



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA"
DE AMAZONAS**



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION

**INFORME DE EXAMEN DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL**

**¿CUAL ES LA IMPORTANCIA DE LOS EXPERIMENTOS EN EL AULA CON
MATERIAL RECICLABLE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE EN EDUCACION
PRIMARIA - 2009?**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

BACHILLER: Rosa Llerme Collantes Ynga

JURADOS: Lic. Roberto José Nervi Chacón	Presidente
Lic. Víctor E. Sánchez Albarrán	Secretario
Lic. Alex A. Pinzón Chunga	Vocal

CHACHAPOYAS - AMAZONAS – PERÙ

2009

A mi hija y padres

A mi hija: María Nicol.

A mis adorados padres, A mis padres, por su confianza en mi capacidad para el trabajo, por su eterna entrega y amor.

Por ser la razón de mi inspiración y el anhelo de convertirme en una profesional de calidad.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater a la Universidad Nacional “Toribio Rodríguez de Mendoza” y a todos los profesores por sus enseñanzas y apoyo intelectual, en los temas de trascendencia, para iniciarme en el campo de la educación.

De igual manera, al docente Lic. **Roberto José Nervi Chacón** por su orientación y apoyo intelectual.

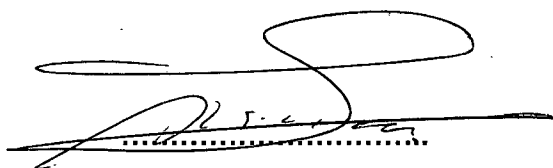
A sí mismo a los directores y profesores de la provincia de Chachapoyas, por compartir experiencias y brindar la información necesaria para que se haga realidad este trabajo de investigación educativo en el campo de las ciencias naturales.

PÁGINA DE AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	
UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	
Dr. Castañeda Chávez Vicente	Rector
Mg. Miguel Barrena Gurbillón	Vicerector Académico
Dr. Flor Teresa García Huamán	Vicerector Administrativo
CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA	
Mg. Ever Salome Lázaro Bazàn	Presidente del Consejo de Facultad

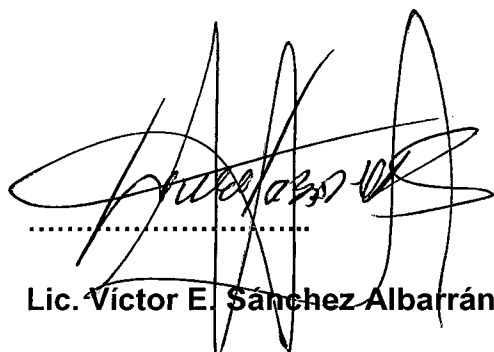
PÁGINA DEL JURADO DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El jurado del examen de suficiencia profesional, ha sido designado según el Art. 92 del REGLAMENTO PARA EL OTORGAMIENTO DE GRADO DE BACHILLER Y DEL TÍTULO PROFESIONAL (R.C.G.Nº 022-UNAT-A-C.G) el mismo que está conformado por:



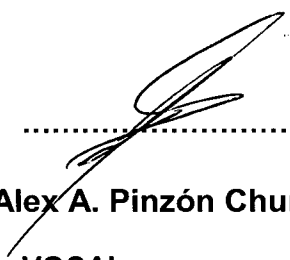
Lic. Roberto José Nervi Chacón

PRESIDENTE



Lic. Victor E. Sanchez Albarrán

SECRETARIO



Lic. Alex A. Pinzón Chunga

VOCAL

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
PÁGINA DE LAS AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	V
PÁGINA DEL JURADO DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	VI
TABLA DE CONTENIDOS	VII
RESUMEN	XI
CAPÍTULO I	
- OBJETIVO GENERAL	12
- OBJETIVO ESPECÍFICO	12
A) MATERIAL DIDÁCTICO	12
A.1 MATERIAL DIDÁCTICO	
1.1 Concepto y Naturaleza del material didáctico	12
1.2 Teoría general del Conocimiento	
1.3 Teoría general de la Comunicación	13
A.2 ÁREA DE DESARROLLO	13
2.1 Cognoscitiva – Lingüística	13
2.2 Socioafectiva	14
2.3 Psicomotora	14
A.3 LOS RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES	15
3.1 LOS RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES AL SERVICIO DEL PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN	15
3.2 APROXIMACIÓN A UNA CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS	

PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES	17
3.3 ORIENTACIONES SOBRE LOS CRITERIOS DE CALIDAD Y SEGURIDAD QUE DEBEN REUNIR LOS RECURSOS EXISTENTES Y LOS QUE PODEMOS DISEÑAR Y CONSTRUIR	18
3.4 CAPACIDADES BÁSICAS QUE CONTRIBUYEN A DESARROLLAR LOS RECURSOS UTILIZABLES EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES	19
3.5 ORIENTACIONES SOBRE LA EXPLOTACIÓN DIDÁCTICA DE RECURSOS NO AUDIOVISUALES EN SENTIDO AMPLIO	23
1. Valoración y uso didáctico de los libros de Ciencias Experimentales	
2. Valoración y uso didáctico de los textos escolares (en general y específicamente de los textos de Ciencias experimentales)	24
3. Valoración y uso didáctico de los recursos de laboratorio y experiencias de aula construidos por el profesor y sus estudiantes	25
3.6 ORIENTACIONES SOBRE LA EXPLOTACIÓN DIDÁCTICA DE RECURSOS BASADOS EN LAS NOTICIAS QUE APORTAN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE MASAS	25
1. Las noticias aparecidas en los medios de comunicación social en relación con las ciencias experimentales	25
2. Los clubes científicos	26
3. La organización de tableros y rincones de información en el aula	27
4. La organización de debates en torno a temas de actualidad	28
5. Uso didáctico de las maquetas y modelos tridimensionales en relieve	29

3.7 ORIENTACIONES SOBRE LA EXPLOTACIÓN DIDÁCTICA DE RECURSOS BASADOS TECNOLÓGICOS EN SENTIDO ESTRICTO	29
3.8 REFLEXIONES FINALES EL USO DE LOS RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO	32

SEGUNDO CAPÍTULO

B. EXPERIMENTOS PARA DESPERTAR EL INTERES DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PRIMARIA POR LAS CIENCIAS ANTURALES

EXPERIMENTO N° 1 LA FUERZA DEL AGUA	35
EXPERIMENTO N° 2 CONSTRUIMOS UN PERISCOPIO	37
EXPERIMENTO N° 3 INFLAR UN GLOBO SIN SOPLAR	39
EXPERIMENTO N° 4 HACEMOS UN PLUVIÓMETRO	41
EXPERIMENTO N° 5 PERISCOPIO	44
EXPERIMENTO N° 6 EL LUDION O DIABLILLO DE DESCARTES	48
EXPERIMENTO N° 7 CONSTRUCCIÓN DE UN TERMOMETRO	50

C. RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES	52
1. CÓMO DESARROLLARA EL ENTENDIMIENTO CIENTÍFICO DE SU NIÑO	55
1. Sistema, orden y organización	55
2. Evidencias, modelos y explicaciones	56
3. cambio, constancias y medidas	56
4. Evolución y equilibrio	57
5. forma y función	58

6. integridad científica	58
2. EL EXPERIMENTO EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES POR ENSEÑANZA PROBLÉMICA	59
RESUMEN	63
CONCLUSIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXO	

RESUMEN

El docente debe de contar con suficiente conocimientos de Métodos y Estrategias Pedagógicas para llegar a una formación integral

Por tal motivo este trabajo tiene el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes haciéndoles sentir como parte de su entorno, aplicando experimentos que despierten el interés por las ciencias naturales

El objetivo general es comprender la importancia adecuada de los experimentos con material reciclable, utilizado como material didáctico e influye en los aprendizajes de los estudiantes en el área de ciencia y ambiente

Los resultados que hacen mención son obtenidos a través del análisis de diversas bibliografías que pueden permitir ser como fuente teórico científico para trabajos explicativos

Fomentar la elaboración de sus propios materiales en el aula con material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria y que les sirva para la vida

El presente trabajo está constituido por tres capítulos **capítulo I material didáctico, capítulo II experimentos para despertar el interés de los alumnos de la escuela primaria por las ciencias naturales, capítulo III recursos para la enseñanza de las ciencias experimentales, en el campo de las ciencias naturales y estrategias que se deberán de poner en práctica en nuestra comunidad educativa.**

La formación del profesorado de ciencias de Educación Primaria debe adecuarse a perfeccionarse en cuanto a diseño y uso crítico de los recursos y material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria

CAPÍTULO I

MATERIAL DIDÁCTICO

OBJETIVO GENERAL:

Comprender la importancia adecuada de los experimentos en el aula con material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.-Recopilar información útil y textual sobre experimentos en el aula con material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria y que les sirva para la vida
- 2.-Motivar la elaboración de experimentos en el aula con material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria y que les sirva para la vida
- 3.-facilitar el aprendizaje de experimentos en el aula con material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria y que les sirva para la vida

A.1 MATERIAL DIDÁCTICO**1.1 Concepto y naturaleza del material didáctico**

En el proceso de enseñanza aprendizaje la selección del material didáctico es de suma importancia; éste motiva al estudiante y permite que enfoque su atención y así pueda fijar y retener los conocimientos.

Un proceso de enseñanza activo requiere por parte del docente un conocimiento claro y preciso sobre la importancia, uso y confección de diversos materiales que contribuyen a un mejor aprendizaje en los estudiantes.

El uso del material didáctico será efectivo si hay una participación mental activa de parte de los estudiantes por medio de la atención, interés y percepción adecuada.

1.2 Teoría general del conocimiento

Según Sergio Rábade Romeo. El origen del conocimiento está en la percepción. Empezamos a conocer por medio de nuestros sentidos, que son los que nos unen y comunican con el mundo exterior.

El conocimiento es práctico porque surge de nuestras actividades que realizamos diariamente, al incrementar nuestras experiencias

1.3 Teoría general de la comunicación

Según lillo,J. Redonet, L. F. Como docente es muy importante que conozcamos el proceso de comunicación. Para establecer una buena relación entre nuestros estudiantes (maestros - estudiantes), debemos conocer las fallas de comunicación que dificultan el aprendizaje, saber por qué y cómo utilizan el material didáctico para la comunicación.

A.2. ÁREA DE DESARROLLO

Según Hernández y otros. Es muy importante destacar que la etapa pre escolar es una de las etapas más importantes en el desarrollo humano, sobre esta base el programa de estudio ha sido fundamentado en tres áreas principales que le permiten al niño su desarrollo integral.

2.1 Cognoscitiva - Lingüística

En esta área se incluye el desarrollo del lenguaje, debido a que este es un elemento muy importante en la educación del niño.

En esta área el niño construye sus conocimientos. Se refiere a aquellos conceptos que ponen al niño en contacto con su entorno cultural para que los conozca, desarrolle la observación y una actitud de interés hacia los hechos de carácter científico del mundo que lo rodea.

