.

**Yuyaikunata allí rekistrokunata shinangapak.-**Tauka yuyaikuna tian shu allí rejistrota shinankapak shu carpetapi tukuilla yachakushkata escribinamikan shinallata tapuikuna shinallata kutichikunatapash escribinamikan tukuilla experimentokunamanta.

**¿Imashinata rikusha estudiantekuna kay yachakuyta intindishkata?**

Tapugrinimi imashinata plantakuna chakishka pambakunapi kausanata ushan.

Estudiantekuna tukuilla punchakuna planta imata yalikushtata escribikushtata paktachikurkachu.

**Claseskuna ña tukurikpi yuyaikuna**

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

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

## PLAN DE CLASE N°3

### DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: Octavo

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: El agua, un medio de vida.

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: Propiedades del agua.

OBJETIVO: Identificar y describir las aguas subterráneas como recurso motor para la conservación del Bioma desierto desde el análisis crítico-reflexivo, con el objetivo de proponer alternativas para el manejo de este recurso.

EJE TRANSVERSAL: La protección del medioambiente.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica.

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Reconocer la importancia de las aguas subterráneas en el desierto, su accesibilidad y profundidad desde la observación de mapas hidrográficos, identificación de áreas hídricas en la zona y la relación del aprovechamiento de este recurso, por los seres vivos característicos.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b>                      Mezclar agua con azúcar y agua con sal, colocar un barco en el agua, añadir anilina en el agua y colocar una flor, responder: ¿Qué ocurrió con el agua y el café? ¿Por qué no se hundió el barco? ¿Por qué se colorea la flor?</p> <p><b>2.-Observación y Procesamiento</b>                      Leer un problema de las propiedades del agua.                      Analizar la pregunta del problema.                      Plantear hipótesis para solucionar el problema.</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Realizar un experimento en grupos.                      Relacionar hipótesis y resultados del experimento.                      Observar un video sobre las propiedades del agua.                      Extraer las propiedades del agua.                      Describir las propiedades del agua.</p> <p><b>4.-Aplicación</b>                      Extraer conclusiones y recomendaciones sobre la importancia del agua para la vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flores</li> <li>• anilina</li> <li>• agua</li> <li>• azúcar</li> <li>• Sal</li> <li>• barco</li> <li>• Café</li> <li>• huevos</li> <li>• pág. 90 texto</li> <li>• video</li> </ul>	<p>Explica la importancia de la presencia de fuentes de agua subterránea en los desiertos.</p>	<p>Llenar el siguiente crucigrama con las propiedades del agua:</p> <p>Horizontales</p> <p>1.- El agua es el disolvente universal</p> <p>2.- Las moléculas que forman el agua, tienen la tendencia a mantenerse juntas entre sí y al material que la contiene.</p> <p>Verticales</p> <p>1.-Es un compuesto no ácido ni básico es decir es.....</p> <p>2.- Se congela a 0° C cuando se presenta en estado.....</p> <p>3.-En ríos su estado es.....</p>

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

### CLASE N°3

#### 8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**TEMA:** “Propiedades del agua”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

-Que el agua es un compuesto indispensable, para la vida en la Tierra.

-Que el agua cuenta con un grupo de características, que facilitan los procesos vitales: es disolvente universal, tiene tensión superficial, propiedad de adherirse entre sus moléculas, tiene pH neutro.

-A elaborar experimentos para comprobar las propiedades del agua.

-A desarrollar prácticas de conservación del agua, para concienciar su importancia para la vida.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales:**

- Video de propiedades del agua
- experimento

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

#### 1.- Inicio de la clase

Presente el tema de clase a los estudiantes y dialogue sobre sus conocimientos sobre el agua. Solicite que conformen grupos de trabajo.

Proporcione a los estudiantes agua y azúcar, pida que realicen una mezcla con estos elementos y que observen.

Realice las siguientes preguntas:

¿Qué ocurrió con el azúcar en el agua?

A continuación, solicite que ubiquen un barco en el agua y observen. ¿Por qué no se hundió el barco?

Pida que añadan anilina en el agua y luego coloquen una flor con tallo ¿Por qué se colorea la flor?

Los estudiantes deberán anotar sus respuestas, en sus registros.



2.- A continuación lea el siguiente problema:

Lorena es una nadadora ecuatoriana que tiene como objetivo competir en las Olimpiadas, su entrenamiento se desarrollará en el Ecuador, deberá practicar un total de cuatro horas diarias.



La deportista tiene mucha rapidez y fuerza para nadar, sin embargo manifiesta una inquietud, ¿dónde será más adecuado realizar sus entrenamientos: en piscinas, en ríos o en el mar si quiere ganar una medalla?

Ofrezca tiempo suficiente, para que cada grupo extraiga la pregunta al problema y la analice:

¿En qué lugares: mar, ríos o piscinas deberá la nadadora entrenar, para obtener mayor fuerza y rapidez?

Ante esta pregunta, los estudiantes plantearán posibles soluciones o en sus cuadernos de trabajo.

3.-Entregue material a los grupos para realizar una experiencia, sobre las propiedades del agua:

Para el experimento necesitamos:

MATERIALES:

- 2 huevos
- Agua
- 2 vasos transparentes
- Azúcar
- Sal



## PROCEDIMIENTO:

- Primero: Nombramos a cada vaso con las palabras agua, azúcar y sal respectivamente.
- Segundo: Llenamos hasta la mitad con agua los 3 vasos.
- Tercero: Al vaso con la palabra sal, le echamos una cucharada de sal. Igual hacemos, con el que tiene la palabra azúcar (pero le echamos azúcar); disolvemos ambos.
- Cuarto: Colocamos el huevo en el vaso, que tiene agua pura.

**¿QUE OBSERVAMOS?** El huevo se deposita en el fondo del vaso.

Quinto: Ahora colocamos el huevo en el vaso, al que le pusimos el azúcar.

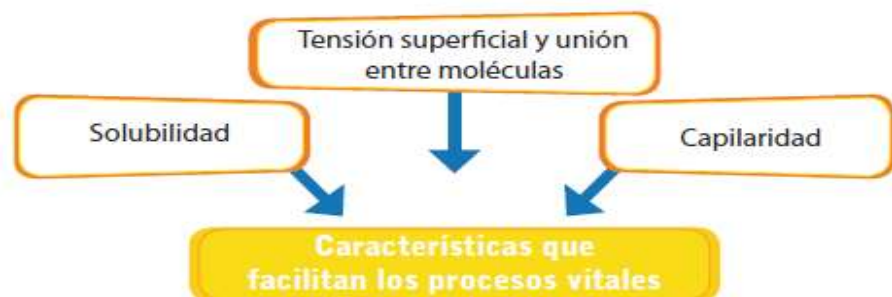
**¿QUE OBSERVAMOS?** Esto queda para ustedes, a ver que les sucede.

- Sexto: Ahora colocamos el huevo en el vaso, al que le pusimos el azúcar



**¿QUE OBSERVAMOS?** OH!!! El huevo ¡flota!

4.-Presente un video sobre las propiedades del agua, donde explique cada una de ellas. Comience por exponer que el agua, es un compuesto indispensable para la vida en la Tierra; los organismos vivos contienen entre 60 % y 90 % de agua en su estructura. El agua cuenta con un grupo de características que facilitan los procesos vitales.



El agua se conoce como el **disolvente universal**, en ella se pueden diluir un sin número de sustancias tanto sólidas, líquidas como gaseosas. Esto facilita que diferentes sustancias disueltas en ella, reaccionen con otras. Recuerda, algunos animales poseen un aparato circulatorio que utiliza la sangre, como un sistema líquido transportador de nutrientes, minerales, hormonas, células sanguíneas y gases disueltos. A su vez, las plantas presentan un sistema vascular donde son trasladados el agua, los minerales y la glucosa. Finalmente, los seres vivos acuáticos usan el oxígeno disuelto en el agua, para respirar. Las moléculas que forman el agua, tienen la tendencia a mantenerse juntas entre sí y al material que las contiene, esto hace que en su superficie puedan quedar retenidos insectos y hojas, incluso que algunos animales caminen sobre ella. Esta propiedad se conoce como **tensión superficial**.



Libélula caminando sobre el agua.

Dibujos como el siguiente, ayudarán a explicar que el agua es un compuesto neutro, es decir, no es ácida ni básica. La cantidad de acidez se mide, utilizando la escala denominada: pH. Esta escala va del 0 al 14 y el número 7 correspondiente al centro que significa neutro. Los seres vivos cumplen con sus funciones, cuando sus líquidos corporales tienen un PH cercano al 7, por eso podrás observar en el diagrama de escala del pH, que tanto la sangre como la saliva y otras sustancias que encontramos en nuestro organismo están alrededor de ese valor. El estómago, es el único lugar donde el pH es sumamente ácido y esto es debido a las condiciones que se requieren para la digestión. El agua es un compuesto que se presenta



fácilmente en los estados sólido, líquido y gaseoso. Su punto de congelación es



0° C y el de ebullición, varía de acuerdo con la altitud.

5.-En este punto de la clase que enlisten las propiedades del agua, en forma grupal y las anoten sus registros.

6.-Luego de esta práctica, los estudiantes deberán relacionar sus hipótesis con los resultados del experimento y anotar sus resultados, en el registro.

En forma grupal, se obtendrá una respuesta al problema:

Podemos recomendar a la nadadora que entrene para las Olimpiadas en el agua dulce, es decir en ríos, lagos o piscinas; donde su cuerpo no flotará tanto como en el agua salada o del mar, por lo que se ejercitará más y obtendrá mayor fuerza y rapidez.

7.-**Cierre.**-Solicite a los estudiantes que elaboren conclusiones y recomendaciones sobre la importancia del agua, para la vida de los seres vivos.

### **ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO**

- Hipótesis a los experimentos.
- Lista de propiedades del agua.
- Prácticas de conservación del agua.

### **¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?**

- Si los estudiantes desarrollaron todos los experimentos.
- Si describen las propiedades del agua correctamente.
- Si realizan prácticas de conservación del agua.

### **Comentarios posteriores a la clase.**

¿Qué cambiaría la próxima vez?.....



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

### CLASE N°3

#### 8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**Yachakuy:** “Imashina kan yaku”

#### **Kai temapi imatata estudiantekuna yachakuna kan**

-Yaku ministirishka kashkata kawsangapak.

-Yaku tawka allí cosaskunata charishkata allí cosaskunaman tigrachinkapak.

-Experimentokunata shinashpa yaku ima charishkata rikunkapak.

-Yachakunkapak allí yuyaikunta yakuta allí kuidankapak ministirishka kashkamanta

**Mashna tiempo:** Ishkay horaskunapi.

#### **Imatata ministinchik:**

- Yaku ima charishkata videokuna.
- experimentokuna

#### **Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

##### **1.- Claseskunata kallarithpa**

Tukuilla estudiantekunata villachina kan imatata kunan yachakukrin yakumanta shinallata imata paikuna yachashkata tapuna kanki shinallata grupokunata shinana kanki

Shinallata estudiantekunaman kunan kanki yakuta shinallata mishkita shu experimentokunata shinachun.

Chaita ña rurashpa tapuna kanki: ¿Imatata tukun mishki yakupi churakpi?

Shinallata shu barcota apamushpa rikunki ima tukun. ¿Imashpata mana yakupi ukuman rin?

Shinallata shu sisata churana kanki yakupi colorkunahuan? ¿Imashpata sisa shu colorman tigran?

Estudiantekuna ima rikushkata escribina kan cuadernekunapi.

## 2.-Shu problemata rikuchina kanki:

Lorena warmi shu nadadora kan Ecuador llaktamanta kan paimi Olimpiadas nishka pukllanakunapi pukllankapak munan paika chusku oraskunata pukllan paimi shu tapuita charin medallata mishankapaka maipita pukllana kan shu pisinapi o shu cochapi o marpi



Tukuylla estudiantekunaman tiempota kuna kan allikuta yuyachun:

¿Maipita kai warmi ashtahuan fuerzata charinata ushan ucha kalpankapak?

Kai tapuita shinashpa estudiantekuna ima yuyashkata paikunapa cuadernokunapi escribinakan.

3.-Paikuna shu experimentota shinachun grupokunata shinana kan yaku ima charishkata rikuchun.

Experimentota shinangapak kaitami ministinchik

### Imakunata ministinchik:

- Ishkai lulunkunata
- yaku
- Ishkai vasoskunata
- Mishki
- Kachi



### Kaitami shinana kan:

- Kallaripi: Kallaripika tukuilla materialeskunata shutikunata churana kanchik vasoskunatapash kacgi vaso shinallata mishki vasotapash.
- Kinsanti vasoskunata yakuta churana kanchik.
- Tercero: Shu vasopika kachita churana kan chaishu vasopi mishkita churana kan
- Cuarto: Lulunta shu limpio vasopi churana kan yakuhuan

¿Imatata rikunchik? Vasopi lulunta churashpaka uraiman rin.

Quinto: Kunanga mishki vasopi lulunta churanchik

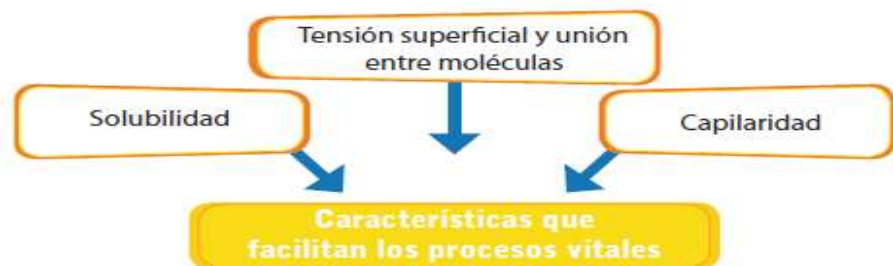
¿Imatata rikunchik? Kaitaka kikinkuna alli rikuna kankichik.

Lulunta chai mishki vasopi churashpaka lulunka mana uraiman rin yakupimi wambushpa kidan.



4.-Kay experimentokunata tukuchishka kipaka videokunata rikuchina kanki maipi yakumanta parlakuchun shinallata

Yaku ima charishkata rikuchinakan estudiantekuna allikuta intindichun yaku ashka ministirishka kashkata kawsangapak shinallata tukuila kunapa yaku ministirishka kashkata.



Yaku ashkata ministirishka kan ukuilla jentekuna kawsankapak tukuilla allpapi yaku ministirishka kan yaku shuktak kosaskunawan chapushpaka allí cosaskunata shinanata ushanmi tawka animaleskuna yakuta utilizan paipa aparato circulatorio tawka allí cosaskunata apangapak shuktak ladokunaman paipa cuerpokunapi mineraleskuna shina.



Libélula caminando sobre el agua.

Shinallata plantakuna shu sistema vascular charin chaiipimi yakuwan apanata ushan mineraleskunata, oxígenotapash shinallata kawsak gentekunapash oxigenota utilizan kawsankapak.

Yaku ashka molekulaskunata charin chaimantami chaipika insectokuna shinallata fankakuna chaipi kidan washajushpa shinallata tawka animalkuna yaku kawapi purinata ushanmi kaitami **tensión superficial** nishka shuti charin kay ladopi dibujokuna ayudangami ashtawan intindinkapak shinallata rikuchinkami yaku mana jaya kashkata.

Jaya kashkata rikunkapaka kaitami utilisanchik españolpi nishpaka la escala ph nin.

Kaimi 0 manda 14 kaman chayan tukuilla gentekuna yakuta ministin chaimantami cai cuadropi rikuchishka shina tukuilla kawsaita charik cosaskuna tukuilla cuerpopi yakuta charin chaimantami gentekuna tukuilla cuerpopi yaku tian chai yakumanta gentekuna kawsan



Gentekuna biksapilla mana yapa yaku tian chaipika jaya yaku tian tukuilla mikushkakunata allí digestión rurachun.

Yakutaka kinsa estadokunapi tarinchik tukuilla ladokunapi kay estadokuna kaykuna mi kan

Estado sólido, estado líquido, estado gaseoso.



5.-Kay puntoman chayashpaka estudiantekunarikuchina kan yaku ima charishkata shinallata cuadernokunapi anaotachun.

6.-Ña anotashka kipaka estudiantekuna parlamikan imata shinashkata shinallata imata rikushkata shinallata parlashka problemahuan chimbapurana kan.

Chaita rurashka kipaka tukuillakuna tantanakushpa parlanamikan shu kutichita llukchinkapak parlashka problemamanta.

Kay yakupi pukllak warmitaka parlanami kanchik mishki yakupi huambuchun chaipimi ashtahuan fuerzata llukchinka olimpiadakunapi pukllankapak.

**7.-Tukuchinkapaka.**-Estudiantakunata mañana kanki tukuri yuyaikunata maskachun yaku kawsankapaka importante kashkata.

**Rejistrota shinankapak yuyaikuna.**

- Experimentokunata shinashkata.
- Yaku ima charishkata.
- Yakuta allikuta kuidankapaka imatata rurana kan.

**¿Imashinata rikusha estudiantekuna kay yachakuyta intindishkata?**

- Estudiantekuna tukuilla experimentokunata shinakpi.
- Yaku ima charishkata allikuta parlakpi.
- Yakuta kuidankapak yuyaikuta parlakpi.

**Claseskuna ña tukurikpi yuyaikuna**

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

.....

## PLAN DE CLASE N°4

### DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: octavo

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: El clima un aire siempre cambiante.

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.


TEMA: Presión Atmosférica.

OBJETIVO: Explicar los factores que condicionan el clima y la vida en los desiertos mediante el análisis reflexivo, a fin de utilizar los factores sol y viento en este bioma, como recursos energéticos alternativos.

EJE TRANSVERSAL: La protección del medioambiente.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica.

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Comparar entre las características de los componentes bióticos y abióticos de los desiertos y las zonas de desertización ecuatorianos, desde la observación, identificación y descripción de las características físicas y sus componentes.</p>	<p><b>1.- Experiencia Concreta</b>                      Desarrollar ejercicios de respiración y contestar la guía.                      Definir las características físicas del aire.</p> <p><b>2.- Observación y Procesamiento</b>                      Problematicar el tema de la presión atmosférica en el entorno.                      Leer la pregunta.                      Formular hipótesis.</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Desarrollar el experimento con material del medio.                      Observar un video de la presión atmosférica.                      Comparar resultados experimentales con situaciones similares.                      Describir gráficos de la presión atmosférica.                      Completar un organizador gráfico.</p> <p><b>4.- Aplicación</b>                      Extraer conclusiones y recomendaciones sobre los resultados alcanzados en la investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aire</li> <li>• botellas</li> <li>• clavo</li> <li>• agua</li> <li>• cuento</li> <li>• globos</li> <li>• guía de trabajo</li> <li>• carta</li> <li>• papelotes</li> <li>• video</li> <li>• computador</li> <li>• proyector</li> <li>• Texto para estudiante</li> </ul>	<p>Relaciona los factores físicos de clima de los desiertos con las características externas y adaptaciones funcionales de plantas y animales.</p>	<p>Establece la relación de presión atmosférica y altitud que existe entre las diferentes regiones de nuestro país. Observa la siguiente imagen.</p> 

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°4

8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**TEMA:** “Presión Atmosférica”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

-Que la fuerza que ejerce el aire sobre la Tierra, se conoce como presión atmosférica.

-Que la presión atmosférica, define el tiempo meteorológico en un momento determinado, ya que influye sobre varios aspectos como: altitud, temperatura, formación de los vientos.

-Que las plantas y animales realizan adaptaciones, por la influencia de la presión atmosférica.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales:**

- Video
- Gráficos de la presión atmosférica
- experimento

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

**1.- Inicio de la clase**

Presente el tema de clase a los estudiantes. Pida que salgan al exterior del aula donde realizarán ejercicios de respiración, luego definirán las características físicas del aire estudiadas anteriormente, con lo que contestarán una guía de trabajo.



2.- Posteriormente, proponga la resolución del siguiente problema a los estudiantes: Carlitos es un futbolista de un equipo de la Costa, cuando juega en su región siempre gana, pero cuando viaja a las ciudades de la Sierra, a competir, se siente cansado, no puede respirar bien y su equipo termina perdiendo los partidos. ¿Por qué me cansó y no puedo respirar bien cuando viajo a la Sierra?



Luego de conocer el problema, pida que los estudiantes que lean la pregunta del problema: ¿Por qué Carlitos se siente cansado y no puede respirar bien cuando viaja a la Sierra?

Permita que planteen hipótesis y que las escriban en sus registros, para compararlas después.

3.- Es importante que los estudiantes, organicen sus grupos de trabajo, para realizar el siguiente experimento:

#### MATERIALES

- tapa de botella plástica
- botella plástica
- clavo
- agua



#### PROCEDIMIENTO

1.-Pide ayuda a una persona adulta y hagan un agujero en el costado de la parte inferior de la botella, con el clavo.

2. Llena con agua la botella y tapa el agujero con tu dedo.

3. Coloca la tapa de la botella con

cuidado de no retirar el dedo del agujero, para que el agua no se derrame.





- Ahora que la botella ya ha sido tapada, quita el dedo del agujero.
- Con mucho cuidado, afloja la tapa de la botella, muy despacio y observa el agujero de la botella.
- Ajusta y afloja la tapa las veces que tú quieras y observa lo que sucede con el agua.



Luego se puede efectuar la siguiente pregunta:

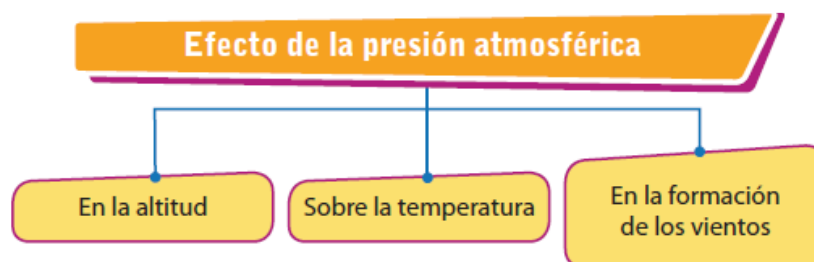
¿Por qué no sale el agua de la botella por el agujero?

Escriba las hipótesis a este experimento en el registro.

4.- Exponga un video donde hablaremos del científico Torricelli con imágenes e ilustraciones que explican la presión atmosférica. Inicia presentando la Tierra envuelta por una capa de aire llamada atmósfera. La fuerza que ejerce el aire sobre ella, se conoce como presión atmosférica.



La presión atmosférica estándar, está establecida a nivel del mar y tiene un valor de 1 atmósfera (atm) o 100 k Pa. Esta condición se mide con instrumentos denominados altímetros. La presión atmosférica, define el tiempo meteorológico en un momento determinado, ya que influye sobre varios aspectos:



### Efecto en la altitud

La presión atmosférica disminuye conforme la altitud aumenta, esto es debido a que cada vez hay menor cantidad de aire y, por lo tanto, su peso es menor. En cambio a nivel del mar, todo el aire contenido por la atmósfera en ese punto ejerce la presión.

Describe que de acuerdo con el relieve característico de nuestro país, encontramos ciudades que se localizan en altitudes que varían desde 0 m.s.n.m. hasta 3 000 m.s.n.m. aire que se encuentra en las zonas de mayor altura y menor presión atmosférica, tiene un contenido menor de oxígeno.

Esta situación se convierte en una dificultad cuando las personas que viven en la región Costa

viajan a la Sierra, pues la falta de oxígeno no les permite obtener la cantidad necesaria de energía que su cuerpo requiere, produciéndose así mareos y cansancio.



Explique que la sangre de las personas que viven en las regiones de la Sierra tienen mayor número de glóbulos rojos, para compensar la captación de oxígeno, incluso en las personas que habitan en los páramos, donde la presión atmosférica es aún menor, se puede observar, un tono rojizo en la coloración de la piel de su cara.

**Efecto en la temperatura.**- La temperatura incide en el aire presente en la atmósfera. Cuando el aire se calienta, se expande volviéndose menos pesado lo que le facilita elevarse, esto crea zonas de baja presión. En cambio si el aire se enfría, este descende pues está más pesado y origina presiones altas.

**Efecto en la formación de los vientos.**

La diferencia de la presión atmosférica entre los distintos lugares de la Tierra, hace que el aire se mueva de un sitio a otro, produciendo los vientos.

Zonas con presión atmosférica baja.- Debido a que el aire caliente pesa menos, éste sube y deja un espacio que ocupa el aire más frío, consiguiendo de esta forma que el aire se ponga en movimiento.



**5.-** Comparar los resultados que extrajeron los estudiantes con la información del video.

Cotejar las hipótesis del problema de todos los grupos, para responder la pregunta del problema:

Carlitos sentía cansancio y no podía respirar bien, porque son efectos en las personas que se encuentran en lugares altos donde la presión atmosférica es menor y provienen de lugares como la costa donde es mayor.

Estos efectos en la salud de Carlitos se producen, para compensar la falta de oxígeno que es escaso en las alturas, por lo que necesitaba respirar más para compensarlo y ocasionó que el equipo perdiera.

De la misma forma, se podrá relacionar las respuestas al experimento de la botella, donde la fuerza que impide que salga el agua, es la presión atmosférica.

**6.-** Solicite que los grupos describan los gráficos de la presión atmosférica y completen un organizador gráfico, con la información adquirida.

**7.- Cierre** Pida que los estudiantes listen conclusiones y recomendaciones, sobre los resultados alcanzados en la investigación.

### **ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO**

- Graficar los experimentos
- Posibles hipótesis a las preguntas
- Definiciones de los científicos.

### **¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?**

- Si desarrollan el experimento en forma correcta.
- Si describen gráficos, explicando que es la presión atmosférica.

-Si exponen que la presión atmosférica, define el tiempo meteorológico y determinan cuáles son los aspectos que influyen: altitud, temperatura, formación de los vientos.

-Si expresan las adaptaciones en los seres vivos, por la influencia de la presión atmosférica.

### **Comentarios posteriores a la clase**

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

---

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°4**

**8° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

**Yachakuy:** “Presión Atmosférica”

**Kai temapi imatata estudiantekuna yachakuna kan**

- Presión atmosferika nisha ninmi waira allpahuan fuerzata shinakpi.
- Presión atmosferika tiachunka tauka kosaskunata yallina kan como mashna waira tiakta shinallata temperatura imashina kan.
- Plantakuna animalkunapash presión atmosferika kausankapaka tauka kanbiokunata shinana kashkata.

**Mashna tiempopi:** Ishkay horaskunapi

**Imatata ministinchik:**

- Videokuna.
- Fotokuna presión atmosférica nishkahuan.
- Experimentokuna.

**Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

**1.- Claseskunata kallarithpa.**

Tukuilla estudiantekunaman parlanki imatata yachakukrin.

Tukuilla estudiantekunaman kanllaman llukshinchun mañana kanki wairata chaskichun shinallata rikuchun mañana kanki waira imashinata kashkata shinallata escribichun mañana kanki paikunapa cuadernokunapi.



2.-Chaimanta kipaka mañana kanki estudiantekuna kai problemapi yuyachun. Carlitoska futbolta pukllan rejion costapi paika ninmi. Sierra rejionpi pukllashpaka siempremi na gananata usharka pero costa llaktapi pukllashpaka ganan karka paika sierra llaktapi yapatami shaikun chaimanta tapurin ¿Imashpata yapata shaikunchin sierra llactapi pukllashpa.



Problemata parlashka kipaka shu estudiante tapuita kilka katichun mañana kanki Imashpata yapata shaikunchin sierra llactapi pukllashpa.

3.-Estudiantekuna grupokunata shinachun mañana kanki shu experimentota shinachun:  
Imatata ministinchik.

- Shu plástico botella
- clavokuna
- Yaku
- Shu tapa botella



Imashinata shinanakan.

1.-Shu jatun runata ayudata mañana chai botellapi shu utujuta shinanki.

2.-Chai botellapi yakuta churana kanki shinapash chai utujuta tapana kanki ama yaku llukshichun.

3.-Chai botellapi yaku churashka kipaka tapana kanki pero utukuta tapashpa sakina kanki.

4.-Ña botella tapashka kipaka utukuta sakilla ama ashtahuan tapanki.



5.-Asha asha tapata llukchina kanki utukuta rikushpa katinki ima tukukta.

6.-Tapata llukchishpa shinallata kutin vichashpa rikuna kanki ima tukukta yakuhuan.

Chaita rikushpa kipaka kaitami tapuna kanki:

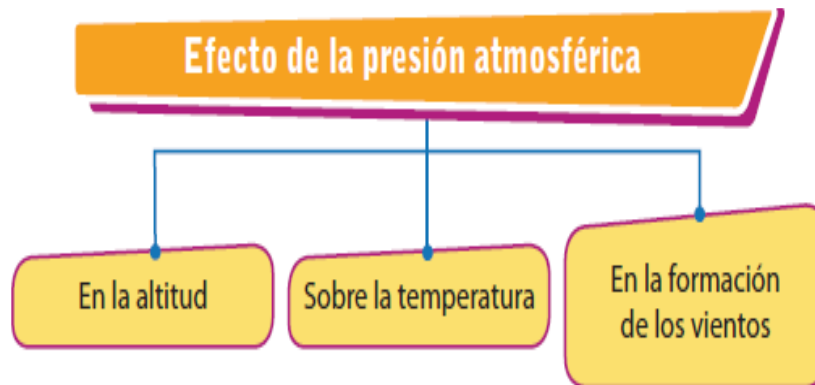
¿Imashpata mana chai utukuta yaku mana llukshin?

Ima intindishkata escribinakan cuadernokunapi chai experimentomanta imata yachakushkata.



4.- Shu videota rikuchina kanki Torricelli científicomanta shinallata dibujokunatapash maskanakan shinallata yuyaikunata maskana kan ashtahuan intindinkapak kaita ashtahuan intindinkapaka kashna mi kan allpaka atmosferata charin chai fuerzata precion atmosferika nisha nin.

Kaita tukuillata intindinkapaka shinallata yachankapaka shu altimetrohuan rikuna kan.



**Jahua jahuapi kashpa.**

Precion atmosferika tiashkamanta alturapi kashpaka ashtahuan waira faltan chaimantami ashtahuan fangalla tukun.

Kunanga llanopi kashpaka waira ashtahuan precion shinan



Ñukanchik llakta mana igual kan tianmi ciudadkuna yapa jahuapi shinallata tianmi shu ciudadkuna llanopi chaimantami asha precision atmosférica tian chaimantami asha oxigeno tian chaimantami shu llactakunapi gentekunapaka yapa problema tian respirangapak mana yapa oxigeno tiashkamanta chaimantami rejion costamanta jahua rejion sierra vichakpika oxigenota ministin allí respirankapak chaimantami cuerpoka fankalla sintirin chaimanta yapata shaikun shinapash unkunata ushan.

Shinallata sierra rejionpi gentekuna yawarpika ashtawan globulos rojos charin.

Chai globulos rojos ayudanmi oxigeno faltakpi shinallatapash pambakunapi kawsak gentekunapash paikunapa frentegupi puka tukun mana yapa precision tiashkamanta.

### **Temperatura tiashkamanta.**

Temperatura wairapi tian atmosferapi waira kunuyakpi ashtawan fankalla tukun shina tukushpami jawaman vichanata ushanmi chaimantami zonas de baja precision tukun shinapash waira chiriyakpi ashtawan llasha tukun y mana jawaman vichanata ushan shina rurashpami presiones altas tiay kallarin.

### **Vientokuna kallarikpi.**

Precision atmosferika allpapi kaitami tukun yapa wairata kallarikchin

Shinallata zonas de precision alta chaita tukun kunanka zonas de precision bajas ima tukushkata rikushun.

Waira yapata kunuyakpi yapa fankalla tukun vichai kallarikpi shu jatun utujuta sakin chai utukupi chirilla waira chaipi tian shina tukushpa waira kallpanata ushan.

**5.-**Estudiantekuna ima nishkata rikuna kanki shinallata videopi ima rikushkatapash parlana kanki.

Problemapipash yuyana kanki tukuilla estudiantekunahuan shinallata tapuitapash kutichina kanki.





Carlitos wampra yapa shaikushka karka shinallata mana respiranata usharka yapa jawapi kashkamanta shinallata chaipika asha precision atmosférica tian shinallata costapika ashtahuan precision atmosferika tian.

Chaimantami Carlitos wanpra ashtahuan mana allí tukushpa rirka paika ashtahuan oxigenota ministishkamanta yapata respirai kallarirka chaimantami yapata shaikushpa futbolpi mana mishanata usharka.

Chaimantami experimentokunata rikuna kanchik ashtahuan allikuta intindinkapak.

**6.-Shinallata** estudiantekuna shu cuadropi imata intindishkata escribina kan tukuilla rikushkakunahuan.

**7.-Tukuchinkapak.** Estudiantekunata mañana kanki paikuna ima yuyashkata ima intindishkata escribichun shinallata imata maskashkatapash escribichun.

**Alli rejestrota shinangapak yuyaikuna.**

- Experimentokunata shinana.
- Tapuikunata shinana.
- Cientifikokuna ima nishkata.

**¿Imashinata rikusha estudiantekuna kay yachakuyta intindishkata?**

- Experimentokunata shinakpi.
- Dibujokunata shinakpi precision atmosférica intindichinkapak
- Intindichikpi imatata kan precision atmosférica shinallata imashinatakan waira precision atmosférica ashalla kakpi shinallata waira imashinata kallarín.
- Shinallata intindichikpi imashinata seres vivoskuna precision atmosferikawan kausankapak imatata shinashka kausankapak.

**Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.**

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

.....

## PLAN DE CLASE N°5

**DATOS INFORMATIVOS:**

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: Noveno

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios. El ser humano


EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: Función de Nutrición

OBJETIVO: Desarrollar prácticas de respeto y cuidado de su propio cuerpo, para establecer estrategias de prevención en su salud biopsicosocial.

EJE TRANSVERSAL: El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Describir los procesos de circulación de la especie humana, desde la especie humana, desde la observación e identificación de imágenes audiovisuales esquemas y modelos interpretación, descripción y relación del metabolismo de la nutrición como funciones que permiten transformar los alimentos en energía química ATP.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b>                      Observar diferentes alimentos y comentar sobre ellos.                      Responder la siguiente pregunta:                      ¿Por qué comemos?</p> <p><b>2.-Observación y Procesamiento</b>                      Conocer algunas de las características de las células a través, de las siguientes interrogantes:                      ¿Cuál es la parte más pequeña de nuestro cuerpo?                      ¿Por qué las células necesitan alimentarse?                      ¿Cómo llegan los alimentos que comemos a todas las partes del cuerpo?</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Formar grupos y dibujar una silueta del cuerpo con el recorrido de los alimentos.                      Observar el esquema con los sistemas del cuerpo humano y su función.                      Analizar diferencias entre la ingestión, digestión y absorción</p> <p><b>4.-Aplicación</b>                      Establecer relaciones entre los sistemas del cuerpo humano, para la nutrición y su importancia para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alimentos</li> <li>• gráficos</li> <li>• papel</li> <li>• plastilina</li> <li>• esquema de los sistemas el cuerpo</li> <li>• pág. 188 y 189</li> </ul>	<p>Justifica la importancia del conocimiento y respeto de su cuerpo para llevar una vida sana.</p>	<p>Completar el siguiente esquema de los sistemas de funcionamiento integrado de nutrición del cuerpo:</p>

	salud.			
--	--------	--	--	---

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica  
RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°5

9° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**TEMA:** “Función de nutrición”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

- Que la célula es la mínima unidad estructural y funcional de los seres vivos. Como tal, requiere nutrientes y oxígeno para poder vivir.
- Que, como resultado de la digestión, los alimentos se desarmen en partes más pequeñas que luego son transportadas a las diferentes células del cuerpo, por medio del sistema circulatorio.
- A desarrollar la capacidad de elaborar esquemas explicativos representativos del funcionamiento integrado de los sistemas de nutrición, en el cuerpo humano.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales**

- Esquema de funcionamiento integrado de los sistemas de nutrición.

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

**1. Inicio de la clase**

Presente el tema de la unidad y comente a los estudiantes que, en el transcurso de las próximas clases, aprenderán sobre la nutrición humana y sobre el funcionamiento de los órganos y los sistemas que están involucrados en ella.

**2. La función de la nutrición**

Pregunte a la clase:

**¿Por qué comemos?**

Los estudiantes brindarán una diversidad de respuestas: Para crecer. Para poder sobrevivir. Para no enfermarnos. Para estar sanos. Participe de la charla ordenando las intervenciones de los chicos y asegúrese de que los estudiantes escuchen con atención las respuestas de sus compañeros.



Entre tanto, registre en el pizarrón los aportes de la clase.

Establezca similitudes y diferencias entre las respuestas dadas y elabore una lista de los requerimientos del cuerpo que se ven cubiertos a través de la nutrición. Es importante que la lista incluya las siguientes funciones: obtener sustancias para crecer o reparar estructuras dañadas y para incorporar energía necesaria para realizar todas las actividades del organismo. Más adelante, en la clase, se volverá sobre esta lista.



### 3. La nutrición de las células

A continuación, proponga a los estudiantes que imaginen que cuentan con un instrumento que les permite observar en detalle cosas extremadamente pequeñas, cosas que no pueden verse a simple vista (es posible que muchos de ellos conozcan el microscopio y que lo mencionen).

Cuénteles que si utilizaran ese instrumento, para observar de qué estamos hechos los seres humanos, encontrarían que estamos formados por pequeñas partecitas llamadas células, unas estructuras minúsculas que conforman los cuerpos de todos los seres vivos.

No es necesario aquí que describa las células ni que introduzca este concepto en profundidad. Alcanza con que los estudiantes puedan comprender que estamos formados por pequeñas partes, porque esta idea será la base para que puedan comprender la integración de los sistemas del organismo.



A

pesar de que “la célula” es un tema que aún no ha sido trabajado en la escuela por los niños de esta edad, es posible que a partir de programas de la televisión o publicaciones de diversos tipos, los estudiantes conozcan algunas de las características de las células.

En este punto, pregúnteles si conocen qué necesidades tienen las células para poder sobrevivir. Aquí puede explicar que las células necesitan alimento y oxígeno para subsistir.

Anote las respuestas en el pizarrón y pregúnteles:

### **¿Por qué las células necesitan alimentarse?**

Vuelva a confeccionar una lista con las respuestas dadas por los estudiantes junto a la lista realizada al comienzo de la clase. Propóngales que identifiquen las similitudes entre las dos listas.

Comprobarán de este modo que los requerimientos nutricionales de las personas y de las células cumplen con las mismas funciones (básicamente, materiales para crecer y reparar las partes dañadas, y materiales para obtener energía).

## **4. El recorrido de los nutrientes desde que comemos hasta que llegan a las células**

Pregunte ahora:

### **¿Cómo llegan los alimentos que comemos a todas las partes del cuerpo? ¿Cómo llegan a cada una de las células?**

Oriente a los estudiantes para que piensen en todas las etapas del recorrido, pregúnteles qué sucederá con cada alimento para poder ingresar dentro de estructuras tan pequeñas como las células.

Mencióneseles que los alimentos son degradados en el sistema digestivo en partes minúsculas.

Una parte de los alimentos no es aprovechada por el cuerpo y es eliminada a través de la materia fecal; y otra parte, llega a las células tomando a la sangre como medio de transporte. La parte “útil” de los

alimentos, que es reducida a su mínima expresión para poder ser transportada por el sistema circulatorio, conforma a los nutrientes.

Por esta razón, se habla de la “nutrición” cuando se hace referencia a las actividades involucradas en la obtención de las diferentes sustancias “útiles” que nuestro cuerpo realiza.

Más adelante en la unidad, se abordarán las diferencias entre la alimentación y la nutrición.