Esta área estimula el pensamiento creativo del niño. Es muy importante que el docente realice actividades en que haya mucha comunicación entre los niños. Se debe realizar actividades que permitan al niño ejercer acciones concretas en cuanto a la función analítica - sintética del pensamiento. (Rompecabezas, bloques, etc.).

2.2 Socioafectiva

En esta área según la naturaleza de cada niño se le brindará al niño diferentes situaciones de socialización en donde va a desarrollar su identidad personal, social y nacional, respetando, a la vez los valores de su contexto socio - cultural e histórico.

Los padres y familiares juegan un papel muy significativo ya que se requiere el apoyo por parte de ellos.

2.3 Psicomotora

Esta área estimula las destrezas motrices, creadoras que permite al niño descubrir las propiedades de los objetos y sus propias cualidades.

Esta área favorece la preparación pre escolar creando situaciones que el niño tiene que enfrentar realizando juegos que le permitan conocer su cuerpo, ejercitarlo en diversas configuraciones espaciales y temporales, y así integrar las nuevas experiencias.

Los ejercicios que se realicen deben partir de la exploración del propio cuerpo y del espacio que le rodea, desarrollar paralelamente la

percepción, la atención, la educación social y el lenguaje que acompaña la acción. Los recursos del docente deben ser múltiples: motivadores y debe ser estimulante, como los objetos de la realidad o de la imaginación. La música es uno de los recursos más completos en ésta área: influye en el movimiento, la percepción auditiva, la atención y la memoria

A.3 LOS RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

3.1 los recursos didácticos para la enseñanza- aprendizaje de las ciencias experimentales al servicio del proceso de conceptualización.

Entre los numerosos trabajos revisados sobre recursos didácticos, estamos de acuerdo con Blázquez (1994) en cuanto a la “terminología variada que empleamos en torno al concepto recurso (recursos, recursos didácticos, medios, medios de enseñanza,..) “ y en que “cualquier instrumento pasa a ser recurso didáctico cuando es incluido en algún momento del trabajo curricular”...., “su inserción depende directamente del profesor que es quien lo selecciona”.

De ahí la importancia que tiene el conocimiento y buen uso didáctico de los recursos por parte del profesor. Blázquez (1994, p. 504) define básicamente recurso como *“cualquier elemento que el profesor prevea emplear en el diseño o desarrollo del currículo - por su parte o por parte de los alumnos- para aproximar o facilitar los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones,*

desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas o enriquecer la evaluación”.

Pero a esta definición amplia e inclusora, que compartimos, le falta, desde el punto de vista de las didácticas específicas, insistir más en la idea de que “y todo ello al servicio de la conceptualización”. El fin primordial del aprendizaje de las ciencias experimentales es la conceptualización de los hechos, seres y fenómenos naturales que se producen en nosotros mismos como seres vivos y a nuestro alrededor en el conjunto de la naturaleza observable.

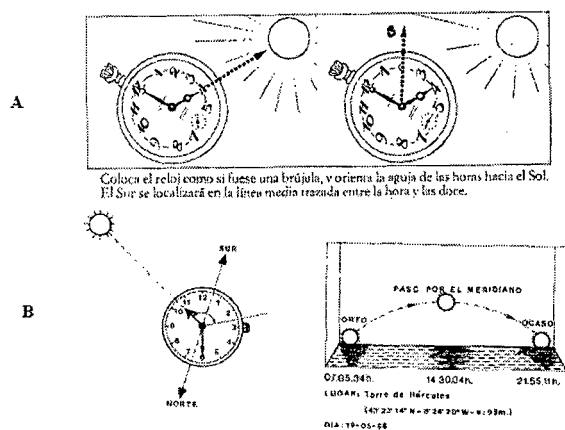


Fig.1.: La comparación de las dos figuras A y B explica la importancia de tener claros los conceptos que vamos a intentar que aprendan nuestros alumnos.

A: explica mal como orientarse por medio del reloj.

B. El concepto correcto es utilizar la hora del medio día solar (que ocurre, según los lugares de la tierra, a horas distintas). El diario la Voz de Galicia, superpone al mapa del tiempo la hora en que el sol está más alto en su recorrido (medio día solar). En el ejemplo ilustrado el medio día solar ocurrió el día 19 de mayo de 1998 a las 14,30 horas (dos y media

en el reloj), y la posición de esa hora en el reloj es la que debemos usar para hallar la mediatriz del ángulo que formarán dicha dirección y la aguja pequeña del reloj apuntando hacia el sol en un momento dado. Norte verdadero. (Ver Lillo, 1999, p. 70)

El uso de los medios tecnológicos modernos, como la enseñanza por ordenador, nos convierte en usuarios y no en ciudadanos que saben, con sentido crítico, dar a los medios sus papeles de medios y nada más.

En este sentido trasladamos una cita reveladora de nuestro pensador Ortega y Gasset (1883-1955), que criticaba en su época el terrorismo de los laboratorios impuesto por los científicos (ahora también “el terrorismo tecnológico de los ordenadores”): “Han sido la insidiosa mitificación del racionalismo lógico y el subsiguiente endiosamiento de la técnica, quienes han impuesto (en los planes de estudio) el cultivo de las ciencias naturales por encima de la cultura, de las ciencias sociales, y han convertido al hombre en un valor estadístico, diciendo que la mente opera mejor con objetos. Esto es falso. **La mente no opera con objetos sino con conceptos.**”(Ortega y Gasset, 2000).

3.2 Aproximación a una clasificación de los recursos para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales.

En las obras recientes de Didáctica General podemos encontrar excelentes clasificaciones de los recursos o medios de enseñanza (véanse entre otras las de Cabero, 1990 y Blázquez, 1994, p. 508). Nuestra disertación sobre los recursos de Ciencias Experimentales se va a centrar no en una clasificación exhaustiva de los mismos, adaptándola a cualquiera de las clasificaciones existentes, sino a la valoración y uso didáctico de los mismos. Por ello, en líneas generales, agruparemos los

Recursos para la Enseñanza de las Ciencias Experimentales, para insistir especialmente en su valoración y mejor uso didáctico, en los grandes apartados siguientes:

- Recursos no audiovisuales en sentido amplio
- Recursos de uso muy frecuente en el salón de clase.
- Recursos basados en la explotación de las noticias que aportan los medios de comunicación de masas.
- Recursos tecnológicos en sentido estricto.

Para una descripción detallada de Recursos para la Enseñanza de las Ciencias Naturales, remitimos a la lectura de los capítulos 9, 7 y 8 de Lillo y Redonet (1985), dedicados al uso y construcción de recursos y actividades y técnicas propias de las Ciencias Naturales. En ellos el lector encontrará gran número de ideas y sugerencias.

3.3 Orientaciones sobre los criterios de calidad y seguridad que deben reunir los recursos existentes y los que podemos diseñar y construir.

Tanto los recursos contruidos por las distintas casas comerciales que ofrecen materiales para la enseñanza de las ciencias, como los que podemos diseñar y construir con ayuda de los profesores en formación o con nuestros alumnos para explotar una situación didáctica determinada, deben reunir unos criterios de calidad y seguridad, criterios que debemos tener en cuenta no solo para construir recursos, sino también para valorar la compra de los recursos existentes en el mercado. Dichos criterios son fundamentalmente los siguientes:

- **FUNCIONALIDAD:** deben tener un diseño adecuado a la actividad para la que fueron concebidos.

- **VISIBILIDAD OPERACIONAL:** las partes consideradas esenciales en su manejo deben estar en posición bien visible y ser de fácil acceso.
- **PRECISIÓN:** deben funcionar bien durante un periodo largo de tiempo dando resultados similares al ser utilizados por personas diferentes en lugares y situaciones diferentes (clase, laboratorio, campo,...)
- **DURABILIDAD:** está en función del material empleado en su construcción. Debe durar varios años con un trato y uso normales.
- **TAMAÑO APROPIADO:** si se diseña para ser usado exclusivamente por el profesor en demostración a toda la clase debe tener un tamaño mayor que si se va a emplear individualmente o en grupos reducidos de alumnos.
- **SEGURIDAD:** debe responder a las normas de seguridad frente al manejo, transporte y almacenamiento, tanto si lo usa solamente el profesor, como si lo usan los alumnos.

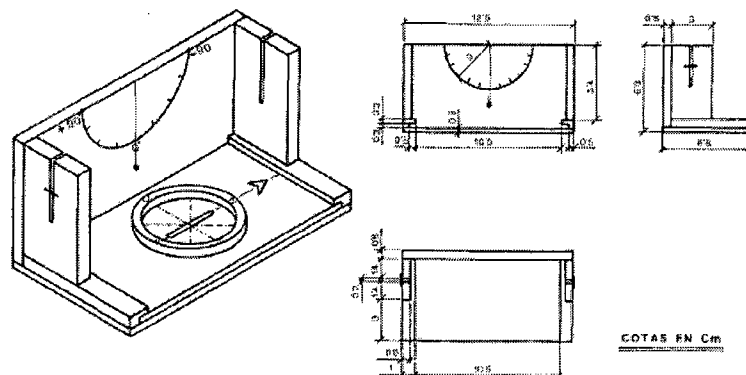


Fig 2: construcción de un teodolito escolar, consistente en un goniómetro para medir ángulos verticales, se construye con la fotocopia de un círculo, pendulo formado por hilo y un abollita de plomo de las usadas en la pesca. Y adaptación de una brújula sencilla.

3.4 Capacidades básicas que contribuyen a desarrollar los recursos utilizables en la enseñanza –aprendizaje de las ciencias experimentales.

Las capacidades básicas relacionadas con la metodología científica, tales como las de observación, clasificación, medición, obtención precisa de los datos, interpretación de los mismos, diseño de experimentos, emisión de hipótesis, valoración crítica de las mismas a la luz de los resultados obtenidos, aproximación a la construcción de definiciones operativas, esbozo de teorías, etcétera, se ven mejoradas con el uso adecuado de los recursos didácticos, siempre que éstos se empleen dentro de una metodología adecuada.

El científico aborda la resolución de problemas sabiendo previamente qué es lo que desea o espera obtener con su actividad investigadora. Por ello, **también el diseño, la construcción y el uso de los recursos para enseñar/aprender ciencias, se debe hacer con una intencionalidad prefijada.**

En cuanto a la metodología, en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales resulta sumamente adecuada una metodología basada en el **modelo de aprendizaje como investigación orientada** por el profesor, que es quien conoce la ciencia que desea que sus alumnos/as aprendan (ver Furió, 1994 y Furió, 2001).

La aplicación de esta metodología por investigación orientada requiere que la organización del espacio de aprendizaje permita la existencia y actuación de grupos de trabajo cooperativo bajo la dirección del profesor/a de ciencias experimentales. Este método utiliza por tanto la metáfora del aprendiz como investigador novel, frente al alumno considerado como receptor individual de la información que dicta o

explica el profesor. Así mismo requiere seguir un programa de actividades como concreción curricular (Gil et al, 1991).