Proponga a la clase que, divididos en grupos, dibujen una silueta del cuerpo sobre un papel afiche y que dibujen dentro de ella el recorrido de los alimentos desde que son ingeridos, hasta que llegan a las células.



**5. Cierre.-** Presente ahora el esquema con los sistemas del cuerpo humano. Elimine los rótulos y explique a la clase que dichos sistemas trabajan de forma coordinada, sin entrar en detalles.



espera en esta clase que los niños comprendan el esquema en su totalidad, sino solamente introducirlo.

En el transcurso de la unidad, se volverá sobre este esquema analizando en detalle el funcionamiento de los esquemas involucrados.

### **ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO**

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

La lista de requerimientos que se ven cubiertos por la nutrición en los seres humanos y en las células, subrayando las similitudes que entre ellos existen.

La silueta del cuerpo con el recorrido de los alimentos.

### **¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?**

Si son capaces de:

-Reconocer la necesidad de que se produzcan varias transformaciones en los alimentos para poder ingresar en las células.

-Establecer relaciones entre los sistemas mencionados.

-Inferir la necesidad de que estos sistemas cumplan diferentes funciones de manera conjunta, sin conocer los detalles del funcionamiento de cada uno (porque se verá en las clases siguientes).

Expresar estas relaciones por medio de un esquema.

### **Comentarios posteriores a la clase**

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....



ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°5

9° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**Yachakuy:** “Función de nutrición nishkami”

¿ Kai temapi imatata estudiantekuna yachakuna kan?

-Ñukanchik cuerpomi kawsankapaka celula nishkatami ministinchik chalmantami celula kawsachunka oxigenota ministin.

-Ñukanchik cuerpopi dijestion tiachunka tukuilla ima mikushkata uchilla partekunapi partirina kan ña shina tukukpika tukuilla celulakunaman chayan chaipaka sistema circulatorio ayudan.

-Paikuna allikuta yachakushpami esquemas espilcativos shinashpami allikuta intindichichun imashinata cuerpo hamanopi sistema de nutrición allita shinan.

**Mashna tiempopi:** Ishkay horaspi.

**Imata ministinchik.**

- Esquema de funcionamiento integrado de los sistemas de nutrición

**Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

**1.- Claseskunata kallarithpa.**

Estudiantekunaman parlanki imata kunan yachakukrin shinallata villanki kunan punllapi sistema de nutricionmanta yachakrikushkata shinallata mashna organoskuna kaipi tiashkata.

**2. La función de la nutrición**

Estudiantekunaman tapunki:

¿Imashpata mikunchik?

Estudiantekunata kaita tapushpaka kaitami ninka viñankapak, kausankapak.

Ama unkushka kankapak

.Unkuy illak kausankapak.

Tukuilla estudiantekunahuan parlanki

paikunapa ñishkakunapash uyana kanki



shinallata estudiantekuna ima nishkata pizarronpi anotanki.

Shinallata estudiantekunata ima nishkakunahuan chinbapuranki

Shinallat shu listata shinana kanki allí cosaskunahuan ñukanchik cuerpo shinashkakunahuan shinallata churana kanki imashinata shinan ñukanchik cuerpo viñankapak sustanciaskunata charishkata.

Shinallata intindichina kanki imashina charinchik tauka energía ñukanchik cuerpo allí funcionachun chaita tukuchishka kipaka kai listata kutin leina kanki.

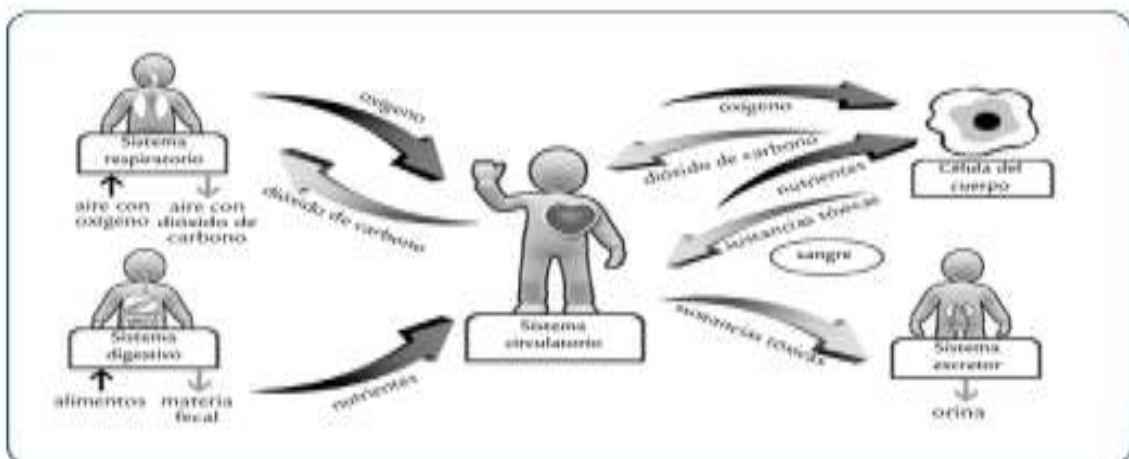


### 3. La nutrición de las células

Kunanmi estudiantekunata mañana kanki paikuna allikuta yuyachun shinallata tapuna kanki tianllu shu aparato uchilla cosaskunata rikunkapak chai cosaskuna ñavi mana rikunata ushan parlana kanki (Taukakuna microscopio riksinkami).

Paikunata parlana kanki kai microscopio utilisashpaka uchilla kosaskunata rikunata ushaskata ñukanchik cuerpopi chahuan rikushpaka ñukanchik cuerpopi tauka uchilla cosaskuna tiashkata chai uchilla cosaskunamikan células nishkakuna tucuilla kausakpurakuna chaita charishkata.

Kai partepika manarak ministirin estudiantekuna tukuilla celulakunapa shuitita riksichun.Ñukanchik ministinchik estudiantekunaka ña allikuta intindichun imata kan celula y imata shinan ñukanchik cuerpopi kaitami yachachun ministinchik ashtahuan yachakushpa katinkapak.



Escuelakunapi kai edad huahuakunata manarak celulamanta yachachin talvez paikuna televisión rikushkamanta o shuktak revistakunapi rikushkamanta ashalakuta intindinka estudiantekuna imata celula kashkata chaimantani tapuna kanki ima ministirishkakuna charin celula kausankapaka kaipimi ña rikuchinata ushanki imamantata ministin oxigeno shinallata mikuna kausankapak

Tapushka kipaka ima paikuna yuyashkata pizarronpi churana kanki:

### ¿Imashpata celula mikunata ministin?

Kallaripi ima nishkahuan kunan ima nishkakunahuan chinbapurana kanki chaipa kipa paikunata tapuna kanki imata chai ishkey listakunamanta intindishkata.

Chaita rikushpaka intindinkami gentekuna shina celulapash mikunata ministinmi mikunata ishkantikuna igual kashkamanta (Paikunami ministin mikunata viñankapak shinallata huaklishka partekuna allí tukuchun shinallata energiata charinkapak).

## **4. El recorrido de los nutrientes desde que comemos hasta que llegan a las células**

Kunanka tapunki:

### ¿Mikushka kipaka imashinata mikunaka tukuilla cuerpoman chayan?

### ¿Imashinata celulakunaman chayan?

Estudiantekunaman ayudana kanki allikuta yuyachun imashinata mikunakuna celulakunaman chayashkata shinallata tapuchina kanki imashinata mikuna shinan uchilla celulakunaman chayankapak.

Chaita intindichinkapaka villachina kanki mikuna ña cuerpopi kashpaka sistema digestivo ayudan ashtahuan uchilla tukuchun.

Pero mana tukuilla alimentota cuerpoka utilizan chaimantami chai mana ministishkata mikuna ccuerpoka shitan shitankapaka ñukanchik cuerpoka eses fecales nishkaman tigrachin chaitami bañokunapi shitanchik.

Chai allí mikunata ñukanchik cuerpoka nutrientes nishkaman tikrachin yawarpi richun yawarpi kashpaka tukuilla cuerpoman chayan

Shinallata chaishu ashtawan allí mikunaka sistema sirculatorio chayan chaipimi nutrientesman tigrachin.

Chaimantami nutrición ninchik ñukanchik cuerpo allí mikunata akllankapak kallarikpi tukuilla cuerpoman chayachinkapak.

Ashtahuan ñaupaman rikushun imata kan alimentación shinallata imata kan nutricion.

Estudiantekunaman mañanki grupokunata shinachun caimanta shu dibujota shinachun ñukanchik cuerpomanta shu cartulinapi chai dibujopi rikuchina kan imashinata mikuna mikushka kipaka imashinata



celulakunaman chayan.

**5.-Tukuchinkapak.**Kikinbash rikuchina kanki shu esquema ñukanchikpa cuerpopi mashna sistemakuan tiashkata shinallata rikuchina kanki imashinata chai sistemakuna trabajan pero mana tukuita villana kanki.



Mana munanchikchu tukuilla esquemata estudiantekuna intindichun ñukanchik intindichun munanchik ima ña rikuchishkata.

Ña estudiashka kipami kutinmi kai esquemata rikuchishun ashtahuan allikuta intindichinkapak tukuillamanta.

**Alli registrota shinankapak yuyaikuna.**

Alli yuyaikuna shu allí rejistrota shinankapakmi kan  
Shinashka listata tukuillata tukuchishka kachun maipi rikuchichun imata kan nutrición gentekunapi shinallat celulakunapi shinallata imata ishkanti igual charishkata.

Shinallata shui dibujo maipi rikuchichun mikuna imashinata chayan celulakaman.

**¿Imashinata rikusha estudiantekuna kay yachakuyta intindishkata?**

Allikuta intindishkata rikuchina kan.

Rikunata ushashpa imashinata mikuna tigrái tukun celulakunaman chayankapak.

Ishkanti sistemakunata intindikpi.

Allikuta intindichinkapaka shu esquemata shinakpi.

**Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.**

**¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?**

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

## PLAN DE CLASE N°6

### DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: Noveno

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios. El ser humano

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: Aparato Circulatorio

OBJETIVO: Desarrollar prácticas de respeto y cuidado de su propio cuerpo, para establecer estrategias de prevención en su salud Biopsicosocial.

EJE TRANSVERSAL: El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Describir los procesos de circulación de la especie humana, desde la observación e identificación de imágenes audiovisuales esquemas y modelos anatómicos, interpretación, descripción y relación del metabolismo de la nutrición como funciones que permiten transformar los alimentos en energía química ATP.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b>                      Leer un problema sobre el sistema circulatorio                      Escribir las ideas en el pizarrón:                      ¿Por qué sale sangre cuando uno se lastima?                      ¿La sangre está suelta dentro del cuerpo?                      ¿Habrá lugares por donde corre la sangre?  <b>2.-Observación y Procesamiento</b>                      Realizar una lectura grupal de textos sobre el sistema circulatorio                      Observar gráficos del doble circuito circulatorio.                      Investigar la frecuencia cardíaca:                      ¿Varía el latido de nuestro corazón?  <b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Efectuar el experimento de la frecuencia cardíaca                      Proponer hipótesis y predicciones                      Analizar los datos recogidos en el experimento.  <b>4.-Aplicación</b>                      Formar grupos para graficar, pintar y rotular la circulación menor y mayor.                      Escriban dos medidas para evitar las enfermedades del sistema circulatorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cronómetro</li> <li>• texto informativo sobre el funcionamiento del sistema circulatorio pág.193</li> </ul>	<p>Justifica la importancia del conocimiento y respeto de su cuerpo para llevar una vida sana.</p>	<p>1.-Responder las siguientes preguntas:                      ¿Por qué cuando por cualquier circunstancia se produce una pérdida considerable de sangre, hay que beber agua en abundancia?                      2.-En los seres humanos, la sangre oxigenada proveniente de los pulmones regresa a:                      a) El ventrículo derecho.                      b) La aurícula derecha.                      c) El ventrículo izquierdo.                      d) La aurícula izquierda.                      3.-Todas las arterias del cuerpo contienen sangre rica en oxígeno, excepto:                      a) La aorta.                      b) Las arterias pulmonares.                      c) Las arterias renales.                      d) Las arterias coronarias</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°6**

**9° AÑO EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

**TEMA:** “Aparato circulatorio”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

-Que el corazón bombea sangre a todo el cuerpo y la sangre circula dentro de los vasos sanguíneos, por un camino cerrado que sale y vuelve al corazón.

-Que todas las partes del cuerpo dependen del funcionamiento del corazón, ya que la sangre transporta todos los elementos (oxígeno y nutrientes), que las células necesitan.

-Que la sangre “se carga” de oxígeno en los pulmones, lleva ese oxígeno al resto de las células y recoge dióxido de carbono de las células (un producto del funcionamiento celular), y lo lleva de regreso a los pulmones.

-Que el ritmo cardíaco no es siempre constante: cambia con la actividad física, cuando nos asustamos o en otras ocasiones.

-A medir las pulsaciones.

-A formular preguntas investigables sobre las variaciones de la frecuencia cardíaca.

-A diseñar en grupo una experiencia para investigar si la frecuencia cardíaca varía o no, según la actividad que se realice.

-A predecir los resultados de un experimento antes de realizarlo y contrastarlo con los resultados obtenidos.

**Tiempo estimado:** 4 horas de clase.

**Materiales**

- Texto informativo sobre el funcionamiento del sistema circulatorio.
- Cronómetro o reloj

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

**1. Inicio de la clase.**

Comience la clase describiendo la siguiente situación disparadora.

Juan y Paula se divierten en casa de sus abuelos. Esta vez, decidieron pasear por un lugar donde había muchos árboles y pastos altos. En un descuido, Juan tropezó y dio con sus rodillas en el suelo; al mirarse, observó que una de ellas estaba lastimada y tenía un raspón del que salía un poco de sangre. Juan y Paula comenzaron a hacerse preguntas: ¿Por qué sale sangre cuando uno se lastima? ¿Existe alguna parte del cuerpo de donde sí se lastima, no sale sangre? ¿Por qué? ¿La sangre está suelta dentro del cuerpo?

¿Habrá lugares por donde corre la sangre?

Discuta y registre las ideas iniciales de los estudiantes, pero cuénteles que estas preguntas se irán respondiendo a lo largo de la clase. Registre en el pizarrón o en un afiche lo que van diciendo los chicos.



Esté atento a los comentarios que se refieran a la estructura y a la función del sistema circulatorio.

Los chicos llegaron corriendo a la casa, para que Juan pudiera curarse el raspón.

Sus corazones latían muy fuertes de tanto correr. Otra vez se hicieron preguntas: ¿Cómo hace el corazón para latir? ¿Por qué será que late? Si hay sangre dentro del dedo gordo del pie, ¿cómo llega tan lejos? ¿Cómo hace el corazón para mandar la sangre?

En este momento, se puede introducir la idea de que el corazón bombea la sangre a todo el cuerpo y, por eso, podemos sentir los latidos, en otras partes.

### **¿Cómo hace el corazón para impulsar la sangre?**

Para responder a estas preguntas, puede proponer una lectura grupal de textos sobre el funcionamiento del sistema circulatorio. Es importante que los estudiantes comprendan algunas ideas clave del funcionamiento de este sistema, como las siguientes:

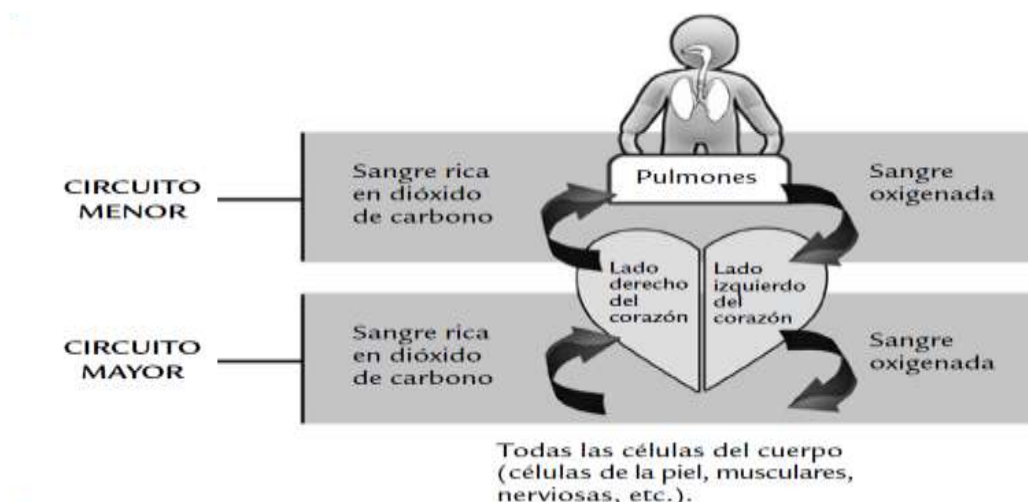
El corazón bombea la sangre a todo el cuerpo contrayéndose y relajándose. Esas ondas de contracción se transmiten por los vasos sanguíneos, y es lo que llamamos pulso.



La sangre viaja en un circuito cerrado del corazón a las arterias; de ahí, a las venas y de regreso al corazón. Los vasos sanguíneos se van haciendo cada vez más finitos y de ese modo, llegan a todas las células.

Hay dos circuitos, el pulmonar o mayor (la sangre va del corazón a los pulmones, y de regreso) en el que la sangre se carga de oxígeno en los pulmones y libera dióxido de carbono (un desecho de las células), y el sistémico o menor (la sangre va del corazón al resto del cuerpo y vuelve) en el que la sangre lleva oxígeno y nutrientes a las células, y se carga de dióxido de carbono y otros desechos.

Un gráfico que muestre el doble circuito va a ser útil, para ayudar a los estudiantes a comprenderlo, como en el ejemplo que sigue (indicando también qué entra y qué sale de la sangre en cada etapa del circuito)



Luego de las lecturas, puede retomar el esquema de la clase para volver al rol de la sangre como transporte de los materiales que entran y salen del cuerpo.

## 2. Investigar la variación de la frecuencia cardíaca

Formule a la clase las siguientes preguntas:

¿Cambia el latido del corazón a lo largo del día?

¿En qué momentos varía el latido de nuestro corazón?

En respuesta a esta pregunta, es posible que los estudiantes mencionen la actividad física, los nervios, las emociones, etcétera.

Invite a los estudiantes a pensar cómo responder a la siguiente pregunta:

### ¿La actividad física aumenta la frecuencia cardíaca?

Proponga a los jóvenes que diseñen una experiencia para responder esta pregunta. Si es necesario, explique que la frecuencia cardíaca es el número de latidos del corazón por minuto, al igual que la cantidad de respiraciones por minuto, es la frecuencia respiratoria. Esa frecuencia puede medirse de diversas maneras, como por ejemplo, tomando el pulso.

Para el diseño experimental, se debe tener presente refinar la pregunta, como por ejemplo: ¿La frecuencia cardíaca varía con el tipo de actividad que se realiza? (Por ejemplo, correr, saltar, estar en reposo, etc.).

Proponga a los estudiantes que decidan qué actividad se llevará a cabo y por cuánto tiempo. (Saltar suele ser una actividad elegida por la posibilidad de ser realizada en el aula junto al banco).

Discuta con los estudiantes las condiciones del experimento, incluyendo durante cuánto tiempo se realizará la actividad física, una forma para tomar el pulso (muñeca o cuello), etcétera. Los estudiantes pueden ayudarse entre ellos, si no lo encuentran. Es importante acordar con ellos el momento en el que se va a empezar a contar (¿15 segundos?) y cuándo se va a tomar (antes y después de realizar la actividad física).

Escriba en el pizarrón los resultados posibles (las predicciones del experimento):

Aumenta la frecuencia.

Queda igual.

Disminuye.

Es importante que se dedique un tiempo para discutir cómo registrarán los datos y cuándo (todos en el pizarrón, cada uno en su carpeta, tabla, etc.). Un ejemplo posible es el siguiente:



	ANTES	DESPUES
JUAN		
PAULA		

Proponga a la clase un análisis conjunto de los resultados.

### ¿Por qué, en general, aumenta la frecuencia cardíaca con la actividad física?

Oriente a los estudiantes para que generen hipótesis sobre por qué pasa esto. Aquí se puede retomar lo trabajado en la clase anterior: las células necesitan oxígeno y nutrientes para obtener energía, que es necesaria para el ejercicio físico. Al aumentar la frecuencia cardíaca, el corazón bombea más rápido y la sangre llega más rápidamente, a las células de todo el cuerpo.

Si lo considera apropiado, puede pensar otras preguntas para responder experimentalmente, como por ejemplo: ¿Qué aumenta más las pulsaciones, saltar o correr? ¿A los que hacen más deporte, les aumentan distinto las pulsaciones que a los que no? ¿Cuándo tenemos miedo, aumentan nuestras pulsaciones? Los estudiantes pueden elegir alguna de estas preguntas para responder en grupos, en clase; o solos, en sus casas.

### ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

La producción de un texto en el que respondan a las preguntas iniciales de Juan y Paula y un esquema del doble circuito que recorre la sangre en el cuerpo.

La pregunta del experimento (¿La actividad física aumenta la frecuencia cardíaca?).

La hipótesis.

Las predicciones.

Los datos recogidos en el experimento.

Las conclusiones.

## ¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?

Si son capaces de: explicar que el corazón bombea sangre a todo el cuerpo y la sangre circula dentro de los vasos, en un camino cerrado que sale y vuelve al corazón.

Comprender que todas las partes del cuerpo dependen del funcionamiento del corazón, ya que la sangre transporta los elementos (oxígeno y nutrientes) que las células necesitan.

Explicar que el ritmo cardíaco aumenta con la actividad física, dando evidencias de lo que observaron en su experimento. Medir sus pulsaciones.

Predecir los resultados de un experimento antes de realizarlo y contrastarlos con los resultados obtenidos respondiendo a la pregunta original.

### Comentarios posteriores a la clase

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°6

9° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA

**Yachakuy:** “Aparato circulatorio”

**¿Kai temapi imatata estudiantekuna yachakuna kan?**

-Ñukanchik shunku yawarta tukuilla cuerpoman kachashkata shinallata yawar purinkapaka basos sanguineosta utilizan chai vasos sanguíneos yawarta apan tukuilla cuerpoman chaimanta kutin tigran shunkuman.

-Tukuilla ñukanchik cuerpo ministin shunku allí kachun shunkumi tukuilla cuerpoman yawarta kachashkamanta yawarpimi tianmi axigeno shinallata nutrienteskuna celulakuna kausachun. .

-Yawarmi pulmonkunaman oxigenota apan shinallata celulakunaman oxigenata apan shinallata celulakunamanta apan dióxido de carbono pulmonkunaman apankapak.

-Ñukanchik shunku ritmo cardiaco shinakpi mana cienpre igual kanllu kalpakpi o manllarikpika ñukanchik ritmo cardiaco canbianmi.

-Pulsacioneskunata rikunkapak.

-Tapuikunata shinankapak ashtahuan investigankapak frecuencia cardiacamanta.

-Grupokunata shinashpa ashtahuan investigankapak frecuencia cardiaca ima orakunapi kanbian.

-Shu experimentota shinashpa ima resultadokuna tiashkata rikunkapak.

**Mashna tiempopi:** Chusku horaskunapi.

**Imata ministinchi.**

- Librokuna funcionamiento del sistema circulario parlashkamanta.
- Tiempota rikunkapak relogta.

## Imashinata actividadeskunata kallarina kan

**1.- Claseskunata kallari shpa.** Shu yuyaimanta parlashpami kallarina kanki.

Juan y Paula paikunapa ruku taitakunapa wasipi pukllanakurka paikuna maipi kiwa yapa jatun karka chipimi pukllankapak munarka cuenta na urmakpimi Juan urmarkami paipa chakika allpapi waktarirka rikukpika paipa chaki chukrishka karka

Kashkamanta yawar shukshikurka shina rikushpami Juan y Paula tapurinkapak kallariirka ¿chukrikpi imashpata yawar shukshin? ¿Cuerpopi tianchu shu parte maipi chukrikpipash yawar mana llukshin? ¿imashpa? ¿yawarka cuerpopichu shitashka kan? ¿yawarka kalpakunchu?



Paikuna ima parlakta rikuna kanki kikinbash parlana kanki kay sumak temamanta shinallata villana kanki paikunapa tapuikunaka ashtahuan yachakushpa intindishpa rinka nishpa shinallata paikunapa tapuykuna pizarronpi anotana kanki ima estudiantekuna nishkakunata shinallata imata sistema circulatoriomanta parlakpika allikuta uyana kanki.

Wawakuna kalpashpa wasiman chayarka chukrishkamanta allí tukunkapak.

Paikunapa shunkuka ashkatami waktakurka yapata kalpashkamanta. Kuyinmi tapuri kallariirka ¿imashinata shinan shunku yapata waktankapak? ¿imashpata waktan? Yawar uku chakipi tiakpika ¿imashinata yapa karu chayan yawar? ¿imashinata shinan shunku yawarta kachankapak?

Kaipimimi villana kanchik shunkuka tukuilla cuerpoman yawarta kachashkata chaimantami huaktai kallarin kashkata.

## ¿Imashinata shinan shunku yawarta kachankapak?

Kai tapuykunata kutichinkapaka chaishu yuyaikunata kutinmi rikuna kanki imashinata sistema circulatorio funcionan nishka rikuna kanki.

Kaitami estudiantekuna allikuta intindina kan.

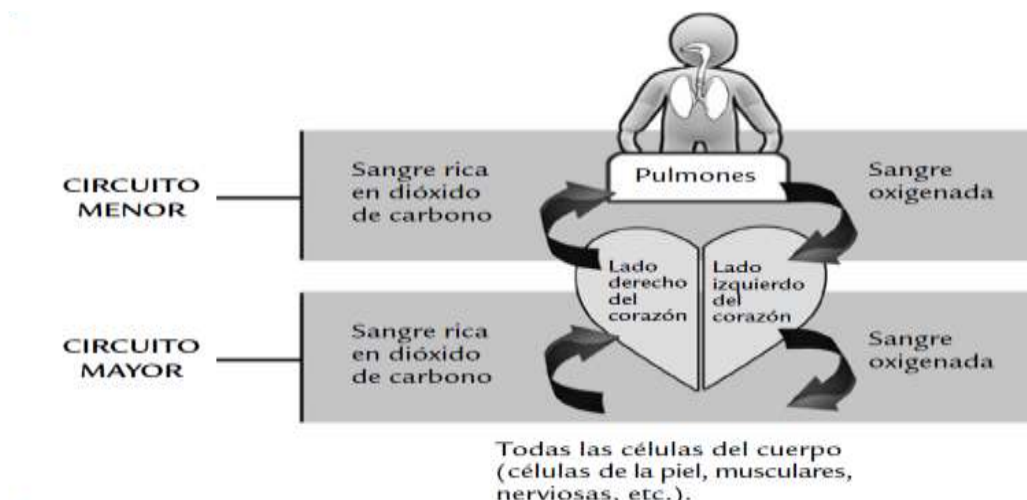
Shunkumi tukuilla yawarta cuerpoman kachashkata basos sanguíneos utilisahpa chaitami intindinchik pulso nishkahuan.

Yawarmi tukuilla shunkumanta arteriakunapi kallpan chaimantami venakunaman chayashpa kutin shunkuman tigran

Vasos sanguíneos ashtahuan uchilla tukushpa tukuilla celulakunaman chayanata ushan.

Ishkay circuitokuna tian pulmonar nishka o ashtahuan katún (kaimi yawarta shunkumanta pulmonkaman apan chaipimi oxígeno pulmonmanda kapin chaimantami dióxido de carbono shitan chaimi celulamanta mana ministirishka kan chishu circuitoka shutichishka kan sistémico o menor (kaimi yawarta shunkumanta tukuilla cuerpoman kachan chaimantami tikran kaipika yawarpi oxigenota apan shinallata nutrienteskunata celulakunaman.

Kai grafico ayudanka estudiantekunata ashtahuan intindichun imashinata kai circuitokuna funcionan shinallata kai ejemplo rikuchin imashinata yawar llukshin shinallata imashinata yaikun cai circuitopi.



Kilka katishka kipaka kai esquemata rikuchina kanki estudiantekuna allikuta intindichun imashinata yawar yaikun shinallata imashinata llukshin.

## 2. Investigar la variación de la frecuencia cardíaca

Kai tapuikunata shinana kanki:

¿Punchapika shunkuka paipa latidokunata canbianchu?

¿Ima horakunapi shunku paipa latidokunata cambian?

Kai tapuikuna rurashka kipaka estudiantekuna parlai kallarinka paikuna ninkami shunkuka ashtahuan waktashpa kallarín shaikushpa shinallata manllarikpi.

Esruyantekunata kai tapuikunapi yuyachun mañanki:

¿Ashtahuan shaikushpaka ñukanchik shunkuka ashtahuanchu waktan?

Estudiantekunata mañana kanki shu ejemplota churachun kaita ashtahuan intindinkapa ministikpika rikuchina kanki shu minutopi mashna viagekunata shunku waktai kallarín.

Frecuencia respiratoria ayudanmi pulso charishkata rikunkapak.

Diseño experimental shinankapak shu allí tapuyta shinankapak prepararina kanchik¿frecuencia cardíaca ashtahuan esfuersota shinakpi canbianchu? (caita shinashpa purina,fawana,tiarishpa kashpa).

Estudiantekunata tapuna kanki imata shinankapak munan shinallata mashna tiempota shinankapak munan (fawanata munakpika chai aulapillata shinanata ushan tiarinakunapi).

Estudiantekunata mañana kanki mashna tiempota shinankapak munan kai experimentota shinallata pulsota japina kanki (makikunapi o cuellopi) etc.

Estudiantekuna paikunallata ayudata mañanalla kan shinallata mana ushakupika kinllata rikuchina

kanki shinallata mashna tiempopi shinana kan villana kanki (¿15 segundos?) shinallata fawashpa kipapash villana kanki tiempota kapichun.





Pizarronpi escribina kanki imashinata experimentota kashka:

Frecuencia nishka vichanllu.

Igual quedanchu.

Asha tukunchu.

Tiempota llukchina kanki paikunahuan pizarronpi anotankapak imata experimentopi rikushkata shinallata carpetakunapi escribina kan kai ejemplota katinki:

	ANTES	DESPUES
JUAN		
PAULA		

Estudiantekunaman villana kanki ima resultadokuna tiashka.

### ¿Actividadd física rurakpika imashpata frecuencia cardiaca vichai kallarín?

Estudiantekunata ayudana kanki allikuta yuyashpa intindichun imashpata kaika yallin chishu clase ima rikushkata ayudai ushanmi celulakuna oxígeno ministen shinallata nutrienteskuna ministen energía charinkapak esfuerzo físico shinankapak.

Shunkumi ashtahuan yawarta kachan chaimantami yawarka tukuilla cuerpomanta celulakunaman chayan:

Kikin munakpika shuktak tapuikunata shinanata ushankimi kai tapui shina tapunata ushankimi ¿shunku ashtahuan esfuersota shinachun imata shinan calpana o fawana? ¿ashtahuan deporteta shinakpi pulsaciones ashtahuan vichashpachu rin? ¿mancharishpa kashpaka ñukanchik pulsaciones vichanllu? Kai tapuikunamanta estudiantekuna akllanata ushanmi shu tapuita paikuna chaipillata rikuchun mana kashpaka wasipi rikuchun.

**Alli rejestrota shinankapak yuyaikuna.**

Kai yuyaikuna ayudankami shu allí rejestrota shinankapak clasescunapi:  
Shu textota shinashpa rikuchina kan Juanpa shinallata Paulapa tapuikuna ña kutichishkata.

Experimentomanta tapui ¿Actividad física shinakpi frecuencia cardiaca vichanllu?).

Hipotesiskuna.

Prediccioneskuna.

Experimentomanta escribishkakuna.

Tukuri yuyaikuna.

**¿Imashinata cuenta hurmani estudiantekuna allikuta intindishkata?**

Paikuna intindichikpi imashpata shunku tukui cuerpoman yawarta kachan.  
Paikuna intindikpi shunkuka ministirishka kashkata tukuilla cuerpo allikuta trabajachun shinallata intindichun yawarmi apan tukuilla celulakunaman nutrienteskuna shinallata oxigenopash.

Shinallata intindichikpi ritmo cardiaco esfuerzo físico shinakpi vichai kallarín kashkata shinallata pulsaciones japinata ushakpi.  
Kallari tapuita kutichinata ushakpi .

**Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.**

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

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

## PLAN DE CLASE N°7

### DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: Noveno

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios. El ser humano

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: “Función Respiratoria”

OBJETIVO: Desarrollar prácticas de respeto y cuidado de su propio cuerpo, para establecer estrategias de prevención en su salud Biopsicosocial.

EJE TRANSVERSAL El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Describir los procesos de circulación en la especie humana, desde la observación e identificación de imágenes audiovisuales esquemas y modelos anatómicos, interpretación, descripción y relación del metabolismo de la nutrición, como funciones que permiten transformar los alimentos en energía química ATP.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b> Dialogar sobre el funcionamiento del aparato respiratorio.</p> <p><b>2.-Observación y Procesamiento</b> Observar las estructuras y función del sistema respiratorio Elaborar un diseño detallado del sistema respiratorio.</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b> Construir un modelo que permita representar el funcionamiento de los pulmones y observarlo. Contestar las siguientes preguntas: ¿Qué sucede con los globos cuando se tira de la membrana de la botella y qué pasa cuando se suelta? Analizar la mecánica respiratoria y compararla con el funcionamiento del modelo. Leer de un texto descriptivo del aparato respiratorio</p> <p><b>4.-Aplicación</b> Cortar un sorbete en el extremo y aplástalo con los dientes para que se forme un par de lengüetas. Sopla hasta lograr que se produzca un sonido, acorta el tamaño del sorbete con la tijera y vuelve a soplar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1botella plástica de 600 cc.</li> <li>• plastilina</li> <li>• 1 globo grande</li> <li>• 2 globos pequeños</li> <li>• banditas elásticas</li> <li>• tijera</li> <li>• silbatos</li> <li>• sorbetes</li> <li>• cinta adhesiva</li> </ul>	<p>Justifica la importancia del conocimiento y respeto de su cuerpo para llevar una vida sana</p>	<p>1.-Cuando se indaga la ruta que sigue el aire en los seres humanos, el lugar que ocuparía la tráquea sería:</p> <p><b>a)</b> Directamente después de la nariz. <b>b)</b> Directamente antes de los bronquios. <b>c)</b> Antes de la faringe. <b>d)</b> Directamente antes de los pulmones.</p> <p>2.-El intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono entre el medio externo y la sangre se da en:</p> <p><b>a)</b> La faringe. <b>b)</b> Los alvéolos. <b>c)</b> La tráquea. <b>d)</b> Los bronquios.</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°7**

**9° AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

**TEMA:** “Función respiratoria”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

- A analizar un modelo sobre la mecánica respiratoria estableciendo analogías entre el modelo y el fenómeno que describe.
- Que los pulmones se llenan y se vacían de aire durante la respiración y que este fenómeno, se debe a la contracción y relajación del diafragma.
- Que el habla se produce como consecuencia de la exhalación y el paso del aire, por las cuerdas vocales.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales**

- Un texto descriptivo sobre el funcionamiento del sistema respiratorio.
- Instrucciones para el armado de un modelo sobre la mecánica respiratoria.

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

**1. Inicio de la clase**

Dialogue con el grupo con el fin de analizar lo que conocen, sobre el funcionamiento del sistema respiratorio. Se espera que los estudiantes describan las principales estructuras y que puedan mencionar cuáles son algunas de las funciones, que cumple cada una de ellas.

**2. El funcionamiento de los pulmones**

Propóngales construir un modelo que permita representar el funcionamiento de los pulmones, a partir de un conjunto determinado de elementos: globos, sorbetes, una botella plástica, plastilina y cinta adhesiva (ver “Instrucciones para el armado de un modelo sobre la mecánica respiratoria”, al final de la clase).

Antes de repartir los materiales entre los grupos, solicíteles que elaboren un diseño detallado del modelo (recomiéndeles que dibujen esquemas

que ilustren la forma en la que dispondrán cada elemento). Entre todos, discutan qué representa cada parte del modelo.

Ayude a los estudiantes a reconocer la existencia de estructuras como el tórax, la laringe y los pulmones. Muy posiblemente, la mayoría de los estudiantes desconozcan la existencia del diafragma.

Haga una pausa en este punto y coménteles de la existencia de esta estructura y explique, de modo general, cómo funciona.

Una vez que todos los grupos hayan revisado sus diseños, distribuya los materiales y propóngales que comiencen con el armado. Si no dispone de tiempo, puede traer algunos modelos armados de antemano.

Acérquese a los grupos durante la construcción de los dispositivos y verifique que no tengan inconvenientes en el armado. En este punto, deberá cortar las botellas de los equipos que lo requieran, para poder disponer el globo que cumplirá la función del diafragma.



Una vez construido el modelo, pida a los estudiantes que observen su funcionamiento. Luego, formule a la clase las siguientes preguntas:

**¿Qué sucede con los globos cuando se tira de la membrana de la botella? ¿Y qué pasa cuando se suelta la membrana?**

Los estudiantes observarán que los globos se llenan de aire, cuando se estira la membrana. Esto sucede porque, al estirar dicha membrana, el volumen interno de la botella aumenta; en consecuencia, la presión del aire en el interior de la botella es menor, que la presión atmosférica que la rodea.

A causa de esa diferencia de presión, el aire es empujado hacia el interior de la botella a través del sorbete y entra a los globos, que se expanden.

Explique a sus estudiantes que la mecánica respiratoria, se basa en los mismos principios observados en el modelo.

Repita el procedimiento las veces que considere necesarias y asegúrese, de que todos los estudiantes lograron comprender el funcionamiento del modelo. Una vez que los estudiantes hayan revisado sus saberes sobre la respiración, se profundizará sobre la caracterización de la mecánica respiratoria, a partir de la lectura de un texto descriptivo.

Pida a la clase que formen grupos para leer el texto y que elijan un representante, para explicar cada uno de los pasos involucrados en el ciclo de ventilación, de los pulmones.

Una vez que esto haya sucedido, solicíteles que vuelvan a establecer las asociaciones correspondientes, entre las partes del modelo y los órganos involucrados en la mecánica respiratoria. A continuación, se presenta un cuadro con las analogías correspondientes:

<b>ÓRGANOS DEL SISTEMA RESPIRATORIO</b>	<b>PARTES DEL MODELO</b>
Pulmones	Globos chicos
Tráquea y bronquios	Sorbete
Diafragma	Membrana (globo que cubre la base cortada de la botella)
Caja torácica	Botella

Vuelva con sus estudiantes sobre las características de los modelos. Recuérdeles que los modelos solo son representaciones limitadas de la realidad y que, por lo tanto, no resulta un reflejo completamente fiel del fenómeno que describen. A diferencia de lo que se observa en el modelo, en el cuerpo humano, el diafragma permanece levemente curvado hacia arriba, cuando está relajado.

La función de los músculos intercostales, ubicados entre las costillas, tampoco está representada en el modelo; la contracción de estos

músculos mueve las costillas y contribuye a aumentar el volumen de la caja torácica durante la inspiración.

### **3. La producción del habla**

Pida a los estudiantes que imaginen cómo se producen los sonidos durante el proceso del habla.

Es posible que no encuentren la relación entre este fenómeno y lo que acaban de ver. Propóngales que modifiquen el modelo construido, colocando un silbato sobre la boca de la botella y sellando el espacio entre el silbato y la boca de la botella con plastilina.

Pida a los estudiantes que hagan funcionar el modelo verificando la producción de sonidos, por medio del silbato.