Los rasgos más característicos de las estrategias didácticas del modelo de aprendizaje como investigación orientada son, según Furió (2001, pp. 36-37), los siguientes:

- a) La propuesta de una situación problemática de interés para los estudiantes.
- b) La aproximación cualitativa a la situación problemática, intentando precisarla y acotarla.
- c) La emisión de hipótesis fundadas y coherentes sobre los factores de que depende la resolución del problema.
- d) La elaboración fundamentada –y previa al desarrollo- de estrategias de resolución o de diseños experimentales (evitando el puro ensayo y error) y su realización.
- e) El análisis cuidadoso de los resultados obtenidos con el fin de verificar las hipótesis planteadas.
- f) La propuesta de utilización de nuevos conocimientos adquiridos en diferentes contextos o situaciones diversas.

La figura 3 muestra un recurso diseñado por los alumnos al plantear en pequeños grupos la resolución del problema de la permeabilidad de varias muestras de suelo comparadas, utilizando materiales de fácil acceso en las casas, o de bajo coste y que no sean material específico de laboratorio. Uno de los grupos utiliza una botella de plástico que cortada a cierta altura provee el recipiente de recogida y el embudo para colocar las muestras dentro de un filtro de los usados para hacer café. Realizada la experiencia obtuvieron que al comparar cuatro muestras de

suelo de texturas muy diferentes los resultados obtenidos fueran muy similares, lo que despertó su curiosidad y se plantearon el problema de si el agua vertida pasaba toda a través de la muestra o parte de ella a través del papel de filtro o entre éste y la botella. Para resolver el nuevo problema idearon el montaje de la derecha en el que colocaban un pequeño trozo de papel de filtro en el cuello de la botella exteriormente, pues se dieron cuenta de que el papel del embudo era realmente soportar la muestra para que ésta no se cayese en el recipiente de recogida.

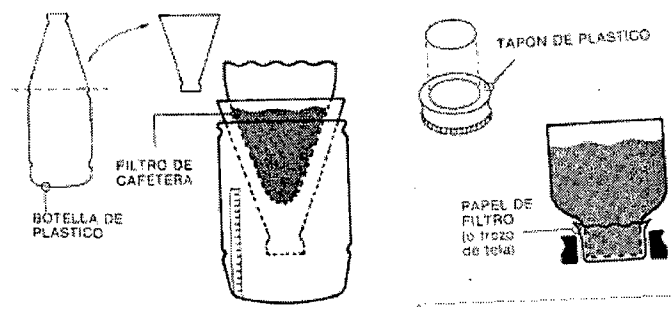


Figura 3.: Recurso diseñado para demostrar la permeabilidad comparada de varios tipos de suelos y modificación del recurso con un sentido crítico, ante los problemas planteados en su puesta en práctica inicial a la vista de los resultados obtenidos.

Esta acción dinámica dentro del grupo es una muestra evidente del uso crítico de los recursos didácticos y especialmente de los recursos construidos dentro de un proceso experimental con una intencionalidad predeterminada. El investigador debe saber que es lo que espera obtener con su acción investigadora.

Una metodología como la comentada además de fomentar las habilidades propias de un científico, contribuye a desarrollar enormemente la creatividad.

Otras habilidades básicas que contribuyen a desarrollar el diseño y la construcción de los recursos que queremos utilizar son **la habilidad manual y la precisión**, pero **la idea básica que conviene resaltar es que los recursos deben ser seleccionados o diseñados y contruidos en función del problema o problemas que queremos resolver.**

Así mismo el uso de los recursos didácticos contribuye a **desarrollar las capacidades de comprensión y expresión de las ideas**, mejorando nuestro discurso en el ámbito de la comunicación científica, que es otra faceta muy importante en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: **la comunicación de resultados obtenidos**. Aquí los medios audiovisuales y los modernos medios tecnológicos desempeñan un papel primordial.

3.5 Orientaciones sobre la explotación didáctica de recursos no audiovisuales en sentido amplio.(Vásquez de Almeida y da Silva)

3.5.1. Valoración y uso didáctico de los libros de Ciencias Experimentales.-

Podríamos clasificar los libros para la enseñanza de las ciencias en las cuatro grandes categorías siguientes:

- a) **Libros de texto**, adaptados a los programas oficiales de cada curso y nivel educativo.
- b) **Libros de divulgación científica**, orientados a motivar y despertar en los alumnos el interés por la empresa científica en todos sus aspectos. En este grupo podríamos a su vez hacer varios subgrupos, distinguiendo los libros de actividades científicas, orientados básicamente a la comprensión de la naturaleza y sus procesos a través de la repetición de experiencias ya diseñadas, los

dedicados a plantear problemas científicos de actualidad o los dedicados a la historia de la ciencia y la vida de los científicos en su contexto. (Una valoración del papel de la divulgación científica y su importancia, puede verse en Vázquez, 1999).

c) **Guías de laboratorio y de campo**, dedicados a la observación y clasificación de los distintos grupos de seres vivos, de los minerales, rocas y fósiles, de las estrellas, etcétera y a los métodos de trabajo de campo en distintos ambientes. En el ámbito de Galicia en concreto se editan guías específicas de la flora y fauna gallegas y estudios de los ecosistemas típicos de nuestra región. Consúltense las publicaciones de editoriales

El valor didáctico de estas guías estriba en su ayuda orientativa sobre los seres y las características de las zonas de estudio, y son un elemento imprescindible en la iniciación a la investigación de campo y la clasificación y descripción de las especies a observar en cada zona.

d) **Enciclopedias de la ciencia y de la técnica.**- En el ámbito de la Biblioteca de aula y/o de centro es conveniente contar con enciclopedias temáticas de la Ciencia y de la Técnica. El valor didáctico de las enciclopedias temáticas estriba en la cantidad de datos básicos que aporta a los alumnos, en cuanto a las ciencias en concreto y sus autores, así como ilustraciones de gran valor. Las ilustraciones en forma de dibujos descriptivos son preferibles a las fotográficas la mayoría de las veces, por su mayor capacidad analítica de los seres o procesos que se representan en las mismas. Ello depende especialmente del tema de que se trate, y es el profesor el que debe orientar a los alumnos sobre la calidad que

ofrece el dibujo o la fotografía en función del tema de estudio y las representaciones que ofrecen las publicaciones del mismo.

3.5.2. Valoración y uso didáctico de los textos escolares (en general y específicamente de los textos de Ciencias Experimentales)

Normalmente el recurso más utilizado por todos los profesores y profesoras de ciencias es el libro de texto de los cursos que imparten. Dada la importancia que tiene este recurso se han publicado numerosas investigaciones en los últimos años, tendentes a mejorar la calidad de este recurso, especialmente en cuanto a su estructura y a la comprensión que los alumnos/as obtienen de los textos de ciencias (ver entre otros De Almeida y Da Silva, 1998).

3.5.3. Valoración y uso didáctico de los recursos de laboratorio y experiencias de aula contruidos por el profesor y sus alumnos/as

La enseñanza de las ciencias como investigación, puede llevarse a cabo en muchísimas ocasiones con la ayuda de recursos contruidos o transformados por los propios alumnos/as (ver figura 4), que diseñan los montajes recurriendo a materiales de bajo costo, a veces existentes en nuestras casas o que son de uso diario.

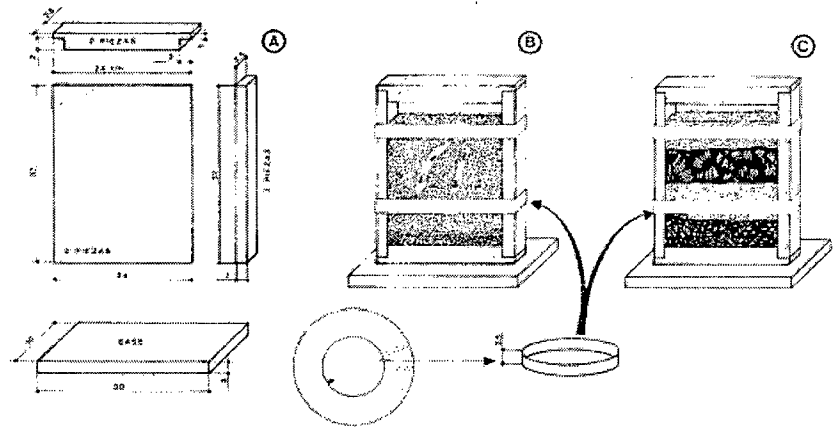


Figura 4: Construcción de una caja para observación del comportamiento de las hormigas (B) o de las lombrices (C). Se necesitan 3 piezas de madera para los laterales y la tapa (A), y una cuarta, más grande de base, así como dos láminas de cristal y dos bandas elásticas que sujetan el conjunto.

3.6 Orientaciones sobre la explotación didáctica de recursos basados en las noticias que aportan los medios de comunicación de masas

1. Las noticias aparecidas en los medios de comunicación social en relación con las Ciencias Experimentales

En la prensa diaria hay constantes referencias a noticias científicas que podemos y debemos aprovechar en nuestras clases de ciencias. Las modernas técnicas de composición de los periódicos permiten que se intercalen en dichas noticias esquemas analíticos y procesos sistemáticos de las noticias importantes, que pueden ser una fuente de datos y de discusión importantes en el aula de ciencias y en los **clubes científicos** que podamos organizar en nuestros centros educativos. Así mismo existen revistas especializadas de ciencias y de divulgación que pueden servir para el mismo fin, pero siempre

pasando por el filtro de conocimientos que provee el Seminario didáctico de Ciencias, ya que a veces la divulgación introduce errores conceptuales con demasiada frecuencia. No obstante se va produciendo el fenómeno del periodismo científico bien preparado que contribuye de una manera eficaz a la divulgación de la ciencia.

También la televisión nos permite grabar buenos documentales de ciencias y de debates de temas científicos de actualidad, con lo que la biblioteca de nuestros Seminarios Didácticos y los clubes de ciencias, pueden formar una videoteca que complemente los vídeos científicos del mercado.

2. Los clubes científicos

Con los alumnos/as más inclinados hacia los temas científicos, puede organizarse un Club de Ciencias, que puede desarrollar actividades muy diversas e implicar a estudiantes de otros centros, familias, etcétera. Algunas de estas actividades podrían ser: excursiones, proyectos de investigación, participación en concursos científicos para escolares, campamentos naturalísticos, rutas naturalísticas, conferencias, debates, proyección de cine científico, exposiciones, etcétera. Las posibilidades son enormes y los frutos que se consiguen pueden ser aleccionadores para el grupo de participantes y profesores animadores de los mismos.

Para animar estos clubes, conviene dotarlos de biblioteca específica, videoteca, CD-ROM científicos, etcétera, que pueden ir creciendo con la actividad del mismo club.

3. La organización de tableros y rincones de información en el aula.

En una de las paredes del aula puede instalarse un tablero de información que pueden utilizarse como:

- a) **Diario científico mural**, en el que los estudiantes y profesores aportan noticias y curiosidades científicas extraídas de la prensa diaria, revistas de divulgación o revistas científicas de mayor nivel.
- b) **Expositor de la programación a realizar** por el conjunto de la clase en un tema concreto.
- c) **Expositor de trabajos y materiales** recolectados o de las colecciones escolares que pueden ser manipulados por los alumnos en la duración de un tema del programa. (Figura 5).

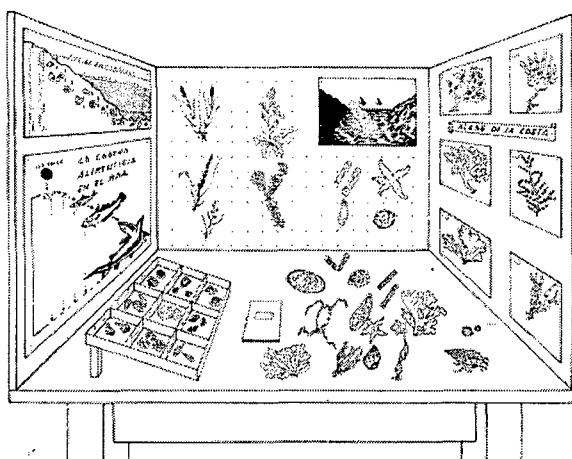


Figura 5: Detalle del rincón de ciencias, acondicionado con los materiales recolectados y realizados en torno al estudio de un ecosistema costero.

4. La organización de debates en torno a temas de actualidad.-

Puede llevarse a cabo en el aula o bien como actividad propia de los clubes de ciencia. Su valoración didáctica puede ser muy positiva a la vez que educativa no solo en cuanto a la clarificación de conceptos sino al uso de técnicas de discusión y debate a través de grupos de discusión y puesta en común final en el grupo clase. Las noticias diarias de los medios de comunicación de masas presentan numerosos temas de actualidad científica, tales como temas de

contaminación, salud, implicaciones de la ciencia y de la técnica, etcétera.

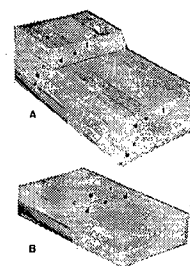
5. Uso didáctico de las maquetas y modelos tridimensionales en relieve

Las maquetas y modelos tridimensionales en relieve pueden construirse con diversos tipos de materiales (arcilla, yeso, plastilina, madera, poliuretano, algodón, etcétera) y sobre temas muy diversos (partes del cuerpo humano, un volcán y sus partes, pliegues o fallas y sus partes, maquetas de temas ingenios mecánicos, eléctricos, etcétera). Estas maquetas pueden ser fijas o tener algún tipo de movimiento entre sus partes y combinarse con el formato de maqueta eléctrica en las que se pueden introducir circuitos para la identificación de sus elementos. Su rentabilidad didáctica es alta y además se contribuye a desarrollar habilidades manuales y capacidades distintas a las conceptuales si las desarrollan nuestros alumnos como proyecto de trabajo en grupo. También pueden acudir a la colaboración de personas expertas que les den orientaciones sobre las mismas. En la figura 6, se reproducen algunos tipos de maquetas tridimensionales sobre temas de especial dificultad para los alumnos.

Figura 6: Los modelos tridimensionales, por su capacidad de manipulación física, como es el caso de algunos temas geológicos.

6. Maquetas y láminas eléctricas

Una variante de los tipos de maquetas lo constituyen las láminas y maquetas eléctricas para cuya elaboración podemos recurrir según los diferentes niveles de enseñanza a la revisión de numerosos juegos didácticos del mercado



y adaptarlos a la temática que nos interese. La figura 7 A reproduce el esquema de funcionamiento de una maqueta eléctrica estándar, en la que el circuito eléctrico y la pila no son accesibles y para reponer la pila o pilas hay que desmontarlas, y una variante diseñada por nosotros donde el circuito buscador de pregunta y respuesta es exterior a la lámina o maqueta y la pila puede reponerse fácilmente (figura 7) B.

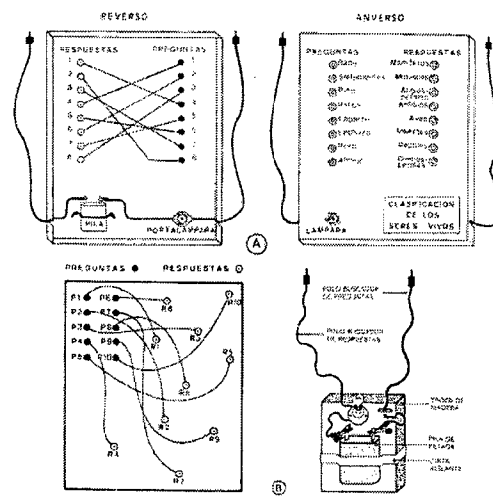


Figura 7: A) Esquema de una lámina eléctrica con circuito incorporado. B) Esquema de maqueta con circuito buscador de pregunta-respuesta separado de la lámina, para favorecer el reemplazo de la pila.

3.7 Orientaciones sobre la explotación didáctica de recursos tecnológicos en sentido estricto

Una cita de Ortega y Gasset para destacar la idea fundamental de que la ciencia opera con conceptos y no con objetos. Ahora queremos resaltar otras alusiones importantes relativas a adecuado papel que se debe dar a los medios tecnológicos.

En los medios de comunicación de masas es frecuente oír hablar de la “revolución de la informática en la enseñanza” y de “la muerte del profesor”, porque la enseñanza-aprendizaje se puede producir a distancia, desde nuestra propia casa.

Como resaltan Gil y Guzmán (1993), la búsqueda de la solución a los problemas educativos a través de “las nuevas tecnologías” es ya antiguo y fue también criticada acertadamente por Piaget en relación a “los medios audiovisuales” y las “máquinas de enseñar” de la entonces incipiente “enseñanza programada” (y que han sido la base para la aplicación de los ordenadores a la educación).

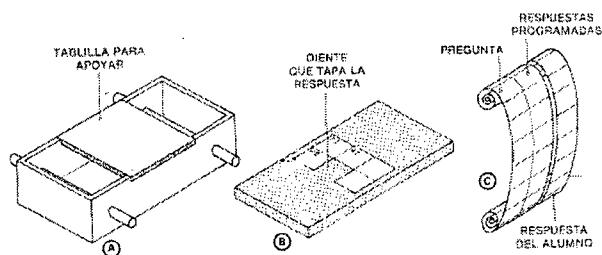


Figura 8: máquinas de enseñar que consta de una caja de zapatos reforzada con una pequeña tablilla de contrachapado y una tapa en la que se recortan seis cuadrículas dejando un diente central en la inferior que tapa la respuesta (figura central, B). En la cuadrícula de la izquierda aparece la pregunta o problema, la respuesta está tapada por el diente sin recortar y a la derecha el alumno escribe sus respuestas. Esta mitad se puede sustituir para cada alumno y así poder utilizar con varios alumnos el programa de instrucción o la prueba de evaluación escrita.

Piaget (1969) decía textualmente: “La imagen, el film, los procedimientos audiovisuales con (los) que toda pedagogía que quiere parecer moderna nos golpea hoy constantemente los oídos, son auxiliares preciosos (...) y es evidente que están en claro progreso con relación a una enseñanza

puramente verbal. No obstante, existe un verbalismo de la imagen como hay un verbalismo de la palabra". En relación con las "máquinas de enseñar" decía: "Los espíritus sentimentales o pesarosos se han entristecido de que se puede sustituir a los maestros por las máquinas; sin embargo, estas máquinas nos parece que prestan el gran servicio de demostrar sin posible réplica el carácter mecánico de la función del maestro tal como la concibe la enseñanza tradicional: si esta enseñanza no tiene más ideal que hacer repetir correctamente lo que ha sido correctamente expuesto, está claro que la máquina puede cumplir estas condiciones".

Ni Piaget, ni ningún profesor actual pone en duda el gran valor instrumental que aportan las nuevas tecnologías, pero en absoluto pueden ser sustitutos del papel del profesor dinámico, crítico e investigador de su propio proceso de enseñanza, que es el que la moderna Didáctica de las Ciencias Experimentales intenta promover.

También es cierto que los modernos medios tecnológicos proporcionan "un gran ruido informativo", indiferenciado (al que se refería Piaget con los términos "verbalismo de la imagen), y hay que programar el uso de los medios tecnológicos para saber separar el ruido del mensaje esencial.

Todos hemos sido testigos del hecho de cómo los trabajos que actualmente presentan nuestros alumnos seleccionado los materiales de Internet, son la mayoría de las veces, resultado de una acción de "cortar" y "pegar", como si hubiéramos sustituido las tijeras y el pegamento, por la acción milagrosa del software informático. No hay análisis, ni crítica, ni transformación creadora a partir de los materiales obtenidos.

La Profesora de la Universidad de Berkeley, Marcia Linn, lleva muchos años trabajando en la aplicación de los ordenadores a la enseñanza, y

destaca siempre el papel primordial del equipo de profesores para preparar las acciones que deben emprender sus discípulos a través del acceso a la información y su transformación en una producción personal o incorporada y criticada dentro de un grupo de trabajo (Linn y Sherry, 2000). Por tanto una incorporación eficaz de las nuevas tecnologías, requiere de un gran esfuerzo preparatorio y de trabajo grupal de los profesores antes de trabajar en el entorno del aula de informática.

No existe receta transformadora de la enseñanza por la informatización. Según Gil y Guzmán (1993) “la realidad del fracaso escolar, de las actitudes negativas de los alumnos, de la frustración del profesor, acaban imponiéndose sobre el espejismo de las fórmulas mágicas”.

En definitiva son los profesores/as bien formados en las materias que enseñan (incluyendo la formación en el uso y valoración adecuada de las modernas tecnologías), los que deben organizar, seleccionar y orientar, con la secuencia adecuada de las actividades, el uso que se debe dar a la información que nos proporcionan las nuevas tecnologías. Y no perder de vista que el fin primordial de la educación es enseñar a pensar y contribuir a formar espíritus críticos y libres

3.8 Reflexiones finales sobre el uso de los recursos para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en la formación del profesorado

Nuestra insistencia en la idea de que es necesario incluir el tema de la enseñanza-aprendizaje de los recursos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales, se basa en el uso de los recursos desde una perspectiva constructivista, que parta de los marcos conceptuales que presentan los propios profesores en formación. En esta línea, debemos seguir un proceso dialéctico en la dinámica de la clase, tendente a la transformación de las concepciones iniciales de los propios profesores.

Dentro de esta tendencia se va afianzando últimamente la idea productiva de **incluir al profesor en formación junto a profesores expertos, implicando a ambos en el proceso de diseño, elaboración y puesta en práctica de los recursos dentro de sus diseños curriculares** (Mellado y González, 2000).

Aunque en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales los mejores recursos son los propios seres, fenómenos y procesos naturales que se dan a nuestro alrededor, es fundamental como profesores saber utilizar éstos y todos los demás recursos que pueden *“hacer comprensible la interpretación de los por qué”* que nos plantean la observación de los seres, fenómenos y procesos naturales que ocurren a nuestro alrededor, interpelando nuestra curiosidad como seres humanos.