Establezca las analogías correspondientes entre el fenómeno observado y el mecanismo de producción de sonidos en los seres humanos. Cuénteles que la laringe y las cuerdas vocales, son estructuras que intervienen en la emisión de sonidos. Incluimos un texto descriptivo sobre estas estructuras.

#### **Las cuerdas vocales**

Las cuerdas vocales son las responsables de la producción de la voz. No tienen forma de cuerda, sino que se trata de una serie de repliegues o labios membranosos. Entre las cuerdas vocales inferiores, queda una abertura que recibe el nombre de glotis. Movimiento de las cuerdas vocales.

En este punto, puede plantear nuevas preguntas para establecer un espacio de reflexión sobre las implicancias de la mecánica respiratoria y su relación con otros fenómenos que, seguramente habrán despertado interrogantes en los estudiantes, anteriormente. Por ejemplo:

### **¿Podemos respirar cabeza abajo? ¿Podemos hablar y respirar a la vez?**

El conocimiento cabal del fenómeno de ventilación pulmonar, permitirá que los estudiantes comprendan que la respiración no se ve alterada por la posición del cuerpo, ya que depende de las diferencias de presión entre el interior del tórax y el medio externo.

También estarán en condiciones de comprender que solo es posible hablar, durante la espiración o exhalación, no durante la inspiración, puesto que el habla se produce por el paso del aire a través de las cuerdas vocales, desde el interior de los pulmones hacia el exterior.

### **¿QUÉ QUEREMOS QUE QUEDE REGISTRADO EN LA CARPETA DE CIENCIAS?**

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:  
Los esquemas del modelo, con la referencia sobre los órganos que se ven representados, por cada una de sus partes.

La tabla de comparación entre el modelo y el sistema respiratorio.

Un texto explicativo sobre cómo entra el aire a los pulmones, a partir de lo observado en el modelo.

### **¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?**

Si pueden identificar qué partes del modelo corresponden a las distintas estructuras del sistema respiratorio y qué aspectos del sistema el modelo no representa.

Si pueden explicar, a partir de lo observado en el modelo, cómo entra y sale el aire en nuestros pulmones.





## Comentarios posteriores a la clase

¿Qué cambiaría la próxima vez?

### Instrucciones para el armado de un modelo sobre la mecánica respiratoria

#### Material necesario

- 2 sorbetes.
- 1 botella de plástico con tapón de rosca.
- Plastilina.
- 3 banditas elásticas (pueden reemplazarse por cinta adhesiva).
- 1 globo grande y 2 globos pequeños (pueden ser bombitas de agua).



#### Procedimiento

1. Cortar la botella por la mitad.
2. Colocar el globo grande cubriendo la base de la botella y sujetarlo, en posición, con una bandita elástica.
3. Hacer dos agujeritos en el tapón de la botella. Pasar por ellos los 2 sorbetes. Fijar al extremo inferior de cada sorbete un globo pequeño con una bandita. Sellar los agujeros del tapón con plastilina.
4. Enroscar el tapón en la botella con los 2 globos pequeños dentro de ella.
5. Tirar del globo grande hacia abajo. Esto reduce la presión del aire dentro de la botella. Entonces, entra más aire por las pajitas para rellenar este espacio y los globos pequeños (los pulmones) se hinchan.
6. Ahora empujar el globo grande hacia arriba para que el “diafragma” se contraiga. La presión dentro de la botella aumenta y hace que salga el aire por el sorbete.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°7

9° AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

**Yachakui:** “Función respiratoria”

**¿Imatata estudiantekuna intindichun munanchik?**

-Estudiantekuna intindichun respirashpaka imashinata ñukanchik cuerpo trabajakta.

-Respirashpaka ñukanchik pulmonkuna wairawan juntarin kashkata shinallata kaitami yallin kashka ñukanchik diafragma relajación kakpi.

-Ñukanchi parlanata ushanchi waira ñucanchik cuerdas vocales kunaman yaikukpi.

**Mashna tiempopi:** Ishkay horaskunapi.

**Imatata ministinchik.**

- Un texto descriptivo sobre el funcionamiento del sistema respiratorio
- Instrucciones para el armado de un modelo sobre la mecánica respiratoria.

**Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

**1.- Claseskunata kallarithpa.**

Tukuilla estudiantekunahuan parlana kanki shinallata tapuna kanki sistema respiratorio riksinkichu nishpa.

Estudiantekuna ashalla yuyaikunamanta parlana kan shinallata imashinata sistema respiratorio funcionan ashalakutalla ña parlana kan yuyankapak.

**2.- Pulmones imashinata trabajan.**

Shu plasticomanta maskashpa shu pulmonta shinana kan kaitami shinankapaka imatapash utilizanalla kan como globokuna, sorbetekuna, plástico botella shinallata plastilina ña claseskuna tukurikpi ayudata maskana kanki.

Manarak grupokunaman materialeskunata kushpa shu cuadernopi dibujachun mañana kanki kallarin kapaka shinallata cada material imashinata utilisagrín maipita churagrín parlana kan shinallata imata kan cada partekuna parlachun mañana kanki tucuilla kuna ayudarichun mañana kanki.

Kikinpa estudiantekunata ayudana kanki allikuta rikushpa asha asha rikushpa katichun imashinata kan torax shinallata imashinata kan larige shinallata imashinata kan pulmonkuna tauka estudiantekuna diafragma tiashkata mana yachankachu.

Tukuillakunahuan parlashka kipaka materialeskunata kunkilla kallari chun mañankilla mana yapa tiempo charikpika wasipi shinachun mañana kanki.

Tukuilla kuna ña shinai kallari pika rikukuna kanki imashinata shinan shinallata ama problemakunata charichun rikuna kanki kaipimi cuidana kanki paikuna kuchushpa kallarin ka ima ministishkakunata shinallata diafragma nishkata shinankapaka shu globo utilizanalla kan.



Ña rurashpa tukuchikpika rikuna kankichik imashinata funcionan chaimanta kipaka tapuikunata shinana kanki kai tapuikunata;

### **¿Imatata yallin globokunahuan botella tapamanta aisakpi? ¿Imata tukun chai tapata tigrachun sakikpi?**

Estudiantekuna rikunkami globokuna wairahuan kuntashkata botellamanta aisakpi kaitami yallin botella ucupi paipa volumen juntarikukpi chaimantami botella ucupika precion tian chai precionmanta wairaka botella ukunipika ashtahuan uchilla kan.

Kai experimento rikushka shina precion tiashkamanta wairaka ukuman tankashka kan sorbetekunata yallishpa globokunaman yaikun y globokuna jundan.

Estudiantekunata rikuchinki kai shina ñukanchik cuerpopipash yallishkata

Kaitami kutin kutin shinana kanki estudiantekuna allikuta intindichun shinallata estudiantekuna allikuta rikuchun mañanki allikuta paikuna intindichun.

Ña estudiantekuna allikuta intindikpika tukuilla rikushkakanata yuyarina kanki paikuna allikuta intindichun chaimantami shuktak textokunapi maskana kanki paikuna ashtahuan intindishpa katichun.

Estudiantekunata mañana kanki grupokunata shinachun ima escribiskakanata leichun shinallata shuk representanteta akllachun rikuchichun imashinata shinan pulmonkuna allikuta trabakankapak.

Chaita rikushka kipaka kutinmi allikuta intindichun imashinata kan tukuilla organoskuna trabajan kunanka rikupashun kai recuadropi:

<b>ÓRGANOS DEL SISTEMA RESPIRATORIO</b>	<b>PARTES DEL MODELO</b>
Pulmones	Globos chicos
Tráquea y bronquios	Sorbete
Diafragma	Membrana (globo que cubre la base cortada de la botella)
Caja torácica	Botella

Kunanka estudiantekunaman kutin rikuchun mañanki paikunapa shinashka modeloskunapi shinallata parlana kanki kai modelokuna mana real kashkata sini ashtahuan allikuta intindichun shina kashkata.

Imashina chai modelopi rikuchin ñukanchik cuerpopi diafracma nishka casilla cakpika jahuaman shayarin mana nimata rurakukpi.

Shinallata ñukanchik costillakunapi tian musculokuna chaikunami ashtahuan allikuta respirachun ayudan shinallata ñukanchik caja torácica ashtahuan jatun tukun respirakukpi.

### **3. Imashinata parlanchik.**

Tukuilla estudiantekunaman mañanki shu ratokupi yuyachun imashinata ñukanchik parlanata ushashkata.

Paikuna yuyakupika mana cuenta urmankachu ima rurashkahuan shinallata ima rikushkahuan chaimantami chai rurashka modelopillata shu silbatota churachun mañana kanki rikunkapak imatata tukun chaita shinashpa ashtahuan intindinkapak kallariyapika chai silbatota botellapa shimipi churana kan chaimanta plastilinata utilisashpa chai utujukunata tapana kan rikunkapak imata tukukta.

Chaita rurashpa kipaka tukuilla estudiantekunaman mañankilla paikuna rurashka modelokunapi rikuchun ima tukun chai silbatota churashpa ima sonidokuna shinan allikuta rikuna kanki.

Chaimantami yuyaikunata churana kanki allikuta intindinkapak imarurashkahuan shinallata ima shinashkahuan imashinata gentekuna sonidokunata shinanata ushan chai sonidokuna shinachunka villana kanki cuerda vocales nishka shinallata laringe nishkahuan ayudan sonidokunata gentekuna shinachun chaita escribichina kanki ama paikuna kunkachun.

#### **Las cuerdas vocales**

Cuerdas vocales ayudanmi ñukanchik allikuta parlankapak shu allí voz ñukanchimanta shukshichun mana puchakuna kashkata intindichina kanki chaipaka rikuchina kanki imashinata kan kai cuerdas vocaleskuna kaikuna shu uchilla shimikuna shina kan kai cuerdas vocales uranigupika shu uchilla utuku quedan kaimi shutichishka kan glotis nishka.

#### **Movimiento de las cuerdas vocales.**

Kai puntoman chayashpaka tapuikunata shinashpa ayudana kanki estudiantekuna allikuta yuyashpa katichun estudiantekuna ima yuyaita charikpika ayudana kanki ejemplokunahuan allikuta intindichun imashinata ashtahuan intindichun ayudana kanchik kai tapuikuna shina rurashpa.

**¿Ñukanchik uma uraman rikushpa respiranata ushanchikchu?  
¿respiranata shinallata parlanata ushanchikchu?**

Ashthuan yachakushpa kipaka ashtahuan intindishpa kallarinka por ejemplo ñukanchik imashinata shayarishka kashpapash respiranata ushashunmi

Shinallata ñukanchikrespirakukpika mana fasil respirashunchu ñukanchik pulmonkunaman waira yaikukushkamanta.

**¿Carpetakunapi imatata cienciasmanta escribishka kachun munanchik?**

Tauka yuyaikuna anoshka sakichun munanchik cai yachakushkamanta.

Tukuilla organokunata shinashpa sakichun munanchik shinallata ima kashkata cada uno rikuchichun munanchik.

Shinallata shu tabla de comparación shinachun munanchik sistema de respiración shinallata shinashka modelohuan.

Shinallata escribichka sakichun munanchik imashinata waira pulmonkunaman yaikukta shinallata modelopi imashina rikushkata.

**¿Imashinata cuenta hurmani estudiantekuna allikuta intindishkata?**

Allikuta rikuchikpi maikan partekuna kan sistema respiratoriomanta.

Shinallata maikan partekunalla mana kay sistema respiratoriomanta kashkata.

Shinallata allikuta intindichikpi imashinata waira llukshin shinallata imashinata waira yaikun pulmoneskunaman.



**Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.**

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

## **Imashinata shu modelo plástico shinana kanchik Mecanica respiratorio nishkamanta.**

### **Imatata ministinchik.**

- Ishkai sorbetekuna.
- Shu plástico botella paipa tapahuan
- Plastilina.
- Kinsa uchilla bandakunata mana kashpa cinta adhesiva.
- Shu jatun globo shinallata ishkai uchilla globokuna.



### **Imashinata shina kan.**

1. Botellata chaupipimi kuchuna kan.
  2. Jatun globota botellapi churana kan shu uchilla bandahuan huatana kan.
  3. Botella tapapi uchilla utukukunata shinana kan chai utukukunapi ishkai sorbetekunata satina kanchik shu uchilla sorbetepi shu uchilla globoguta churana kan chaitapash huatana kanki utukukunata plastilinhuan tapana kanki.
  - 4.Ña chaita tukuchishka kipaka tapana kanki chai botellata mana kunkashpa chai ishkai uchilla globokunata botella ukupi churana kan.
  5. Jatun globota uraman churana kanki shina churashpami botella ukupika waira ashtahuan precionta charin chaimantami ashtahuan waira yaikukmi sorbetekunapi shina uchilla globokuna wairawan juntan shinami pulmonkunapash juntan.
  6. Kunanka jatun globota jahuaman aisana kan diafracma nishka shu contraccionta charichun.
- Botella ukupi ashtahuan precion tian chaimantami wairaka sorbetekunamanta llukshin.

## PLAN DE CLASE N°8

### **DATOS INFORMATIVOS:**

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: Noveno

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios. El ser humano

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: “Función Excretora”

OBJETIVO: Desarrollar prácticas de respeto y cuidado de su propio cuerpo, para establecer estrategias de prevención en su salud  
Biopsicosocial

EJE TRANSVERSAL El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.



DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Describir los procesos de circulación de la especie humana, desde la especie humana, desde la observación e identificación de imágenes audiovisuales esquemas y modelos anatómicos, interpretación, descripción y relación del metabolismo de la nutrición como funciones que permiten transformar los alimentos en energía química ATP.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b>            Armar un rompecabezas con los órganos del aparato excretor</p> <p><b>2.-Observación y Procesamiento</b>            Realizar una lectura sobre el funcionamiento del sistema urinario para responder la siguientes preguntas:            ¿Qué forma tienen los riñones?            ¿Qué sucede en ellos?</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b>            Plantear un problema referente a la función excretora.            Formular hipótesis y predicciones.            Elaborar una maqueta del aparato excretor.            Observar un video sobre el función excretora.            Elaborar un cuadro comparativo entre estructura y función de cada órgano del aparato excretor urinario.</p> <p><b>4.-Aplicación</b>            Listar conclusiones y recomendaciones sobre la importancia del correcto funcionamiento del aparato excretor, para la salud de las personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un texto descriptivo sobre el funcionamiento del sistema urinario</li> <li>• Plastilina de colores</li> <li>• Cartón</li> <li>• Tarjetas</li> </ul>	<p>Justifica la importancia del conocimiento y respeto de su cuerpo para llevar una vida sana.</p>	<p>1.- Graficar un esquema del aparato excretor y rotular sus partes.            2.-Subraye la respuesta correcta.            La función del aparato excretor es:            a) Introducir el oxígeno del aire en el cuerpo.            b) Eliminar los desechos de la sangre.            c) Desintegrar los alimentos.            3.-Explique la función de los riñones.            4.-Una de estas sustancias no se debe encontrar normalmente en la orina.            a) agua.            b) sodio.            c) urea.            d) glucosa            5.-Escribir cuatro recomendaciones para mantener saludable el aparato excretor.</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°8**

**9° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA**

**TEMA:** “Función excretora”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

- Que el sistema urinario está formado por distintos órganos que cumplen distintas funciones.
- Que el riñón filtra la sangre y saca de ella desechos que luego son eliminados a través de la orina, que se forma en los riñones.
- A reconocer la diferencia entre la estructura y la función de un órgano.
- A predecir el efecto de la falta o daño en alguna parte del sistema urinario, a partir de lo que aprendieron sobre su funcionamiento.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales**

- Un texto descriptivo sobre el funcionamiento del sistema urinario.

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

1. Inicio de la clase

Introduzca la idea de que las células producen desechos, que es necesario eliminar (puede subrayar que estos desechos son diferentes a los eliminados por el sistema digestivo, ya que aquellos nunca ingresaron al cuerpo y estos son producidos por las mismas células).

Puede explicar, que esos desechos provienen del procesamiento de los nutrientes y del funcionamiento general de la célula, y que es preciso eliminarlos porque son tóxicos y no pueden acumularse. Los estudiantes ya conocen un residuo de la actividad celular que debe ser eliminado: el dióxido de carbono.

Destaque en este punto, que existen otras sustancias que la célula debe eliminar, para evitar alteraciones en su normal funcionamiento e introduzca la cuestión de cómo hará el organismo, para eliminarlas.

2. Lectura sobre el funcionamiento del sistema urinario. Proponga a los estudiantes la lectura grupal de un texto informativo, sobre el funcionamiento del sistema urinario.

Pídales que subrayen solo aquello que les permita explicar cuál es la función del sistema urinario y que luego discutan lo que subrayaron con sus compañeros. A partir de lo que resaltaron en el texto, cada pareja de estudiantes deberá producir un texto muy sencillo, que comience con la siguiente frase:

El sistema cumple las siguientes funciones...

Para profundizar en la función de cada órgano del sistema, invítelos a observar el esquema y leer las referencias para poder responder la siguiente pregunta: ¿cómo es el órgano y qué función cumple?

Puede preguntarles, por ejemplo:

¿Qué forma tienen los riñones? ¿Qué sucede en ellos?

Propóngales la construcción de un cuadro en el que se pueda volcar la información del esquema, diferenciando estructura y función de cada órgano.

Ayúdelos a relacionar la forma del órgano con su función, por ejemplo:

Los riñones tienen por dentro una serie de estructuras en las que se acumulan muchos vasos sanguíneos, llamados glomérulos. En esas estructuras, se filtra la sangre, y las sustancias filtradas, pasan a esos tubos formando la orina.

Los tubos se juntan en los uréteres, tubos más grandes que llevan la orina a la vejiga.

La vejiga tiene forma de bolsa y acumula la orina.

La orina sale por un tubito, llamado uretra.

Puede preguntarles, cómo elaborarían el cuadro y, en caso de que sea necesario, sugerirles una posible estructura, como en el ejemplo a continuación.

El propósito de esta actividad, es que puedan organizar la información que han leído.

ÓRGANO	¿CÓMO ES?	¿CUÁL ES SU FUNCIÓN EN EL CUERPO?

Realice una puesta en común de la tabla anterior, y luego de que los estudiantes hayan comprendido la función de cada órgano, propóngales pensar la siguiente pregunta: Sabiendo cuáles son los componentes de la sangre y de la orina, y que los riñones filtran la sangre, ¿qué sustancias extraen de ella?

Para poder responder esta pregunta, los estudiantes deben conocer, primero, qué componentes tiene la sangre. El cuadro a continuación presenta los componentes fundamentales:

COMPONENTES	SANGRE	ORINA
Agua	Presente	Presente
Glucosa	Presente	Ausente
Urea	Presente	Presente
Ácido úrico	Presente	Presente
Proteínas	Presente	Ausente
Glóbulos rojos	Presente	Ausente
Glóbulos blancos	Presente	Ausente

La sangre está formada por glóbulos rojos (que transportan el oxígeno), glóbulos blancos (encargados de la defensa del organismo), diferentes proteínas, plaquetas (encargadas de la coagulación, que no aparecen en el cuadro), plasma (la parte líquida de la sangre, en el cuadro aparece como “agua”) y sustancias tóxicas como la urea y el ácido úrico (desechos provenientes de la ruptura de proteínas y ADN, entre otros). Como se mencionó, estos desechos son tóxicos y deben eliminarse.

Luego, a partir del cuadro, los estudiantes deberán analizar cuáles de los componentes de la sangre, pasan a la orina (úrea y ácido úrico) y cuáles no (glóbulos blancos y rojos y proteínas). El exceso de agua, también pasa de la sangre a la orina.

Una vez que los estudiantes hayan respondido a la pregunta anterior, puede introducir el siguiente problema:

De acuerdo con esta tabla y con lo que conocen del sistema urinario, ¿qué complicaciones tendría una persona a la cual no le funcionan los riñones? Aquí será importante que los estudiantes lleguen a la idea de que si los riñones no funcionan, tenemos dos grandes problemas: por un lado, no podemos eliminar el exceso de agua; por el otro, tampoco podemos eliminar sustancias tóxicas, como la úrea y el ácido úrico.