También llevamos insistiendo a lo largo de los últimos años en que los planes de estudio de Formación del Profesorado de Educación Infantil y Primaria, adolecen de materias de contenido conceptual específico de ciencias (lo mismo ocurre con otras materias de contenido específico), y que es falso pensar que con el conocimiento adquirido después de haber superado el Bachillerato, con solo enseñar materias psicopedagógicas, incluyendo las didácticas específicas, conseguiremos un buen profesor. Nuestra experiencia en las aulas demuestra que existe una carencia grave de una verdadera base conceptual, y que el uso de los recursos por el profesor ignorante en los conceptos científicos solo conduce a la confusión, eso sí bellamente adornada con el espectáculo del uso de los modernos y/o antiguos recursos. **No se trata solamente de conseguir “esa figura fondo” que da el espectáculo audiovisual, sino de saber usar los medios para conseguir el aprendizaje de contenidos**

conceptuales, procedimentales y actitudinales propios de las Ciencias Experimentales (o de cualquier materia específica).

CAPÍTULO II

**EXPERIMENTOS PARA DESPERTAR EL
INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES DE
LA ESCUELA PRIMARIA POR LAS
CIENCIAS NATURALES**

2.1. B EXPERIMENTOS PARA DESPERTAR EL INTERÉS DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA PRIMARIA POR LAS CIENCIAS NATURALES

EXPERIENCIA N°1 FUERZAS IRRESISTIBLES

LA FUERZA DEL AGUA Descubrir, Cómo funciona. Actividades experimentales para aprender los valores. pág. 18-19, OCEANO

Comprobamos como la fuerza del agua puede ejercer una gran presión.

Únicamente nos hace falta una botella de plástico llena de agua.

MATERIALEA.

1 botella de plástico 1 recipiente. Agua.

1 jarra. 1 embudo 1 aguja para lana.

VALORES: REFLEXIÓN: la observación y la lógica nos ayudan a reflexionar y sacar conclusiones.

En este experimento es muy fácil deducir que la fuerza del chorro del agua está relacionada con la presión a la que sale expulsada el agua. La lógica indica que a mayor volumen de agua, mayor presión.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- En primer lugar, con cuidado se hacen con la aguja tres agujeros en la botella: uno en la parte superior, otro en el medio y el tercero, abajo cerca de la base.
- 2.- A continuación, se pone la botella dentro del recipiente- Esta precaución es imprescindible para evitar ponerlo todo perdido cuando empieza a salir el agua-

3.- Seguidamente, se tapan los tres agujeros con los dedos y se le pide a un amigo que llene de agua la botella hasta el borde. Mejor hacerlo con ayuda de un embudo-

4.- cuando La botella está llena se quitan los dedos de los agujeros.

CURIOSIDADES:

Los cambios bruscos de presión suponen un gran riesgo para los submarinistas. Por eso, nunca realizan el ascenso desde las profundidades del mar de una sola vez, sino que efectúan sucesivas paradas para ir aclimatándose poco a poco a los cambios de la presión del agua.

APRENDER: La presión se mide en atmósferas.

En tierra, resistimos con facilidad la presión del aire, que es de 1 atmósfera aproximadamente, sin embargo, cuando buceamos, notamos enseguida la presión del agua que hay encima. Si descendemos pocos metros, prácticamente no notamos el peso del agua, porque la que hay encima no es mucha. Pero a medida que vamos bajando, la presión aumenta 1 atmósfera cada 10 m, lo que significa que descender 40 o 50 m, en el agua supone un gran esfuerzo, que aumenta según se desciende.

1.- El chorro que sale del agujero central queda más o menos a mitad de camino de los otros dos.

2.- El chorro del agujero más alto es el que sale con menos fuerza porque por encima de ese hay menos agua que presione su salida.

3.- observaremos que el agua sale con más fuerza del agujero de abajo.

Esto ocurre porque el peso del agua que tiene encima es superior y presiona con más fuerza.

EXPERIENCIA N°2 EL PODER DE LA LUZ

CONSTRUIMOS UN PERISCOPIO: Descubrir, Cómo funciona.
Actividades experimentales para aprender los valores. pág. 32-33-34,
OCEANO

Con dos simples espejos y un cartón vamos a conseguir ver.... Sin ser vistos.

Eso es lo que hace la tripulación de los submarinos.

MATERIALES:

2 espejos pequeños. 1 hoja grande de cartón.

Pegamento. O Cinta adhesiva Regla. Lápiz. Tijeras.

1.- Se toma una hoja de cartón rectangular y se trazan tres líneas que la dividan en cuatro partes iguales. Para que las líneas queden rectas y las medidas sean las adecuadas. Lo mejor es utilizar una regla.

2.- Se recorta un cuadrado en dos de las tiras, tal como se ve en el dibujo: en la segunda tira, el cuadrado a de ir en la parte de abajo; en la cuarta tira, arriba.

3.- En las tiras que no tienen los agujeros cuadrados, se hacen dos ranuras del tamaño de dos espejos. Los cortes deben tener un ángulo de 45° respecto al lado del cartón.

4.- Luego, se dobla el cartón por las líneas dibujadas, dándole forma de tubo, y se pega con cinta adhesiva. Ya sólo queda introducir los dos espejos en las ranuras.

CURIOSIDADES:

La luz se propaga en línea recta. Pero, si encuentra alguna superficie reflectante, se desvía.

Los periscopios de los submarinos se basan en este principio. Esto permite a la tripulación ver fácilmente lo que hay en la superficie del agua sin ser descubiertos.

VALORAMOS CURIOSIDAD:

La CURIOSIDAD ES LA NECESIDAD que tiene el ser humano de saber qué cosa ocurren a su alrededor, así como la necesidad de averiguar cómo y por qué ocurren. Esas ansias de saber y conocer cada día más y más han llevado al ser humano a realizar grandes inventos. Gracias a este espíritu indagador, el ser humano descubrió el fuego hace millones y miles de años. Éste fue su primer gran logro. Sus ansias de saber le llevaron también a explorar el universo y a pisar la luna, en 1969.

RECORDAMOS:

1. La luz es una onda como las que forman en una charca cuando se tira una piedra-
2. Las distancias entre las ondas se llaman longitudes de onda. Los haces de luz de distintas longitudes de onda se ven como luces de diferentes colores-
3. El arco iris muestra los siete colores que forman la luz. En los extremos están el violeta y el rojo, que corresponden a las ondas más cortas y más largas respectivamente.
4. El sol proporciona muchos beneficios: nos da luz y calor y hace crecer las plantas. También es una de las llamadas fuentes de energía limpias,

porque no contamina. Se utiliza para obtener electricidad, calentar el agua en las casas.etc.

EXPERIENCIA N°3 MEZCLAS DIVERTIDAS

INFLAR UN GLOBO SIN SOPLAR Descubrir, Cómo funciona.

Actividades experimentales para aprender los valores. pág. 56, OCEANO

La reacción que se produce al mezclar distintas sustancias puede utilizarse para cosas prácticas. Veamos por ejemplo, cómo se infla un globo sin soplar.

MATERIALES:

1 Globo (Bomba). 1 botella 1 embudo 1cuchara

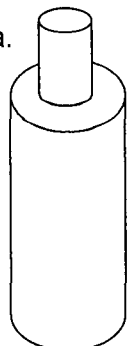
Vinagre Bicarbonato.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Lo primero que se ha de hacer es echar vinagre en una botella, hasta aproximadamente unas tres cuartas partes de su capacidad.
- 2.- A continuación, se ajusta el embudo a la boquilla del globo desinflado. El embudo facilitará la introducción de bicarbonato en el globo.
- 3.- Con una cuchara, se vierte poco a poco el bicarbonato en el embudo para que pueda pasar al globo. Hay que echar varias cucharadas.
- 4.- A continuación, se ajusta la boquilla del globo en el cuello de la botella. Se levanta el globo para que el bicarbonato caiga dentro de la botella.

En realidad, no se trata de magia, sino de que, Al caer el

Bicarbonato en el vinagre, se forman unas burbujas de aire, que



son las que inflan el globo. Cuando el bicarbonato se Mezcla con el vinagre, se Forma mucha espuma.

VALORES: PREVENCIÓN:

En esta actividad, como en otras en las que se manejan distintos tipos de productos (jabón de lavar platos, bicarbonato, vinagre, etc.), es muy importante tener la precaución de no tocarlos y, en todo casos, lavarse bien las manos después de haber realizado el experimento.

VALORAMOS APRENDIZAJE:

Dice la sabiduría popular que “ni un solo día nos podemos acostar sin saber una cosa más”. ¡Y es que nada es tan emocionante como aprender! La escuela es el lugar donde normalmente aprendemos más cosas, sin embargo no debemos desaprovechar todas las ocasiones que a lo largo del día tenemos para seguir aprendiendo. Y es que también aprendemos cuando...

- Escuchamos un buen consejo.
- Observamos con atención lo que ocurre a nuestro alrededor.
- Intentamos no repetir un error.

EXPERIMENTACIÓN:

Experimentar es un modo magnifico de aprender y desarrollar los cinco sentidos: tacto, vista, oído, gusto y olfato. Experimentando distinguimos entre suave y áspero o entre duro y blando, percibimos los colores, apreciamos la intensidad del sonido y distinguimos las palabras, apreciamos todos los sabores y diferenciamos los distintos olores.

RECORDAMOS

- La química es la ciencia que estudia la composición de las cosas y que, a través de la mezcla de distintas sustancias. Investiga la creación de nuevas sustancias y nuevos materiales.
- En los laboratorios los químicos realizan experimentos con diferentes productos y observan las reacciones que se producen. Así pueden conocer las características de su composición y si son adecuados para otros usos.

EXPERIENCIA N°4 EXPLORAR

HACEMOS UN PLUVIÓMETRO Descubrir, Cómo funciona.
Actividades experimentales para aprender los valores. pág. 85- 86, OCEANO
En las estaciones meteorológicas se utilizan instrumentos que ayudan a predecir el tiempo y otros, como el pluviómetro, que mide la cantidad de agua de lluvia que ha caído en una zona determinada.

MATERIALES

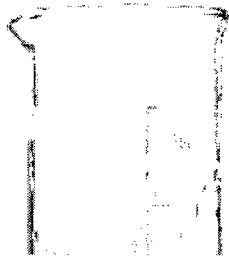
1 botella de plástico. 1 regla. 1 hoja de papel. Tijeras.
Plastilina. 1 rotulador (marcador o plumón) Cinta adhesiva.

PROCEDIMIENTOS

1. Se recorta la botella de plástico por debajo del cuello, a una cuarta parte de la altura, y se guarda esa parte para usarla como embudo.
2. Se recorta una tira de la hoja de papel. Después, se trazan en ella diferentes divisiones, por ejemplo a 1 centímetro, con ayuda de la regla graduada.
3. Se numeran las divisiones y se pega la tira de papel en la parte exterior de la botella, con el cero coincidiendo con la base de la botella.