Explique a los estudiantes que una señal de que el sistema urinario no está funcionando bien, es la presencia de sustancias en la orina, que habitualmente no deberían estar, como los glóbulos rojos.

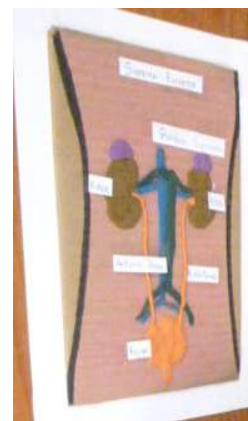
Puede mencionarles que un tratamiento que se realiza cuando los riñones no funcionan, es la diálisis, que consiste en filtrar la sangre, por fuera del cuerpo.

Muchas sustancias, como algunas drogas prohibidas, salen por la orina igual que los desechos celulares.

Puede proponerles, entonces, discutir el siguiente caso: ¿Por qué a los deportistas se les hacen análisis de orina cuando se quiere saber si ingirieron sustancias prohibidas, como drogas?

## ¿QUÉ QUEREMOS QUE QUEDE REGISTRADO EN LA CARPETA DE CIENCIAS?

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son: que el sistema urinario se encarga de eliminar los desechos que provienen del funcionamiento de las células y que viajan por la sangre.



El cuadro comparativo entre estructura y función de cada órgano del sistema urinario. El cuadro con las sustancias presentes en la sangre y en la orina.

Las respuestas a las preguntas discutidas a lo largo de la clase.

## ¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ESTUDIANTES APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si pueden describir la función de los órganos básicos del sistema urinario, relacionándola con su estructura. Si pueden predecir qué le sucedería a una persona si sus riñones no funcionaran bien, aplicando lo que aprendieron de la función del sistema urinario.



### Comentarios posteriores a la clase

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°8**

**9° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA**

**Yachakuy:** “Función excretora”

**¿Imatata estudiantekuna intindichun munanchik?**

- Sistema urinario tauka organoskunata charin y chai organoskuna cada unomi shu ruraita charin.
- Riñonmi yawarta apamun chaimantami mana ministirishkakunata shitan ñukanchik orinapi.
- Riksinkapak imata shinan shu órgano shinallata imashinata kan.
- Shinallata yachankapak imashinata rikunata ushanchik ñukanchik sistema urinario mana allí kakpi.

**Mashna tiempopi:** Ishkai oraskunapi.

**Imatata ministinchik.**

Shu texto maipi rikuchikuchun imashinata funcionan sistema urinario.

**Imashinata actividadeskunata kallarina kan**

1.- Claseskunata kallarithpa.

Celulakuna tauka desechokunata shinan chai desechokunapash shitana kan

Shinallata esplikana kanki kai desechokunaka kai nutrienteskunamanta shamushkata tukuilla celulakuna funcionakpi chaimantami shitana kan mana yapa allchinachu kan.

Estudiantekuna ña riksina kan imashinata kan kai desechokuna dióxido d carbono kan

Shinallata intindichina kanki allikuta celulukuna funcionachun chai tukuilla mana allí desechokuna shitana kan shinallat imashinata shitan parlana kanki.

2.- Imashinata sistema urinario funcionan. Tukuilla estudiantekunaman villachina kanki shinallata leina kanki shu texto maipi parlachun imashina funcionan sistema urinario shinallata kai claseskunapi imata rikushkata rikuna kanki.

Estudiantekunaman mañana kanki tukuilla leishkamanta allikuta subrayachun tukuilla ima intindishkata sistema urinariomanta shinallata tukuilla compañerokunahuan parlachun mañana kanki textopi ima leishkamanta cada uno shu informe shinana kan kaitami nishpa:  
Sistema urinario kaitami shinan nishpa.

Ashtahuan intindinkapaka tukuilla organokunamanta parlana kan shinallata mañana kanki paikuna ashtahuan leishpa katichun ashtahuan tapuikunata kutichichun: ¿Imashinata kan kai órgano shinallata imatata shinan?

Kaitami tapuna kanki:

¿Imashinata riñoneskuna kan? ¿Imata chaipi yallin?

Shu cuadrota shinana kanki nishpami mañana kanki chaipimi ashtahuan informacionta escribichun imashinata kan cada órgano shinallata imata cada uno shinan ñucanchi cuerpopi cashna shina.

Riñoneskuna ukunipika tauka vasos sanguíneos charin kaikuna glomérulos shutichishka kan kaikunapi yawarmi yaikun shinallata shu tubocunata yaikushpa orina juntan.

Vejiga nishka shu bolsa nishka kan chaipimi orina juntan.

Orina shu uchilla tubota llukshin kai tubo uretra nishka kan.

Kaitami tapunata ushanki imashinata shu cuadrota shinanata ushan shinallata ministikpi kai cuadro shina shinachun mañana kanki.

Kai cuadromi ayudanka tukuilla yachakushka informacionta allchishka charichun



ÓRGANO	¿Imashinata kan?	¿Cuerpopi imatata shinan?

Kashna shina shu tablata shinana kan.

Ña tukuilla allí intindikpi estudiantekunaman mañankilla shuktak tapuiman yallinkapan:

Imashinata yawar kan imashinata orina kan yachashpaka kunanka rikuna kanchik ima sustanciaskunata chaimanta llukchin.

Kay tapuita kutichinkapaka estudiantekuna riksina kan ima kunata yawar charin kai kati cuadropi rikunata ushanki ima cosaskuna waparpi importante kan.

COMPONENTES	SANGRE	ORINA
Agua	Presente	Presente
Glucosa	Presente	Ausente
Urea	Presente	Presente
Ácido úrico	Presente	Presente
Proteínas	Presente	Ausente
Glóbulos rojos	Presente	Ausente
Glóbulos blancos	Presente	Ausente

Yawarmi globulos rojos kaikuna oxigeno apan shinallata globulos blancos kaikunami ayudan kai organismota allikuta kuidachun tauka proteinasta apan plaquetaskuna shina shinallata plasma charin plasma yaku shina kan shinallata sustancias toxicas charinpash como acido urico shinallata urea.

Kaikuna mana allí desechokuna shitana kan

Chaimanta jipaka cuadrota ña shinashpaka estudiantekunaman rikuchun mañana kanki ima componentekuna yawarmanta orinaman yallin (urea y

acido urico) shinallata maikan kuna mana yallin(globulos blancos,globulos rojos,proteínas) shinallata yapa yaku tiakpi yawarmanta orinaman yallin. Kunan ña estudiantekuna allikuta intindishkapika shu problemamanta parlana kankiña estudiantekuna tablata rikushpaka ñami ashtahuan intindinka imashinata sistema urinario funcionan chaimantami kaita tapuna kanki.

¿Ima problemakunata charin shu runa mana paipa riñonkuna allí funcionakpi?

Kaipika estudiantekuna ña yachankami riñonkuna na allí funcionakpika ishka problemakuna tian primero mana yapa yakuta llukchinata ushanka shinapash sustancias toxicas mana llukchinata ushanka (acido ureo, urea) Shinallata rikuchina kanki estudiantekunata sistema urinario mana allí karpika arina mana allí llukshinka.

Rikuchinata ushankimi shu tratamiento tian riñoneskuna mana funcionakpi shu solución o shu ayuda kan diálisis shinana kaimi kan yawarta kanllaman llukchina kan.

Tauka cosaskuna llukshin drogakuna shina orinapi tauka mana allí cosaskuna llukshin chaimantami kaimanta parlachun mañana kanki.

Kaitami tapuna kanki.

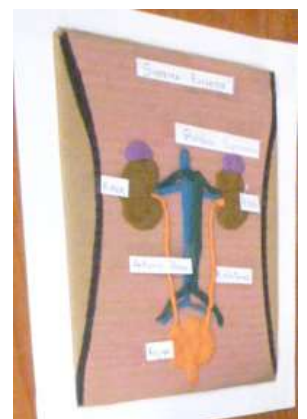
¿Imashpata deportistakuna orinamanta analisisiskuna shinan yachangapak ima mana allí ufiashka kashpa?

**¿Carpetakunapi imatata cienciasmanta escribisha kachun munanchik?**

Tauka allí yuyaikuna tianmi shu allí rejistrota shinankapak:

Sistema urinario ayudanmi tukuilla mapa cosaskunata llukchinkapak shinallata yawarpimi purin.

Shu cuadrota shinashpa rikuchun imashina kan cada órgano sistema urinariomanta shinallata shu cuadro maipi



churachun ima sustanciaskuna charin yawar shinallata orina.  
Tukuilla tapurishkata tapuikuna.

### ¿Imashinata cuenta hurmani estudiantekuna allikuta intindishkata?

Estudiantekuna parlanata ushakpi ima organoskuna charin sistema urinario shinallata imashina kan rikuchishpa.

Shinallata rikuchinata ushakpi imashina shu runa mana allí riñonkunata charikpi.



### Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

.....

## PLAN DE CLASE N°9

**DATOS INFORMATIVOS:**

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”

AÑO DE EGB: Décimo

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: La Tierra un planeta con vida.

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.


TEMA: “Teoría de tectónica de placas”

OBJETIVO: Comparar las características y componentes de las biorregiones, especialmente la Neotropical, ecozona en la que se ubica Ecuador, mediante la interpretación de mapas e imágenes satelitales a fin de valorar la conservación de la biodiversidad.

EJE TRANSVERSAL: La protección del medioambiente.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica.

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
<p>Explicar los movimientos de las placas tectónicas a lo largo del tiempo y su influencia en la modificación del relieve americano, con la descripción de mapas físicos e imágenes satelitales, interpretación de imágenes audiovisuales y el modelado del fenómeno en el laboratorio.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b>                      Contestar las siguientes preguntas:                      ¿Cómo está formado el planeta Tierra?                      ¿Por qué ocurren los sismos y terremotos?</p> <p><b>2.-Observación y Procesamiento:</b>                      Observar el relieve <b>en pregunta</b> el entorno e interpretarlo.                      Diseñar la estructura interna de la Tierra e identificar sus capas.</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b>                      Leer un problema de tectónica de placas.                      Analizar la del problema.                      Formular hipótesis.                      Dibujar un mapa del mundo. Luego, recortar la silueta de cada uno de los continentes eliminando los océanos, juntar los continentes como un rompecabezas y pegar en el cuaderno.                      Observar un Video del Científico Alfred Wegener.                      Elaborar un mapa conceptual, comparando la información.</p> <p><b>4.-Aplicación</b>                      Graficar las placas tectónicas y ubicar sus nombres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfera de icopor</li> <li>• Pintura</li> <li>• Tarjetas</li> <li>• Estilete</li> <li>• Cartón</li> <li>• Plastilina de colores</li> <li>• Texto pág. 12-13</li> </ul>	<p>Explica la estructura de la Tierra y los procesos geológicos internos y su influencia sobre la superficie terrestre.</p>	<p>1.-Ubica las capas terrestres                      2.- ¿En qué capa se ubica el magma?                      .....                      3.- ¿Qué temperatura tiene el magma?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>.....                      4.- ¿Qué produce la tectónica de placas?                      .....                      5.-Enlista las placas tectónicas principales y secundarias:</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°9

10° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA

**TEMA:** “Teoría de tectónica de placas”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

-Que la estructura de la Tierra y los procesos geológicos internos influyen sobre la superficie terrestre.

-Que la Litósfera que es la capa más sólida de la Tierra, no forma un bloque único y compacto sino que se encuentra dividida en grandes fragmentos, llamados placas.

-Que identifiquen placas principales y secundarias en cada continente.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales:**

- Maqueta de estructura de la Tierra.
- Representación de las placas tectónicas.
- Video de tectónica de placas.

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

**1.- Inicio de la clase**

Presente el tema de clase a los estudiantes. Luego dialogue sobre nuestro planeta Tierra:

Contestar la siguiente pregunta:

¿Cómo está formado el planeta Tierra internamente?

Para resolver estas preguntas, organice una gira para observar con los estudiantes, el relieve del terreno en el entorno y pida que traten de interpretarlo. Para conocer como está formado el planeta internamente, elaboraremos una maqueta de icopor, que identifique la estructura de la Tierra y ubicaremos sus capas. Explicaremos el funcionamiento de cada una de sus capas.



2.-Lea a los estudiantes el siguiente problema: María es una estudiante de geología, que vive en la ciudad de Quito: un día cuando se encontraba durmiendo en el tercer piso de su domicilio, empezó a sentir que todo se movía, en efecto se trataba de un fuerte sismo. Ella muy preocupada se pregunta: ¿por qué ocurrió?



Analizar la pregunta del problema: ¿Por qué ocurren los sismos? Pida a los estudiantes, que planteen posibles respuestas a este problema y que las apunten en sus cuadernos.

3.-Otra actividad que los estudiantes pueden realizar, es dibujar un mapa del mundo. Luego, recortar la silueta de cada uno de los continentes eliminando los océanos, juntar los continentes como un rompecabezas y pegar en el cuaderno.



4.-Podemos exponer un video del Científico Alfred Wegener, donde explica su teoría de la tectónica de placas. Realice otra vez la pregunta del problema. Recordemos que la litósfera es la capa sólida más externa de la Tierra. Aunque es rígida, no forma un bloque único y compacto, sino que se encuentra dividida en grandes



fragmentos llamados placas. Las placas están unidas unas con otras como si se tratara de un rompecabezas. Estas uniones están dadas por diferentes estructuras geológicas, que se conocen como bordes.

Es importante describir gráficos, como el mapa de la ubicación de las placas principales y secundarias, en el globo terráqueo:

¿Cómo son las placas tectónicas?



Es conveniente explicar que las placas tectónicas no son estáticas, se mueven constantemente, ya que se encuentran “flotando” sobre una capa más plástica del manto terrestre llamada astenósfera. Se desplazan a una velocidad de 5 a 10 cm por año, pero esto es imperceptible para nosotros debido al tamaño de las placas.

Por ejemplo, la placa Sudamericana, abarca unos 9 millones de kilómetros cuadrados.

Hace 270 millones de años, todos los continentes estaban unidos entre sí, y gracias al movimiento de las placas han llegado a su ubicación actual. Si te fijas en el mapa, podrás observar que los bordes de Sudamérica y África coinciden uno con el otro y podrían juntarse sin dificultad.

Realice la siguiente pregunta:

¿Quién propuso la teoría de tectónica de placas?

Alfred Wegener propuso este hecho en 1912, pero no fue hasta 1960 que la evidencia definitiva, convenció a la mayoría de geólogos.

La Teoría de la tectónica de placas revolucionó la geología al proponer que la corteza de la tierra, está formada por placas en movimiento. Esta

teoría explica que el calor del centro de la Tierra, provoca celdas de convección en la astenósfera. En ciertas regiones, como en los dorsales marinos, el magma se eleva a la superficie, se enfría y forma una nueva litósfera, que empuja a las placas tectónicas hacia los lados.

Cuando dos placas se encuentran, una de ellas se desliza bajo la otra, provocando la subducción, fenómeno que genera un movimiento capaz de producir terremotos o formar montañas.

Además, como la temperatura y la presión aumentan con la profundidad, en la zona de subducción, una parte de los materiales de esta zona son liberados, lo que genera la fusión del manto, el cual sube a través de la corteza terrestre, dando origen a la formación de volcanes.

**5.-** Proponga que los estudiantes relacionen las hipótesis entregadas con la información del video, para responder la pregunta del problema.

¿Por qué ocurren los sismos y terremotos?

Los sismos ocurren por el movimiento de las placas tectónicas. Cuando dos placas se encuentran, una de ellas se desliza bajo la otra, provocando la subducción, fenómeno que genera un movimiento capaz de producir sismos o terremotos.

**6.-** En este momento los estudiantes tendrán la capacidad de elaborar un mapa conceptual de las placas tectónicas, al comparar la información.

**7.-Cierre.-**Solicite al grupo de estudiantes graficar las placas tectónicas y ubicar sus nombres.

### **ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO**

-Anotar las hipótesis del problema.

-Graficar la estructura de la Tierra internamente y las placas tectónicas.





**¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON?**

-Si identifican la estructura de la Tierra y los procesos geológicos internos, que influyen sobre la superficie terrestre.

-Si describen la Litósfera y la formación de placas.

**Comentarios posteriores a la clase**

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

CLASE N°9

10° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA

**Yachakuy:** “Teoría de tectónica de placas”

**¿Imatata estudiantekuna intindichun munanchik?**

-Allpa imashina shinashka kan shinallata allpa ima ukupi charishkata kanllakunapi rikunata ushanchik.

-Litosfera nishka allpamanta ashtahuan sinlli capami kan shinallata mana shuklla capa shina kan tauka capakunami kan kaikunami placas nishpa riksichun.

Tukuilla continentekunapi mashna plakakuna tiashkata riksichun.

**Mashna tiempopi:** Ishkai horaskunapi.

**Imatata ministinchik:**

- Shu maqueta maipi rikuchichun imashina kan allpa.
- Placas tectónicas imashinata kan rikuchina.
- Shu video tectónica de placas nishkamanta parlachun.

**Imashinata actividadeskunata kallarina kan.**

1.- Claseskunata kallarithpa.

Tukuilla estudiantekunaman parlana kanki ima temakunata rikukrin chaimanta kipaka ñukanchik allpamanta parlana kanki:

Kai tapuita kutichina kanki:

¿Imashinata ñukanchik allpa shinashka kan?

Kai tapuita katichinkapaka tukuilla estudiantekunahuan llukshina kanki kanllamanta allpaman rikunkapak rikushka kipaka paikuna parlachun mañana kanki.

Yachankapak imashinata shinashka kan ñukanchik allpa chaita rikunkapaka shu maqueta

shinana kan rikuchinkapak ima estructura charin ñukanchik allpa ima kapakunata charin ñukanchik allpa.



**2.-Tukuilla estudiantekunaman shu problemamanta parlana kanki:**

Maria shu estudiante geolojia estudian paika Quito llaktapi kausan paika shu punlla wasipi kashpa paika puñukurka paika cuenta urmashpa tukuilla kuyu kallarrirka shu sismo kallarin.

Paimi llakirishpa tapurin ¿Imashpata kaikuna yallin



Kai problemamanta tapuita allikuta yuyashpa kutichina kanki ¿imashpata sismokuna kallarin tukuilla estudiantekunaman mañanki paikunapa yuyaikuna shu cuadernopi escribichun.

**3.-Shuktak rurai shinachun mañana kanki shu cuadernopi shu dibujo shinachun ñukanchik allpamanta chaimanta tukuilla oceanokunata anchuchina kanki chaimanta allpakunata kuchushpa shu cuadernopi churachun mañana kanki**



**.4.-Shu videota rikuchina kanki kai científicomanta Alfred Wegner chaipimi kai científico intindichinka imashinata placas tectónicas funcionan chaipa allikuta intindichun kutin churashka tapuita yuyarina kanki.**

Placaskuna shukkunahuan unirishkami kan shu ronpecabeza shina kai tukuilla unioneskunata bordes shina riksin.



Shu grafikokuna rikuchishpa estudiantekunaman maipi plakaskuna tiashkata rikuchichun mañana kanki placas principales shinallata placas secundarias:

¿Imashinata placas tectónicas kan



Shinallata estudiantekunaman esplikana kanki placas tectónicas mana casilla kashkata ashtahuankarin kuyukushpa kan wairapi shina kashkamanta shu capa plástica chaipimi kuyurikun kai kapamanta shutika astenosfera mikan.

Kada watami 5 a 10 cm kuyurin placaskuna tamañokuna charishkamanta. Placa sudamericana nishka katún kan kai plakami 9 millones de kilómetros charin.

Ña 270 millones watakuna hushaman tukuilla continentekuna unirishkami karka placakunamanta ñukanchik continentekuna ña separarishka.

Kai churashka mapapi rikushpaka borde Sudamericamanta shinallata borde Africamanta igualkunami kan chaimantami kutin unirinata ushan.