Ahora se introduce en la botella el embudo recortado antes y se ajusta rodeándolo con una tira de plastilina. Sólo queda esperar a que llueva para probar nuestro pluviómetro.

Pasos



1 Lava bien el frasco: asegúrate de que no le queden restos de mermelada, de la etiqueta ni de pegamento.



2 Corta la botella a unos 10 o 12 cm. del pico: obtendrás una especie de embudo.

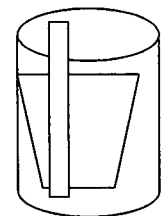


3 Pon el embudo en forma invertida (con el pico hacia abajo) dentro de la boca del frasco.



4 Coloca la regla por fuera del frasco y amárrala con los precintos: el punto cero debe coincidir con la base del recipiente.

El embudo canaliza el agua de lluvia de nuestro pluviómetro



Cuando deje de llover anotamos el día y la altura que ha alcanzado el agua de lluvia dentro de la botella. Podemos repetir la experiencia en días distintos y comparar los datos.

VALORES: PACIENCIA

Cuando nos esforzamos por lograr algo hay que tener mucha paciencia, pues a veces los resultados no son inmediatos. Así, por ejemplo, en la realización de nuestro pluviómetro hemos invertido tiempo, esfuerzo e ilusión, pero para ver los resultados, es decir, si funciona correctamente y sacar conclusiones, tenemos que esperar con paciencia a que llueva.

APRENDER:

Los meteorólogos miden la cantidad de lluvia a través de la altura que alcanza el agua en un instrumento llamado pluviómetro. Estas mediciones, realizadas diariamente desde muchos años, permiten hacer previsiones muy aproximadas de la lluvia que puede caer en una determinada región según la época del año. En las estaciones meteorológicas predicen el tiempo. Para ello, cuentan con otros numerosos instrumentos, como termómetros para medir la temperatura; barómetros para conocer la presión atmosférica o “peso” del aire en un lugar determinado, o anemómetro para saber la velocidad y la dirección del viento. Los meteorólogos utilizan también la información proporcionada por los satélites meteorológicos, que observan desde el espacio la evolución de las nubes sobre distintas partes de la tierra. Todos estos datos les permiten predecir el tiempo que va a hacer en diferentes zonas con varios días de antelación.

VALORAMOS PACIENCIA

La paciencia es una virtud difícil de lograr, pero muy útil ya que, si somos pacientes, tendremos más posibilidades de realizar con éxito nuestros proyectos.

Ser paciente significa:

- Ser capaces de hacer cosas minuciosas, empleando el tiempo que sea necesario.
- Ser capaces de esperar, cuando algo se desea mucho.

Por eso podemos decir que ¡la paciencia es una buena ciencia!

RECORDAMOS

Un volcán es como una montaña de fuego. Cuando entra en erupción, expulsa por el cráter o boca fragmentos de roca a gran velocidad o torrentes de lava, formada por cenizas, rocas y metales fundidos.

EXPERIENCIA N°5

PERISCOPIO

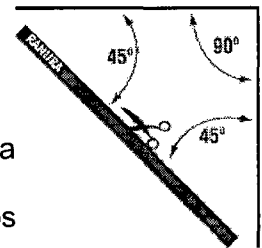
Un instrumento para extender tus posibilidades y estimular tu creatividad.

Elementos necesarios:

- La caja de cereal.
- Goma.
- Dos espejos de 7 cm x 7 cm o más grandes.
- Cinta adhesiva gruesa para cubrir los bordes de los espejos.

Alternativas de materiales

- Si no tienes una caja, necesitarás cartulina, una regla, un lápiz y un compás (para medir la inclinación de la ranura para el espejo).
- Conseguir pedazos de espejo, o espejos viejos es fácil. De hecho, los dos espejos no necesitan ser iguales, ni tener el tamaño de la caja, pueden ser más grandes, aunque se salgan de la caja. Lo importante es su posición e inclinación. Ten mucho cuidado con los bordes de pedazos de espejo. Estos son filosos y para evitar accidentes se deben cubrir con cinta adhesiva gruesa.



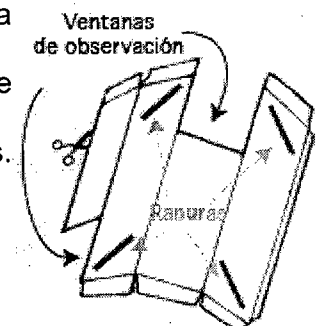
- El tamaño del espejo está relacionado con la dimensión de la caja. Es muy fácil calcularlo si mides los lados de la caja que colindan con el espejo y usas la fórmula desarrollada por Pitágoras para calcular el largo de la hipotenusa.

Instrucciones para armarlo

1. Abre la caja completamente y despégala con cuidado.

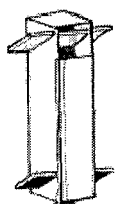
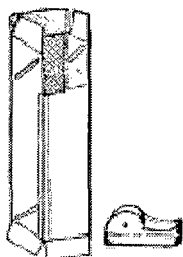


2. Toma el lateral angosto como el tamaño de cada lado del prisma que vas a construir. Dobra este lateral sobre el frente de la caja, unas tres veces.



Esto te dará los cuatro lados del periscopio. Déjale un borde pequeño que sirva para unir los extremos.

3. Pide ayuda a una persona mayor para usar un cutter o una tijera filosa y cortar las ventanas de observación y las ranuras donde se insertan los espejos.

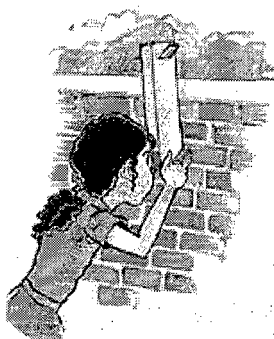


4. Dobla los lados de la figura, siguiendo las líneas e instrucciones.

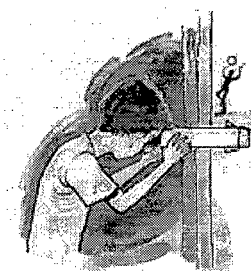
5. Termina de cerrar esta caja en forma de “prisma cuadrangular” (paralelepípedo rectángulo), pegando los laterales y luego las tapas superiores e inferiores.

6. Ahora inserta los espejos a través de las ranuras y prueba tu nuevo instrumento.

Practica con tu periscopio



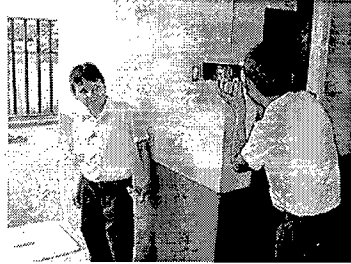
- Úsalo para ver más allá de tu altura. Por ejemplo sobre un arbusto o para mirar la parte de arriba de un refrigerador alto.
- Mira detrás de una puerta, sin que te vean.



Extensión

Puedes extender el tubo para que tu periscopio sea más largo, pero la imagen

se achicará. Los periscopios muy largos incluyen lentes para agrandar la imagen.



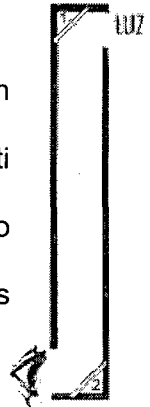
Posibles errores

Si el instrumento no te funciona revisa lo siguiente:

- El ángulo de inclinación de los espejos.
- La posición de los espejos con su cara hacia las ventanas.

¿Cómo funciona un periscopio?

La luz que llega al espejo es reflejada con el mismo ángulo con que llegó. En tu periscopio, la luz llega al espejo más lejano de ti con una inclinación de 45° . Luego rebota sobre el segundo espejo (el más cercano), también con esa inclinación y finalmente es orientado a tus ojos.



Historia

La invención de telescopios y de otros instrumentos oculares que usan sistemas de espejos y lentes a finales del siglo XVI, precede al periscopio.

Un instrumento muy parecido fue utilizado con fines militares en tierra, para vigilar a los enemigos sin exponerse.

De manera semejante, el periscopio naval fue desarrollado con el fin de proveer un “ojo” hacia la superficie, en el submarino. Los primeros sumergibles no contaban con estos instrumentos y, cuando estaban debajo del agua, se veían forzados a movilizarse ciegamente.

En el área naval, fue el francés Mariee Davey en 1854, quien desarrolló la primera versión y ya en 1872 el diseño se modificó para reemplazar los espejos por prismas, extendiendo su alcance. Siguieron muchas mejoras y versiones.

EXPERIENCIA N°6 EL LUDION O DIABLILLO DE DESCARTES

Tabla de contenidos

- | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------|
| 1 Un poco de historia | 2 Material necesario | 3 Construcción |
| 4 Funcionamiento | 5 Explicación | |

Un poco de historia

En su versión original fue obra de Descartes. El nombre "Ludión" se debe a que su propósito era eminentemente lúdico. En una botella llena de agua, se encontraba sumergido un diablillo que se movía según se presionase más o menos la botella.

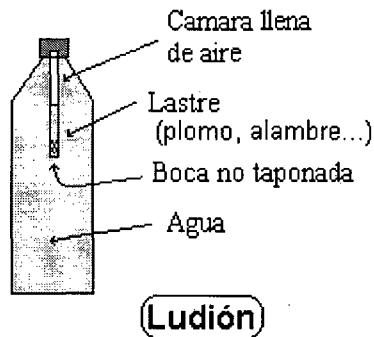
Material necesario

Una botella de plástico transparente de aproximadamente 1,5 litros. Si es posible con tapón de rosca. (Por ej. una de refresco) Una carcasa de bolígrafo que sea transparente.

Pequeños trozos de un material denso que se puedan introducir en el interior de la carcasa del bolígrafo. Por ejemplo: trozos de alambre, perdigones, etc.

Construcción

Si el bolígrafo tiene un agujero lateral, se tapa con cinta adhesiva.



Se llena la botella con agua

Se pone el material denso en el interior del bolígrafo, de tal manera que quede flotando, prácticamente sumergido, una vez tapado el agujero superior. El agujero interior no debe quedar completamente tapado.

Se cierra la botella.

Funcionamiento

Cuando se presiona la botella lo suficiente, se observa como el bolígrafo desciende hasta llegar al fondo. Al disminuir la presión ejercida, el bolígrafo asciende de nuevo.

Explicación

Al presionar la botella se puede observar como disminuye el volumen de aire contenido en el interior del bolígrafo. Al dejar de presionar, el aire recupera su volumen original. Esto es consecuencia del principio de Pascal: Un aumento

de presión en un punto cualquiera de un fluido encerrado se transmite a todos los puntos del mismo.

Antes de presionar la botella, el bolígrafo flota debido a que su peso queda contrarrestado por la fuerza de empuje ejercida por el agua. La disminución del volumen del aire en el interior del bolígrafo, lleva consigo una reducción de la fuerza de empuje ejercida por el agua. Esto es una consecuencia del principio de Arquímedes: Todo cuerpo parcial o totalmente sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical ascendente que es igual al peso del fluido desalojado.