Kai tapuita shinana kanki:

¿Pita kallarichirka kai teoría tectónica de placas?

Kai científico Alfred Wegener wata 1912 parlarka pero wata 1960 tauka científicokuna rikurka kai parlashkakuna cierto kashkata.

Kai teoría parlanmi allpa kunuyakpi shu celdakuna kuyurikpi shu rejionpikuna yaku ukupika magma shukshi kallarin jahuaman ña chiri tukushpa shu litosfera tukun placas tectónicakunata kuyuchin

ladokunaman plakakuna kuyurikpi shu kuna vichaman shinallata shukuna uraiman yaikun chaita shinashpa kaitami tukun  
Kaikuna kuyurikpi terremotokuna o montañakunata shinanata ushan.

Astahuanpash temperatura shinallata precision vichakpika shina tukukpika yaku ukupika manto nishkahuan unirin kaita tukukpika corteza terrestreta vichan shina tukushpaka volkankuna formarin.

**5.-**Estudiantekunaman mañana kanki shu hipótesis shinachun tukuilla rikushkakunahuan yachakushkakunahuanpash shinallata videopi ima rikushkata churashka tapuita kutichichun.

¿Imashpata sismokuna shinallata terremotokuna tain?

Sismokuna shinallata terremotokuna tianmi placas tectónicas kuyurikpi ishka plakakuna tuparikpi shu katún kuyurikuna tian kai kuyurikunami sismokuna shinallata terremotokuna tukun.

**6.-**Kunanka estudiantekuna ñami kshu mapa conceptual shinanata ushan shinallata shuktak informacionkunapi maskanata ushan placas tectónicas nishkamanta.

### **7.-Tukuchinkapaka.**

Estudiantekunaman mañana kanki shu grafico shinachun chaipi placas tectonicaskunata churachun paikunapa shutikunahuan.

### **Alli resjistrota shinankapak yuyaikuna.**

-Problemakunata escribina kanki

-Dibujkunata shinana kanki imashinata kan ñukanchik allpa shinallata imashinata kan placas tectónicas shinana kanki.

### **¿Imashinata cuenta hurmani estudiantekuna allikuta intindishkata?**

-Estudiantekuna rikunata ushakpi imashinata kan ñukanchik allpa shinallata ima prosesoskunata charishkata.

-Imashinata litosfera kashkata parlakpi shinallat imashinata placas tectónicas tukun.



### Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

.....

## PLAN DE CLASE N°10

### DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa del Milenio “Jatun Kuraka Otavalo”.

AÑO DE EGB: Décimo

ÁREA: Ciencias Naturales

BLOQUE CURRICULAR O MÓDULO: El clima, un aire siempre cambiante.

EJE INTEGRADOR: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

TEMA: “Actividades contaminantes en las diversas regiones del Ecuador”.

OBJETIVO: Relacionar la influencia de los fenómenos naturales y los factores climáticos en los factores bióticos y abióticos de las ecorregiones a través de la indagación y la experimentación científica, para adoptar una actitud crítica y proactiva en el cuidado y conservación del ambiente.

EJE TRANSVERSAL: La protección del medioambiente.

METODOLOGÍA: Método de Indagación Científica.

RESPONSABLE: PROF. ANA DONOSO S.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN	ACTIVIDAD EVALUATIVA
-------------------------------------	---------------------------	----------	----------------------------------	----------------------

<p>Explicar las actividades contaminantes en las diversas regiones del Ecuador, desde la identificación, descripción, interpretación y reflexión de las relaciones causa-efecto de la contaminación del aire.</p>	<p><b>1.-Experiencia Concreta</b>  Reconocer las actividades humanas en el entorno:  ¿Qué efecto tiene en el aire el esmog de autos, fábricas, industrias?</p> <p><b>2.-Observación y Procesamiento</b>  Observar las fotografías y explicar:  ¿Cuáles son las principales actividades contaminantes del aire en el Ecuador?</p> <p><b>3.-Conceptualización y Generalización</b>  Leer un problema de contaminación del aire.  Extraer la pregunta del problema.  Formular hipótesis.  Efectuar el experimento de la contaminación del aire.  Observar un video de las actividades contaminantes en las diversas regiones del Ecuador.  Realizar un organizador gráfico que muestre las diferentes actividades contaminantes del aire, sus causas y consecuencias.</p> <p><b>4.-Aplicación</b>  Escribir normas de protección del aire, en las regiones de Ecuador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastilina</li> <li>• Periódico</li> <li>• Estilete</li> <li>• Fósforos</li> <li>• Envases plásticos</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Texto pág.</li> <li>• 142-143</li> </ul>	<p>Establece relaciones entre las actividades humanas y los efectos de la contaminación atmosférica.</p>	<p>1.-En el Ecuador existen cuatro actividades que causan la mayor parte de la contaminación ambiental. ¿Cuál es el orden correcto de incidencia de estas?</p> <p>a) Vulcanismo, industria, generación eléctrica y vehículos  b) Vehículos, industria, generación eléctrica y vulcanismo  c) Vehículos, vulcanismo, industria y generación eléctrica  d) Industria, vehículos, generación eléctrica y vulcanismo.</p>
---	---	---	--	---



ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN  
CIENTÍFICA

**CLASE N°10**

**10° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA**

**TEMA:** “Actividades contaminantes en las diversas regiones del Ecuador”

**¿Qué queremos que los estudiantes aprendan en esta clase?**

-A establecer relaciones entre las actividades humanas y los efectos de la contaminación atmosférica.

-A explicar cuáles son las principales fuentes de contaminación que afectan las diversas regiones del Ecuador.

-A practicar actividades cotidianas que reducen la contaminación.

**Tiempo estimado:** 2 horas de clase.

**Materiales:**

- Video de actividades contaminantes en el Ecuador
- Maqueta de experimento.

**Secuencia de actividades, paso a paso.**

**1.- Inicio de la clase**

Presente el tema de clase y organice una gira para observar el entorno con los estudiantes en grupos, con el propósito de observar las actividades humanas que contaminan nuestra atmósfera.

Realice las siguientes preguntas:

¿Qué actividades humanas están contaminando nuestro aire?

¿Qué efecto tiene en el aire el esmog de autos, fábricas, industrias?



Pida que listen estas respuestas en el registro de los estudiantes, de acuerdo a lo observado por cada grupo.

2.-Presente fotografías de actividades humanas y fenómenos naturales que contaminan el ambiente, que deberán observar, para ser estudiadas en forma individual.



Solicite que completen un organizador gráfico, con las actividades contaminantes en cada grupo

3.- Presentar un problema:

Analizar con los estudiantes el siguiente problema: Emilio es un joven deportista que todas las mañanas, realiza ejercicio, se alimenta bien, no fuma ni bebe, es decir, lleva una vida muy saludable. Sin embargo, sus últimos exámenes médicos demuestran que sus pulmones están enfermos. Emilio no se explica su condición de salud.



4.-Luego pida a los estudiantes que extraigan la pregunta del problema: ¿Por qué se encuentran enfermos mis pulmones, si soy un deportista y no fumo?

5.-Ante la pregunta los estudiantes deberán formular posibles respuestas hipotéticas en grupo, las que serán comprobadas posteriormente.

6.- Solicite la conformación de grupos de trabajo para realizar un experimento:

MATERIALES:

- Plastilina
- Periódico
- Estilete
- Fósforos
- Envases plásticos
- Cinta adhesiva



## PROCEDIMIENTO:

Indique que elaboren pequeñas figuras de plastilina de colores que representen: personas, animales, árboles, montañas, nubes, ríos, lagos e introducir las en el primer recipiente en forma armoniosa, luego cubrirán con la tapa que deberá ser sellada con, la cinta adhesiva.

Después solicite que formen figuras de plastilina de colores de: animales, personas, árboles, plantas, montañas, ríos, autos, fábricas, volcanes, industrias, etc. para introducir las en el segundo recipiente, cubrirán con la tapa y sellarán con cinta adhesiva.

En este recipiente se realizará un agujero en el centro de la tapa, para introducir un rollo de papel periódico que será encendido en su extremo superior. Al quemar el papel, el humo ingresará al recipiente representando la contaminación, de las distintas actividades humanas.

A continuación, solicite que observen los dos esquemas y comparen sus atmósferas: la primera será transparente, con aire puro y la segunda estará contaminada con smog.



Pida que escriban en sus registros, el proceso del experimento:

**7.-** Observar un video de las actividades contaminantes en las diversas regiones del Ecuador. Explique que las ciudades ecuatorianas siguen creciendo y a la par, los sistemas de producción de energía, las industrias y el transporte, los cuales son los causantes mayoritarios, de la contaminación del aire.

La contaminación de nuestro país, proviene de diversas fuentes:

- Vehículos 76 %
- Fuentes naturales como volcanes 15 %
- Industria 5 %
- Generación eléctrica 4 %



### **Generación de electricidad**

Describe que las plantas hidroeléctricas emiten material particulado, producto de los motores de combustión, además de los gases arriba ya citados.

**8.-** Los estudiantes podrán comparar sus hipótesis con la información del video y responder a la pregunta del problema.

¿Por qué se encuentran enfermos mis pulmones, si soy un deportista y no fumo?

Luego de desarrollar la investigación, los estudiantes podrán contestar a Emilio que su problema se debe al smog de autos, fábricas, etc. que contamina el aire que respira y que ingresa a sus pulmones, enfermándolos.

**9.-** Solicite a los estudiantes realizar un organizador gráfico que muestre las diferentes actividades contaminantes del aire, sus causas y consecuencias.

### **10.-Cierre**

Una actividad importante que los estudiantes pueden hacer, es escribir normas de protección del aire que podrían poner en práctica, tanto en la escuela como en el hogar.

## **ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO**

En el registro deberán contener:

- Actividades de contaminación humana observadas en la gira.
- Listado de hipótesis del problema.
- Gráficos de esquema de contaminación.

-Información del video.

**¿CÓMO ME DOY CUENTA SI LOS ESTUDIANTES, APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA, CON ESTA CLASE?**

-Si establecen relaciones entre las actividades humanas y los efectos de la contaminación atmosférica.

-Si explican cuáles son las principales fuentes de contaminación, que afectan las diversas regiones del Ecuador.

-Si practican actividades cotidianas que reducen la contaminación.



**Comentarios posteriores a la clase**

¿Qué cambiaría la próxima vez?

.....

.....

.....

.....

.....

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

### CLASE N°10

#### 10° AÑO EDUCACION GENERAL BÁSICA

**Yachakui:** “Imakunata shinakpi Ecuadormanta llaktakunata mapayachinchik”

#### ¿Imatata estudiantekuna yachakuchun munanchik?

-Rikuchinkapak imata shinan gentekuna shinallata imashina chai rurashkakuna ñukanchik atmosfera mapayachin.

-Shinallata rikuchinkapak imakunata mapayachin ñukanchik Ecuadormanta llaktakunata.

-Shinachinkapak allí cosaskunata ama yapata mapayachinkapak ñukanchik llaktakunata.

**Mashna tiempopi:** Ishkai horaskunapi.

#### Imatata ministinchik:

- Videokuna maipi rikuchichun imata shinashpa Ecuador llaktakunata mapayachin
- Experimentota shinashpa shu maqueta shinana kan.

#### Imashinata actividadeskunata kallarina kan.

1.- Claseskunata kallarishpa.

Kallarinkapaka villana kanki imata yachakukrin kunan punllapi shinallata estudiantekunahuan purinkapak llukshina kanki paikuna rikuchun imashinata mapayachin ñukanchik atmosfera .

Kai tapuikunata shinana kanki:

¿Gentekuna imata shinakpi ñukanchik huairata mapayachin?

¿imatata shinan ñukanchik huairata autokuna shinallata fabricakuna mapa huairata shitakpi?



Tapuimanta kutichikunata shu listapi escribichun mañana kanki cada grupo ima rikushkata.

2.-Fotokunata rikuchina kanki gentekuna imata shinashpa ñukanchik hairata mapayachikta tukuilla estudiantekuna rikuchun mañana kanki.



Shinallata shu organizador shinachun mañana kanki chaipika imata shinan gentekuna huairata mapayachinkapak churana kanki.

3.-Shu problemata rikuchina kanki:

Tukuilla estudiantekunahuan kai problemamanta parlana kanki.



Emilio shu deportista kan paika tukuilla tutamantakuna kalpankapak llukshin shinallata allikuta mikun paika mana machanllu shinallata tabacota mana chupanchu paika shu allí kausaitami charin shinapash paika shu examenkunata shinashpa rikurka paipa pulmonkuna unkushka kashkata.

Emilio mana yachan imata tukukushkata.

4.-Kai tapuita shinachun mañana kanki: ¿imashpata unkushka kani mana machanata yachashpa shinallata deportekunata shinashpa?

5.-Tapuita ña shinashpaka estudiantekuna chai tapuipi allikuta yuyana kan.

6.-Shu experimentota shinankapak grupokunata shinachun mañana kanki:

Imatata ministinchik:

- Plastilina
- Periódico
- Estilete
- Fósforos
- Envase plásticos



Imashinata shinana kan:

Kallarinkapaka tukuilla estudiantekunaman mañana kanki uchilla muñecokunata shinachun plastilinhuan animaleskunata plantakunata montañakunata panbakunata shinallata kochakunata chaita tukuchishka kipaka shu recipientepi churana kanki chaimantami tapana kanki shinallata cinta adhesiva churanki sellashka sakirichun.

Shinallata kutin shuktak muñecokunata shina kan plastilnamanta llukchishpa plantakunata animalkunata autokunata shinallata fabrikakunata chaishu recipientepi churankapak shinallata tapana kanki shinallata sellashka sakirichun sinta adhesiva churana kanki.

Kaishu recipientepi shu utukuta shina kanki chaupipi chaipika shu rupashpa papelta churana kanki ña rupachikpi chai tukuilla rupashka huaira yaikuna kan rikuchinkapak imashinata gentekuna tauka cosaskunnata shinashpa huairata mapayachishkata.

Kunanka rikuchun mañana kanki chai ishkai recipientekunamanta chaimanta imashina sakirishka rikuna kan kallari recipiente limpio kanka kati recipiente mapa wairahuan shina tukunka kaitami esmog ninchik.



Imata rikushkata escribichun mañana kanki:

7.-Shu videota rikuchina kanki maipi rikuchichun imashinata Ecuadormanta llactakunapi tauka cosaskunata shinashpa wairata mapayachishkata shinallata rikuchina kanki imashinata Ecuador llacta mirakushka chaimantami autokuna shinallata transporte miran industriakunapashm miran chaikunami tukuilla huairata mapayachin.



Kaimantami ñukanchik llakta mapayan:

- Autokuna 76 %
- Volkankuna 15 %
- Industriaskuna 5 %
- Electricidad shinankapak 4 %



### **Electricidad shinankapak.**

Tauka plantas hidroeléctricas mana allí kosaskunata huairaman shitan chai plantakuna funcionachun motoreskunata utilizan chai motoreskunamanta gaseskunata huairaman shitan.

**8.-**Estudiantekuna ima yuyashkata shinallata videopi ima rikushkakunahuan ña kallari tapuita kutichinata ushanmi.

¿Imashpata ñukapa pulmonkuna unkushka kan mana tabaco chupakpi?

Caíta rikushka kipaka shu investigacionta shina kan Emiliopa tapuita estudiantekuna kutichichun chaimantami paikuna ña ninata ushanmi Emilio unkushkami kan mana allí huaira paipa pulmonkunaman yaikukpi chai mana allí huaira paipa pulmonkunata huaklichin.

**9.-**Chaimantami estudiantekuna mañana kanki shu organizador grafico shinachun chaipimi escribina kan imakunata shinakpi huaira mapayan shinallata mapayakpi ima tukun.

### **10.-Tukuchinkapak.**

Shu allí ruraimi kan estudiantekuna escribichun paikunapa cuaternokunapi tauka yuyaikunata ama huairata mapayachinkapak shinallata huasipi kashpa shinallata escuelapi kashpa imashinata chaita paktachinata ushan.

### **Shu allí registro shinankapak yuyaikuna.**

Kai registro kaitami charina kan:

- Purinkapak llukshishpa ima huairata mapayachikta rikushkata.
- Ima cosaskuna tian chai problema tiachun shu listapi churana kan.
- Contaminacionmanta shu grafico shinana kan.
- Videomanta yuyaikuna.

**¿Imashinata cuenta hurmani estudiantekuna allikuta intindishkata?**

-Paikuna rikunata ushakpi gentekuna ima laya cosaakuna shinan shinallata chai shinashkakunamanta imashinata huairata mapayachin.



-Paikuna rikunata ushakpi ima cosaskuna ashtahuan huairata mapayachin Ecuador llactakunapi.

-Paikuna ama huairata mapayachinkapak imata shinakukta rikuchikpi.

**Claseskuna tukurikpi yuyaikuna.**

¿Imatata chaishu claseskunapi kanbiana kan?

.....

.....

.....

.....

.....

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Aprendizaje.-** es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

**Científico.-**en un sentido amplio, es aquella persona que participa o realiza una actividad sistemática para adquirir nuevos conocimientos. Los científicos son los que realizan las investigaciones, en pos de una comprensión más integral de la naturaleza, incluyendo lo físico, matemático y social.

**Curiosidad.-** es cualquier comportamiento inquisitivo natural, evidente por la observación en muchas especies animales, y es el aspecto emocional en seres vivos que engendra la exploración, la investigación, y el aprendizaje.

**Diseños experimentales.-** El diseño experimental prescribe una serie de pautas relativas qué variables hay que manipular, de qué manera, cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden para poder establecer con un grado de confianza predefinido, la necesidad de una presunta relación de causa-efecto.

**Estrategia.-** es un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo, para lograr un determinado fin.

**Evidencia científica.-** es un conocimiento objetivo, verificable y reproducible.

**Habilidad.-**Es el grado de competencia de un sujeto concreto frente a un objetivo determinado. Es decir, en el momento en el que se alcanza el objetivo propuesto en la habilidad.

**Hipótesis científica.-** es una proposición aceptable que ha sido formulada a través de la recolección de información y datos, aunque no esté confirmada, sirve para responder de forma alternativa a un problema con base científica.

Una hipótesis puede usarse como una propuesta provisional, que no se pretende demostrar estrictamente, o puede ser una predicción que debe ser verificada, por el método científico.

**Indagación Científica.-** se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo y a las actividades estudiantiles en las cuales ellos, desarrollan conocimiento y entendimiento de ideas científicas.

**Investigación.-** es una actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos y, por esa vía, ocasionalmente dar solución a problemas o interrogantes de carácter científico.

**Método.-**Se llama método, al modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado: las investigaciones científicas se rigen por el llamado método griego, basado en la observación y la experimentación, la recopilación de datos y la comprobación de las hipótesis de partida.

**Metodología.-** hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos, que rigen en una investigación científica.

**Modelo científico.-** se denomina a una representación abstracta, conceptual, gráfica o visual, física, matemática, de fenómenos, sistemas o procesos a fin de analizar, describir, explicar, simular - en general, explorar, controlar y predecir- esos fenómenos o procesos.

**Observación.-** Es una técnica de recolección de datos que explora, describe, comprende, identifica y genera hipótesis

## **6.8 IMPACTOS**

### **6.8.1 Impacto Educativo**

El estudio adquirió un impacto a nivel educativo, ya que intervino en el proceso de aprendizaje, para mejorar las estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales, mediante el Método de Indagación Científica, lo que benefició el desempeño académico.

### **6.8.2 Impacto Social**

El trabajo aportó a nivel social con la participación de estudiantes, maestros y padres de familia de la institución, para tratar de mejorar la enseñanza del Área de Ciencias Naturales, proporcionando avances científicos que darán solución a los graves problemas actuales.

### **6.8.3 Impacto Ecológico**

El proyecto logró relacionar directamente a los estudiantes con la naturaleza, mediante la práctica de estrategias activas y el Método de Indagación, concientizando su conservación y cuidado para futuras generaciones.

### **6.8.4 Impacto Didáctico**

Este impacto permitió que se desarrolle e interiorice habilidades y destrezas en el Área de Ciencias Naturales, mediante la implementación del Método de Indagación Científica, para mejorar la labor investigativa en sus diferentes formas.

## **6.9 Difusión**

La elaboración y socialización de la guía, permitió contribuir a alcanzar los objetivos propuestos, ya que es un medio eficaz para la participación de grandes grupos de trabajo, en cortos periodos de tiempo.

Con la colaboración del personal docente de la institución, se socializó en el año lectivo 2012-2013 en el mes de mayo.

## 6.10 BIBLIOGRAFÍA

ARENAS E. (2005) “Metodología Indagatoria” Recursos para metodología. Medellín.

BUNGE M. (2000) “La Investigación Científica su Estrategia y su Filosofía”. México XXI Editores.

GARRITZA. (2006) “Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano” Revista Iberoamericana de Educación, 42, 127-152.

GIL D. (2005) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamental para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años OREALC- UNESCO, Santiago. Santiago de Chile.

MACEDO, B. (2006) “Habilidades para la vida: Contribución desde la educación científica en el marco de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible”. Presentado en el Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. La Habana.

MARTÍNEZ A. (2009) “Educación científica de calidad basada en una tecnología oportunamente estratégica”. Revista Electrónica Química Viva, Vol. 8 (1), 48-55.

OLSON Steve EDUTEKA (2000) “La Indagación y los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias: Una Guía para la Enseñanza y el Aprendizaje. Editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

PUJOL R. (2003). “Didáctica de las ciencias en la Didáctica en la Educación Primaria”. Madrid: Síntesis Educación.



RUIZ O. F. (2007) "Modelos didácticos para la enseñanza de la ciencias naturales". Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 3 (2), 41-60.

SANTOS, Y HERNÁNDEZ, P. (2005) "La Formación en la Ciencias como Herramienta de Competitividad en el desarrollo tecnológico" Universidad de la

Salle.

### **6.11 LINGÜÍSTICA**

ACEVEDO, J. A. (2005). "Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana" tomado de:

<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>

ARENAS. E. (2005) Metodología Indagatoria. Disponible en:

<http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/metodología%20indagatoria.pdf>

CALDERÓN FERNÁNDEZ Elizabeth Amalia (2011) "Metodología Indagatoria en Ciencias Haciendo Ciencia desde las aulas" tomado de:

<http://www.slideshare.net/Elizabeth201007/metodología-indagatoria-en-ciencias1>

CIENCIAS NATURALES MATERIAL PARA DOCENTES SEGUNDO CICLO <http://www.slideshare.net/alfafuerten56/ciencias-naturales-material-para-docentes-segundo-ciclo>

ESCALANTE ARAUZ Patricia (2012) "Indagación Científica" tomado de:

<http://www.buenastareas.com/ensayos/indagación-científica/5293042.html>

EDO Joaquín (2011) “Estrategia para la Aplicación del Método de Indagación Científica” tomado de:

<http://www.buenastareas.com/ensayos/método-de-indagación-científica/3905315.html>

FLORES CHÁVEZ Johana (2010) “Indagación Científica” Tomado de

<http://www.slideshare.net/johflores/indagacin-cientifica>

FERNÁNDEZ GARCÍA Edith (2007) “La Indagación en las Ciencias y en el aula de clase” tomado de: <http://www.slideshare.net/johflores/inda>

HERNÁNDEZ Alma (2012) “Métodos de indagación” tomado de:

<http://www.slideshare.net/sistematizacion/metodos-de-indagacioncientifica>

LÓPEZ STEWART Patricia (2010) “Educación en Ciencias Basadas en la Indagación (ECBI) INNOVEC” tomado de:

[www.innovec.org.mx/crecimientocon-calidad/.../jalapa/plopez.pdf](http://www.innovec.org.mx/crecimientocon-calidad/.../jalapa/plopez.pdf)

VÁZQUEZ-ALONSO, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J.A., y MANASSERO-MAS, M.

A. (2004) “Consejos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza” tomado de:

<<http://www.campusoei.org/revista/deloslectores/702Vazquez.PDF>>

# ANEXOS

## **ANEXO N° 1**

Árbol de problemas

## **ANEXO N° 2**

Matriz de coherencia

## **ANEXO N° 3**

Encuesta a docentes

## **ANEXO N° 4**

Encuesta a estudiantes

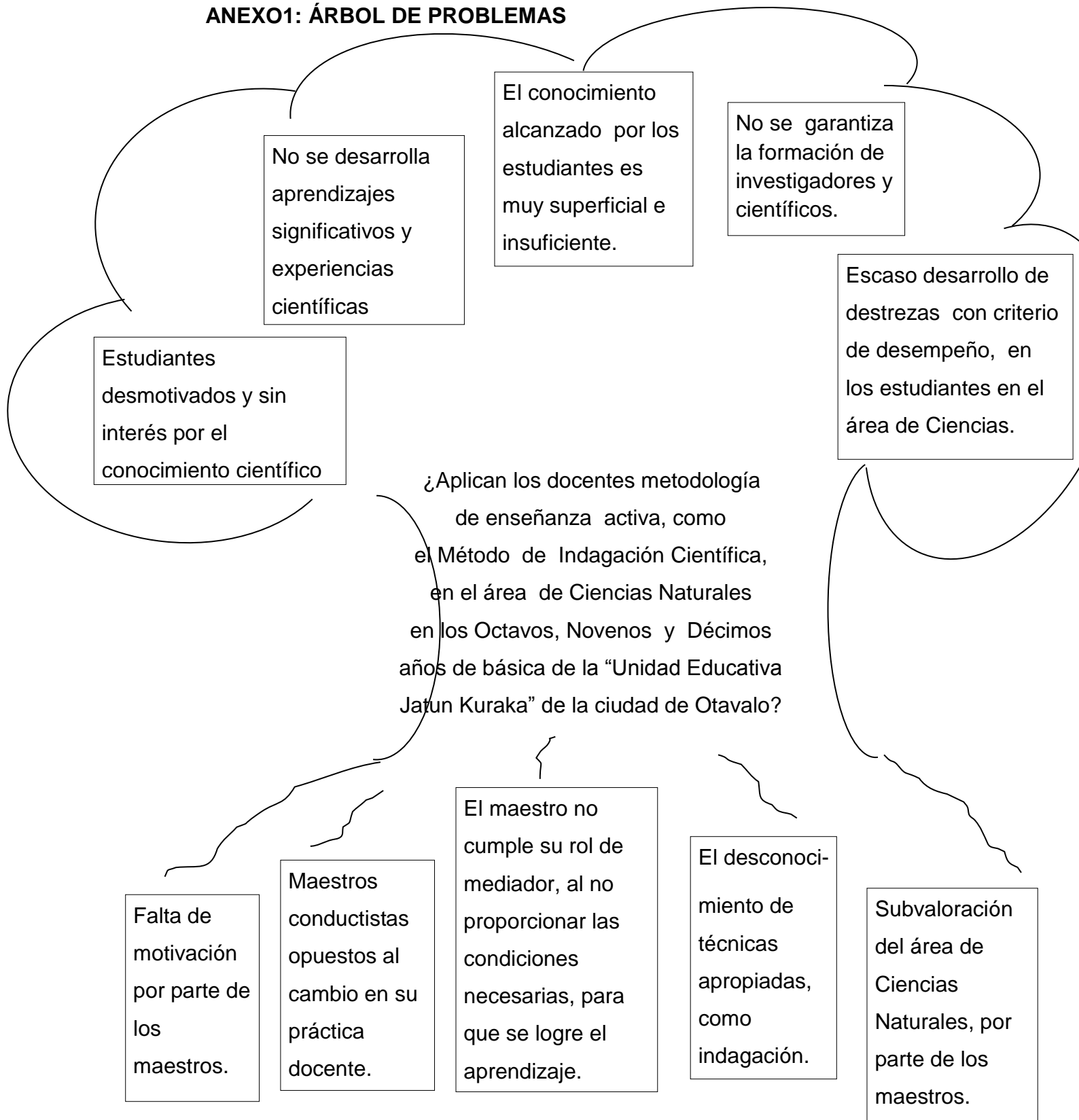
## **ANEXO N° 5**

Certificación de la difusión del folleto

## **ANEXO N°6**

Fotografías

## ANEXO1: ÁRBOL DE PROBLEMAS



## ANEXO 2: MATRIZ DE COHERENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	OBJETIVO GENERAL
<p>¿Aplican los docentes metodología de enseñanza activa, como el Método de Indagación Científica, en el área de Ciencias Naturales en los Octavos, Novenos y Décimos años de básica de la “Unidad Educativa Jatun Kuraka” de la ciudad de Otavalo?</p>	<p>Determinar la implementación del Método de Indagación Científica, en la metodología de enseñanza aprendizaje utilizada por los docentes en el área de Ciencias Naturales, de la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de la Ciudad de Otavalo.</p>
INTERROGANTES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<p>1.- ¿Qué debemos hacer para obtener información sobre técnicas activas como Indagación Científica?</p> <p>2.- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que se desarrollan en la clase de Ciencias Naturales?</p> <p>3.- ¿De qué forma guiamos a los docentes y estudiantes para desarrollar las técnicas activas, como Indagación Científica?</p> <p>4.- ¿Cómo damos validez y confiabilidad al documento?</p> <p>5.- ¿Cómo difundimos la información en la institución?</p>	<p>- Obtener conocimiento científico sobre el método de Indagación Científica.</p> <p>-Diagnosticar las estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales, en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de Otavalo.</p> <p>- Elaborar una guía que contenga las estrategias para desarrollar el método de Indagación Científica, con los estudiantes.</p> <p>- Validar el documento con expertos profesionales.</p> <p>- Socializar la guía a los docentes, mediante exposiciones.</p>

### ANEXO N° 3

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA F.EC.Y.T.

#### ENCUESTA A DOCENTES:

Estimado compañero (a) docente: El presente cuestionario tiene por objeto recoger información relativa a la aplicación del Método de Indagación Científica en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de la Ciudad de Otavalo. Los resultados ayudarán a diseñar una propuesta práctica, en beneficio de la Institución. Los datos son reservados y de exclusiva utilidad para este estudio, por lo que le solicitamos que sus respuestas sean sinceras y objetivas.

Le agradecemos por su tiempo y por proporcionar valiosa información.

#### CUESTIONARIO

Marcar con una X.

1.- ¿Qué porcentaje de participación tienen los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

	Alto
	Medio
	Bajo

2.- ¿Qué nivel de destrezas desarrollan sus estudiantes en el área de Ciencias Naturales?

	Respuesta
Muy satisfactorio	
Satisfactorio	
Poco satisfactorio	
Insuficiente	

3.- ¿En su práctica, como docente, integra las demás áreas como Matemática o la tecnología, en el área de Ciencias Naturales?

	Respuesta
SI	
NO	

4.- ¿Qué cambios debe realizar en sus actividades, para que sus estudiantes logren los aprendizajes que usted quiere lograr en ellos?

Respuesta.-

5.- ¿Adecúa el aula para la práctica de cada tema de Ciencias Naturales?

	Respuesta
SI	
NO	

6.- ¿Atiende las inquietudes de sus estudiantes?

	Respuesta
SIEMPRE	
A VECES	
NUNCA	

7.- ¿Conoce usted el método de Indagación Científica?

MUCHO	
POCO	
NADA	

8.- ¿Aplica en su labor docente, el método de Indagación Científica?

	Respuesta
SI	
NO	

9.- De las siguientes alternativas ¿cuál cree usted que es el principal factor para no aplicar metodologías interactivas en Ciencias Naturales?

	Respuesta
Desconocimiento por parte del docente de métodos de enseñanza activos.	
Falta de espacios adecuados para la práctica en la Institución	
Falta de motivación en docentes para desarrollar métodos activos.	

10.- ¿Cree usted necesario implementar metodologías interactivas, como Indagación Científica, en el área de Ciencias Naturales?

	Respuesta
SI	
NO	

Por qué

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



## ANEXO N° 4

**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**F.EC.Y.T.**

### ENCUESTA A ESTUDIANTES:

El presente cuestionario, tiene por objeto recoger información relativa a la aplicación del Método de Indagación Científica, en la Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka, de la Ciudad de Otavalo. Los resultados ayudarán a diseñar una propuesta práctica en beneficio de la Institución. Los datos son reservados y de exclusiva utilidad para este estudio, por lo que le solicitamos que sus respuestas sean sinceras y objetivas.

Le agradecemos por su tiempo y por proporcionar valiosa información.

### CUESTIONARIO

Marcar con una X.

1.- ¿Te gusta la clase de Ciencias Naturales?

SI	
NO	

.- ¿Te sientes motivado para recibir las clases de Ciencias Naturales?

	Respuesta
MUCHO	
POCO	
NADA	

3.- ¿El docente valora tu participación en la clase de Ciencias Naturales?

	Respuesta
SI	
NO	

4.- ¿En tus clases de Ciencias Naturales haz logrado algún descubrimiento o haz creado alguna cosa?

	Respuesta
SIEMPRE	
A VECES	
NUNCA	

5.- ¿Tus inquietudes, son resueltas por tu docente durante la clase de Ciencias Naturales?

	Respuesta
SIEMPRE	
A VECES	
NUNCA	

6.- ¿Qué quisieras conocer en las clases de Ciencias Naturales?

Respuesta

7.- ¿Ha sido útil lo que aprendes en la clase de Ciencias Naturales, para tu vida? ¿Por qué?

	Respuesta
MUCHO	
POCO	
NADA	

Respuesta

8.- ¿Cómo te gustaría que te enseñen Ciencias Naturales?

Respuesta

9.- ¿Qué cambiarías en tus clases de Ciencias Naturales?

Respuesta

10.- ¿Crees tú que es necesario ser orientado de otra forma, en las prácticas de Ciencias Naturales para mejorar tu actitud hacia ellas?

	Respuesta
SI	
NO	

¿Por qué?.....  
 ...

## ANEXO N°5

### FOTOGRAFÍAS

#### “UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA”

Aplicación de encuestas a los estudiantes de octavos, novenos y décimos años de EGB de la Institución, sobre el Método de Indagación



Científica.

Socialización de la guía “Creando pequeños Científicos” con los estudiantes.





Aplicación de las estrategias de la guía “Creando pequeños Científicos” Método de Indagación Científica en los estudiantes de los octavos, novenos y décimos años de educación básica, de la Unidad Jatun Kuraka de Otavalo.



Investigaciones realizadas por los estudiantes en los espacios verdes del plantel y toma de muestras de plantas para desarrollar las actividades de la guía.



Ejecución de actividades de clase, mediante el método de Indagación Científica en las instalaciones de la Unidad Educativa del milenio, donde se incentiva la investigación para obtener conocimiento a través de la experiencia científica.



Recolección de datos en el registro de trabajo durante la investigación.



Los estudiantes construyendo, probando y usando modelos como actividad principal de los científicos, con mucha aceptación y resultados positivos.





Los estudiantes, demostrando su motivación en el desarrollo de las estrategias del proceso de indagación científica.



Estudiantes siendo evaluados, al término del proceso de aprendizaje.



# CERTIFICACIÓN DE LA DIFUSIÓN DEL FOLLETO

**UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO**

**“JATUN KURAKA OTAVALO”**



UNIDAD EDUCATIVA FISCAL EXPERIMENTAL DEL MILENIO "JATUN KURAKA OTAVALO"  
Calle Julia Mosquera de Ilusena s/n y Av. Pedro Pérez Pareja / Barrio San Juan / Telés: 062921 700/2921 710  
e-mail: unidadeducativajatunkuraka@hotmail.com

Otavalo ,2 de Julio del 2013

En calidad de Rector (Encargado) de la "Unidad Educativa del Milenio Jatun Kuraka Otavalo"  
Y a petición verbal de la interesada, tengo a bien:

## CERTIFICAR

QUE; la Sra. ANA LUCÍA DONOSO SEGURA con C.I. 100253244-6, estudiante de la Universidad Técnica del Norte Egresada, para la obtención del Título de Licenciatura en Ciencias Naturales, aplicó su tema de tesis: EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS OCTAVOS NOVENOS Y DÉCIMOS AÑOS DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA OTAVALO EN EL AÑO 2012 -2013 ,en nuestra institución Educativa.

QUE, Demostró responsabilidad y profesionalismo en las actividades planteadas durante el proceso de tesis en el año lectivo 2012-2013.

QUE, la labor desempeñada permitió mejorar el desempeño en estudiantes y docentes

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad. La interesada puede hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente,

Msc. Luis Germán Haro.  
RECTOR (E)





## CERTIFICADO

Otavalo ,2 de Julio del 2013

A petición verbal de la Sra. ANA LUCÍA DONOSO SEGURA con C.I. 100253244-6, estudiante de la Universidad Técnica del Norte Egresada, para la obtención del título de licenciatura en Ciencias Naturales , certifico que , la mencionada Sra. aplicó el procedimiento (encuestas) para la elaboración de una GUÍA CON ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, en nuestra Institución educativa, trabajo que lo realizó demostrando profesionalismo y responsabilidad.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad. La interesada puede hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente,

Msc. Luis Germán Haro.  
RECTOR (E)





**UNIDAD EDUCATIVA FISCAL EXPERIMENTAL DEL MILENIO "JATUN KURAKA OTAVALO"**  
Calle Julia Mosquera de Rosero s/n y Av. Pedro Pérez Pareja / Barrio San Juan / Telfs: 062921 700/2921 710  
e-mail: unidadeducativajatunkuraka@hotmail.com

MUCHO	
POCO	
NADA	

### CERTIFICADO

ANEXO N° 8

Respuesta

CERTIFICACIÓN DE LA DIFUSIÓN DEL FOLLETO

Otavalo ,2 de Julio del 2013

Respuesta

A petición verbal de la Sra. ANA LUCÍA DONOSO SEGURA con C.I. 100253244-6, estudiante de la Universidad Técnica del Norte Egresada, para la obtención del Título de Licenciatura en Ciencias Naturales , certifico que , la mencionada Sra. aplicó la GUÍA CON ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, en nuestra Institución Educativa, siendo de gran ayuda para nuestro plantel ya que contamos con instalaciones que fueron aprovechadas al máximo para el aprendizaje significativo de nuestros maestros y estudiantes.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad. La interesada puede hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente,  
  
Msc. Luis Germán Haro.  
RECTOR (E)





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002532446		
APELLIDOS Y NOMBRES:	DONOSO SEGURA ANA LUCÍA		
DIRECCIÓN:	OTAVALO		
EMAIL:	<a href="mailto:anitaluciadonoso@hotmail.com">anitaluciadonoso@hotmail.com</a>		
TELÉFONO FIJO:	062635224	TELÉFONO MÓVIL:	0982740965

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES EN LOS OCTAVOS, NOVENOS Y DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL AÑO 2012-2013". PROPUESTA ALTERNATIVA
AUTORA:	DONOSO SEGURA ANA LUCÍA
FECHA: AAAAMMDD	2014-05-05
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA MENCION CIENCIAS NATURALES.
ASESOR /DIRECTOR:	Msc. HENRY CADENA POVEA.

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **DONOSO SEGURA ANA LUCÍA**, con cédula de identidad Nro. 1002532446, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 05 días del mes de Mayo del 2014

### EL AUTOR:

(Firma) 

Nombre: **DONOSO SEGURA ANA LUCÍA**

C.C.: 1002532446

Facultado por resolución de Consejo Universitario \_\_\_\_\_





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, DONOSO SEGURA ANA LUCÍA, con cédula de identidad Nro. 1002532446, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado "EL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES EN LOS OCTAVOS, NOVENOS Y DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO JATUN KURAKA DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL AÑO 2012-2013". PROPUESTA ALTERNATIVA. que ha sido desarrollado para optar por el título de LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA MENCIÓN CIENCIAS NATURALES., en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 05 días del mes de Mayo del 2014

(Firma)

Nombre: DONOSO SEGURA ANA LUCÍA

Cédula: 1002532446