EXPERIENCIA N°7 CONSTRUCCIÓN DE UN TERMÓMETRO

PRÁCTICA N°-----

CONSTRUCCIÓN DE UN TERMÓMETRO

NOMBRE: _____

MAESTRO: _____ FECHA: Ch / /

EQUIPO: _____


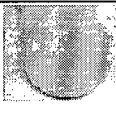




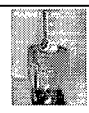
A.- Introducción: Al construir un termómetro, aprenderás cómo funciona; sin embargo, necesitarás un termómetro comercial para anotar la temperatura del exterior.

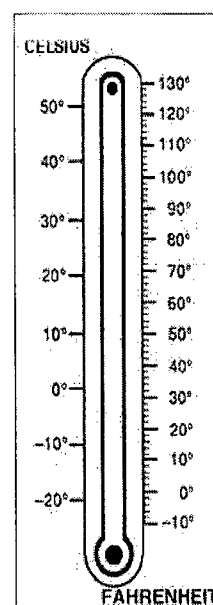
B. Materiales

- Alcohol para fricciones Agua
- Un frasco cilíndrico transparente o una botella (las botellas delgadas funcionan mejor)
- 1 sorbete para beber
- Plastilina (masilla)
- Colorante para Alimentos



C. Procedimiento

1. Quita la etiqueta del frasco si la tiene.	
2. Quita la tapa y haz un hueco pequeño en la tapa (apenas para que quepa una sorbete).	
3. Vierte la misma cantidad igual de agua fría y alcohol para fricciones en el frasco o la botella, y llene aproximadamente 1/4 del envase.	
4. Añade dos o tres gotas de colorante para alimentos.	
5. Cierra herméticamente el frasco. Si es necesario, puedes poner plastilina alrededor del cuello para asegurar para que la tapa ajuste más al cierre.	
6. Coloca la pajita en el frasco o la botella de modo que el extremo de la sorbete quede sumergido en el líquido pero que no toque el fondo del envase.	
7. Sella la parte superior de la botella con la plastilina de modo que tenga un sello hermético y que la pajita quede derecha.	
8. Prueba tu termómetro: A -Recoge el frasco o la botella con tus manos y sostenlo por aproximadamente cinco (5) minutos. ¿Qué sucede? b-Coloca tu termómetro en un envase con agua fría. ¿Qué sucede? c-Coloca tu termómetro en un envase con agua caliente. ¿Qué sucede?	



CAPÍTULO III

**RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

C. RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Es sorprendente reconocer que la educación en Perú no es de calidad y que la enseñanza de los contenidos muchas veces no es la adecuada, de manera que el alumno no posee conocimientos significativos y útiles a la vida que lleva, los contenidos adquiridos en las escuelas no cubren sus necesidades para ser competentes; es por eso que me preocupa cubrir deficiencias ahora que inicio mi labor como profesional de la educación. Una de mis prioridades es llevar de la mano a los alumnos por los caminos de la investigación, con actividades sencillas pero con la intención de despertar el interés por conocer, por buscar por aprender de forma autónoma.

Se debe estimular al niño a que sienta curiosidad por el mundo, evitando que tomen decisiones hasta no haber recogido pruebas posibles y acostumbrarlos a que cambien sus ideas si encuentran pruebas nuevas.

De acuerdo con las prácticas realizadas en la escuela Primaria 18052 - levanto, en sexto grado, "A". He observado que los alumnos no se interesan por las ciencias naturales. Debe recordarse que los maestros son el ejemplo a seguir, que los alumnos los ven como unos segundos padres que no sólo transmiten valores sino también conocimientos.

El maestro debe de utilizar estrategias para la enseñanza como son:

- a) Mejorar los resultados e
- b) Innovar formas de enseñanza.

Tengo como propósitos básicos: La experimentación como forma de enseñanza y las estrategias de los niños para resolver problemas, diseñando

y aplicando diferentes actividades que constan de sesiones previstas, para que al ir obteniendo resultados, se pueda evaluar la efectividad del trabajo. Díaz Barriga dice que una tarea muy importante de los maestros es evaluar para determinar el trabajo seleccionado del individuo o en grupos.

Dependiendo de la clase y la asignatura que me tocaba dar iba despertando el interés del estudiante, creo que si nosotros utilizamos técnicas, dinámicas para el aprendizaje, ellos tendrán un aprendizaje significativo, al respecto, me gustaría recordar lo siguiente:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983:18).

Algunas habilidades que me interesan que mis alumnos vayan desarrollando en todas las asignaturas pero en especial en la de Ciencias Naturales son: Observación, manipulación, indagación, experimentación, clasificación, predicción, asimilación, reflexión, que se planteen problemas y preguntas.

Para trabajar con un grupo de sexto tenemos los maestros que saber o aprender a usar el diccionario, ya que muchas veces los estudiantes hacen preguntas que debemos contestar como maestros que somos e imágenes perfectas para ellos; el uso del diccionario nos agiliza la mente, así como la expresión de palabras que nosotros tengamos hacia ellos.

Muchas veces tanto los alumnos, como los maestros no le encuentran una manera divertida a las ciencias naturales, según Maureen A. Dietz dice que existen dos técnicas usadas generalmente para enseñar Ciencias Naturales en la educación básica:

- 1) la enseñanza expositiva, que está bajo el control y dirección del profesor, libro o currículo, y
- 2) la enseñanza a través de la investigación, en la que el alumno realiza sus propios descubrimientos. En la mayoría de las escuelas, las ciencias se enseñan de forma expositiva y verbalista. Los niños no plantean preguntas y si lo hacen, no se les anima a encontrar por sí mismos, las respuestas o conclusiones de los problemas las da el profesor o el libro de texto. Sin embargo la enseñanza de las ciencias a través de la investigación posee las siguientes ventajas frente a la enseñanza expositiva:

- 1) Los conocimientos se retienen durante el periodo de tiempo más largo.
- 2) pueden utilizarse en situaciones diferentes de aquellas en las que se aprendieron;
- 3) son más atractivas para el niño, de la misma manera que este tipo de enseñanza es más atractiva para el profesor
- 4) El alumno se ve reforzado intrínsecamente por su propio descubrimiento, que le anima a conseguir más aprendizajes mediante nuevas investigaciones.

Las actividades y experimentos que se han ido realizando con los alumnos se organizaron bajo la mecánica del trabajo cooperativo ya que según Silvia Salazar el aprendizaje cooperativo es una forma de trabajo en equipo que se

basa en una metodología activa en la cual los alumnos, ayudándose unos a otros, van construyendo su propio proceso de enseñanza_ aprendizaje. El maestro, por su parte se convierte en un “facilitador” que propicia la interacción entre ellos.

Los principales objetivos de esta forma de trabajo son los siguientes:

- distribuir adecuadamente el éxito entre los alumnos.
- superar la interacción discriminatoria.
- favorecer el establecimiento de relaciones de amistad con base en el apoyo y la convivencia continua.
- favorecer relaciones multiculturales.
- favorecer una actitud activa ante el aprendizaje.
- favorecer el sentido de responsabilidad, de solidaridad y la capacidad de cooperación.

1. CÓMO DESARROLLAR EL ENTENDIMIENTO CIENTÍFICO DE SU NIÑO

Los niños pueden aprender gradualmente los conceptos científicos básicos que les darán un marco coherente para comprender y relacionar muchos datos y observaciones científicas. En este folleto nos enfocaremos en cinco conceptos y procesos seleccionados de las *Normas Nacionales para la Enseñanza de las Ciencias*, publicadas en 1996 por el National Research Council of the National Academy of Sciences (Consejo Nacional de Investigaciones de la Academia Nacional de las Ciencias). Usted fácilmente puede presentar estos cinco conceptos fundamentales a través de las actividades contenidas en este folleto y en

muchas otras actividades científicas sencillas que usted y su niño pueden realizar en casa o en la comunidad.

1. Sistemas, orden y organización

El mundo natural es tan grande y complicado que los científicos lo dividen en partes más pequeñas para poder estudiarlo a fondo. Estas partes o unidades más pequeñas se llaman sistemas. Los científicos buscan patrones a través de los cuales pueden clasificar-organizar-las cosas en distintos sistemas. Por ejemplo, los animales que tienen pelo se clasifican como mamíferos. Cuando usted alienta a su niño a recaudar y organizar objetos según su tamaño o color-por ejemplo, ya sean hojas o insectos-usted le está ayudando a prepararse para razonar según el uso de sistemas. Además, los científicos creen que la naturaleza se puede entender y anticipar,-puesto que obedece a un cierto orden. Por ejemplo, la baja presión barométrica frecuentemente es seguida por tormentas. Si usted desafía a su niño a formular predicciones razonables como esta, usted le ayudará a prepararse para examinar el mundo desde un punto de partida científico.

2. Evidencia, modelos y explicaciones

Los científicos ponen a prueba las explicaciones que proponen, y los resultados de estas pruebas son evidencias sobre las cuales pueden fundamentar sus explicaciones. A veces se refieren a sus explicaciones como "teorías" o "modelos" o "hipótesis". Los niños también pueden probar sus teorías sobre el mundo: ¿Será el bicarbonato de soda lo que hace que mis panqueques sean más densos? ¿Saldrán más densos si le agrego más bicarbonato?

3. Cambio, constancia y medidas

El mundo natural cambia constantemente. Algunos objetos cambian rápidamente y otros tan lentamente que no podemos observar los cambios directamente. Usted puede alentar a su niño a buscar cambios al pedirle que observe y hable sobre:

- Qué sucede con el cereal cuando le agregamos leche?
- ¿Qué sucede si el tiempo pasa y no regamos nuestras plantas o no las exponemos a la luz del sol debidamente?

Estas normas definen lo que los estudiantes deben saber, comprender, y poder hacer para considerarse científicamente bien educados en cada nivel escolar. Para obtener mayor información, visite este sitio Web: www.nap.edu/readingroom/books/nses/html/.

- ¿Qué cambios se pueden revertir? Una vez que el agua se ha convertido en hielo, ¿se puede convertir de nuevo en agua? Sí. Pero si partimos una manzana en varios pedazos, ¿podemos cambiar las rebanadas a una manzana entera de nuevo?

Los niños pueden observar los cambios más cuidadosamente si usamos medidas. Si hacemos una gráfica para medir su crecimiento o los cambios de temperatura cada día, el niño puede practicar buscando diferencias y midiéndolas-y esto le ayudará a entender cómo puede utilizar sus destrezas matemáticas para aprender sobre las ciencias.

4. Evolución y equilibrio

Es difícil para los niños entender la evolución (cómo cambian las cosas a través del tiempo) y el equilibrio (cómo las cosas logran un estado estable y balanceado). Durante estos primeros años, usted puede, sin embargo, hablar con ellos sobre cómo cambian las cosas con el tiempo y señalárselas al niño. Por ejemplo, muéstrelle una serie de fotografías de él desde su nacimiento hasta ahora y hablen sobre las muchas maneras en que ha cambiado. Y pueden hablar sobre el balance y el trabajo que requiere lograrlo: aprender a caminar con un libro sobre la cabeza o usar una bicicleta son buenos ejemplos.

5. Forma y función

Uno de los temas más sencillos en la ciencia que nos rodea por doquier: la forma de algo en la naturaleza casi siempre tiene algo que ver con su función. Comencemos con objetos fabricados. ¿El niño puede adivinar cuál será el uso de objetos como un dedal, un sacacorchos o un disco? Cuando observan animales, pregúntele: "¿Para qué servirían las láminas en la espalda del estegosaurio?" "¿Qué tipo de hábitat le gustará al ornitorrinco?" Lo que el niño adivine generalmente será la respuesta correcta.

6. Integridad científica

El escritor de ciencia-ficción Isaac Asimov describe las ciencias como una "forma de pensar o de ver las cosas." Es una forma de percibir el mundo que requiere de principios de conducta especiales, y los primeros años de la escuela son un buen momento para comenzar a

enseñar a los niños la ética científica. Deberíamos ayudarles a comprender qué tan importante es:

- Observar cuidadosamente;
- Mantener apuntes precisos;
- Buscar patrones en una manera objetiva, sin prejuicios;
- Compartir las observaciones (o resultados) honestamente y de manera que permita que otros puedan comprobarlos;
- Reconocer que es posible que cometan errores;
- Respetar la curiosidad; y
- Mantenerse abiertos hacia la crítica y el cambio.

2. EL EXPERIMENTO EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES POR ENSEÑANZA PROBLÉMICA

El estudio de las Ciencias Naturales en la escuela primaria debe realizarse con el auxilio de actividades en las que se muestren los procesos y los fenómenos naturales, en un medio ambiente lo más parecido posible a como se producen en la realidad, para que los niños puedan apreciar determinados cambios, y llegar a conclusiones, si son bien conducidos la observación y el razonamiento.

La asignatura persigue como uno de sus objetivos fundamentales, que los alumnos expliquen la esencia de los principales objetos, fenómenos y procesos de la naturaleza, así como las relaciones que existen entre ellos. De este modo, los alumnos deben llegar a interpretar y a explicar estos fenómenos y procesos, de acuerdo con su edad y con el nivel de desarrollo alcanzado.

La actividad experimental se toma imprescindible para alcanzar los objetivos de las Ciencias Naturales, porque permite que los alumnos

visualicen a pequeña escala, muchos procesos difíciles de imaginar. El experimento didáctico desarrolla además habilidades, mueve el pensamiento de los escolares y propicia objetividad, a la vez que permite una familiarización con los fenómenos y con determinados elementos de la técnica, que resultan útiles para la explicación de la dinámica de la naturaleza. La integración de la enseñanza problémica, con la utilización de los experimentos, requiere del desarrollo de habilidades profesionales.

Para lograr una relación armónica entre las categorías y los métodos de la enseñanza problémica y las actividades experimentales, en las clases de Ciencias Naturales, hay que analizar cuidadosamente la idoneidad de cada experimento y el balance lógico adecuado de estos, así como el momento de su presentación y la función de cada uno de las clases, pues de lo contrario, se corre el riesgo de que los alumnos se confundan, no lleguen a la esencia de los fenómenos y los procesos, o se produzca una sobresaturación de estímulos diferentes, lo cual afectaría la calidad del proceso docente-educativo.

Una de las formas de crear situaciones problémica, según se expresó, es mediante la actividad experimental. Pero no es la única función que pueden tener los experimentos y las demostraciones en la clase de Ciencias Naturales por enseñanza problémica; estas actividades en las que se provoca la aparición y el desarrollo de un fenómeno o proceso natural, también pueden formar parte de tareas problémicas de búsqueda de solución a los problemas docentes.

Para que cumpla la función de revelar la contradicción, el experimento que se seleccione, debe poseer determinados requisitos propios de la situación problémica, tales como:

- Claridad en la demostración de los elementos contradictorios
- Causar el estado de tensión intelectual que caracteriza a la situación problémica, por ser sorprendente, original e inexplicable (en ese momento)
- Estrecha relación con el contenido de la clase.
- Posibilidades de ser explicado cuando los alumnos hallen la solución del problema docente derivado de la propia contradicción.

Un ejemplo muestra con claridad la coherencia entre la enseñanza problémica y el empleo de la experimentación, como creadora de una situación problémica y como parte de la tarea problémica, dentro de la misma clase:

Al estudiar el contenido “conducción del calor en el aire”, es preciso demostrar primeramente que el aire es mal conductor del calor y, en segundo lugar, introducir el concepto de “convección del calor” (forma en que se propaga el calor en el aire y en el agua). Los conocimientos en este caso son los de la conducción del calor en los sólidos metálicos, y sustancias buenas y malas conductoras del calor.

El experimento que puede crear la situación problémica, es que consiste en introducir un dedo en la abertura de un tubo de ensayo al que se le da calor por el extremo cerrado, situado este en un nivel más alto. Es lógico pensar que el aire contiene el tubo de ensayo se caliente y llegue el calor hasta el dedo. Pero no sucede así. ¿Cómo se explica que el aire no conduzca el calor hasta el dedo, que se encuentra dentro del tubo de ensayo, si este se está calentando directamente a la llama del mechero?

Al iniciar las tareas que deben dar la solución, se origina un segundo problema docente, que pudiera formularse así: “si el aire no es buen conductor del calor, y es conocido que este se calienta, ¿cómo se propaga el calor en el aire?”

El experimento en esta nueva ocasión no se realiza para crear la situación problémica, sino como tarea problémica para dar la solución de problema docente. Esta tarea de búsqueda consiste en la fijación, por su punto central, de una espiral de cartulina, a un dispositivo puntiagudo, de modo tal que pueda girar libremente. Si un alumno se coloca al lado de la mesa donde se encuentra este sistema y, desde una posición más baja, sopla hacia arriba, puede girar la espiral de cartulina. La siguiente tarea problémica, es la de colocar un mechero en el mismo lugar desde donde sopló el alumno. Al prenderse la llama, la espiral de cartulina comienza a girar.

Se infiere por los escolares, que el aire esta soplando, desde abajo hacia arriba. Un sencillo análisis dirigido por las preguntas problémicas, puede hacer comprender que el aire, al calentarse, y al hacerse más ligero, se desplaza hacia arriba como aire caliente; esto contribuye a la formación del concepto convección del calor.

La actividad experimental en la clase de Ciencias Naturales por enseñanza Problémica es portadora de una riqueza, que se acentúa en virtud del aprovechamiento de la problemicidad. Las habilidades profesionales del docente deben propiciar que sea lograda esta armonía entre ambos elementos motivadores y así, una mayor productividad en el proceso docente- educativo. (Revista iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Guanche, A.: la enseñanza problémica de las Ciencias Naturales Pág. 8-9-10)

IV

RESULTADO

V. RESULTADOS

El aprendizaje a través de materiales didácticos

Los resultados que hacen mención son obtenidos a través del análisis de diversas bibliografías que pueden permitir ser como fuente teórico científico para trabajos explicativos

La tarea de diseñar y elaborar materiales didácticos encaminados a promover el aprendizaje enfrenta hoy en día a los educadores a la necesidad de disponer de un marco psicopedagógico de referencia, y les permitan desempeñar su papel en la enseñanza con los experimentos en el área de ciencias

En este trabajo se hace una recopilación de criterios sobre los materiales didácticos y se proponen elementos a tener en cuenta para su elaboración y comprensión, con material reciclable en vista a lograr un correcto aprendizaje en el proceso de enseñanza.

El material didáctico demuestra su eficiencia si se adecua al contenido de la clase en donde se utiliza. Si es fácilmente captado y manejado con naturalidad por los estudiantes. Usando el material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria

La formación del profesorado de ciencias de Educación Primaria debe adecuarse a perfeccionarse en cuanto a diseño y uso crítico de los recursos y material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria al servicio del proceso de conceptualización.

V

CONCLUSIONES

VI. CONCLUSIONES

- 1.-Fomentar la elaboración de sus propios materiales en el aula con material reciclable para mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria y que les sirva para la vida
- 2.-Facilitar el aprendizaje de los estudiantes dándoles motivación durante la experimentación y aun después porque los material reciclable utilizados mejoran el aprendizaje significativo en el área de ciencia y ambiente en educación primaria y no se olvidan tan fácilmente.
- 3.-Generar una propuesta didáctica basada en Enseñanza por descubrimientos a través de la experimentación apoyado por el diseño de los prototipos
- 4.-Elaborar una guía de instrucción de apoyo al docente y al alumno con experiencia vivencial de fenómenos, y mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencia
- 5.-Motivar a los docentes a que se preocupen a través de la demostración de materiales reciclables en ciencias naturales para que los estudiantes comprendan la utilidad y aplicación de los conocimientos, y lograr el aprendizaje significativo
- 6.-Cuando el profesor se auxilia para su clase con algún experimento, su explicación es más precisa, atrae la atención del alumno y es mucho más fácil que el comprenda los conceptos teóricos revisados o analizados
- 7.-El objetivo esencial de dicho trabajo de investigación tiene como propósito brindar el conocimiento teórico en la aplicación de los experimentos en ciencias naturales dando a conocer experiencias y técnicas en la Enseñanza de las Ciencias.
- 8.-Las bases teóricas en la experimentación permiten en el aula crea en el alumno el interés, el **gusto**, por la asignatura, le proporciona además soluciones a sus cuestiones sobre el tema desarrollado, la habilidad de descubrir, predecir y construir algún modelo o prototipo.

VI

**REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberto Pazo y J.L. García Soidán (2002) LOS RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES (Cap. 1 del libro coordinado por Alberto Pazo y J.L. García Soidán "Los recursos en la Formación del Profesorado. Aproximación pluridisciplinar", Servicio de Publicaciones Universidad de Vigo, , páginas 19 a 63)

BATES, A. W. (1999.) La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. México, Trillas.

BLÁZQUEZ, F. (1994): **Los recursos en el currículo**, en Sáenz Barrio, O. (Dir.) "Didáctica General. Un enfoque curricular", Alcoy, Marfil.

BLANCO, Rafael (2000) *estado del arte sobre la innovaciones educativas en América latina* , Bogotá, Colombia, Convenio Andrés Bello.

CABERO, J. (1990): **Análisis de medios de enseñanza**. Alfar: Sevilla.

CHAN, M. E. (1996).Guía para la elaboración de paquetes de materiales didácticos orientados al estudio independiente. México, ILCE,

COCH, J. A.; GIOIA de COCH, M. N., y COCH, C. A. (2005): "Experimentos para despertar el interés de los alumnos de la escuela por las ciencias naturales", en http://www.geocities.com/mariagioia_2005.

COLL, C. (2001) Los contenidos en la reforma Enseñanza y Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid. , Colección Aula XXI.

DÍAZ, BARRIGA, F. (ene. –jun. Del 2001) Elementos para la evaluación del diseño instruccional de materiales didácticos impresos orientados al aprendizaje significativo. En Revista Tecnología y Comunicación Educativa No. 33,

DÍAZ BARRIGA, F. (1998) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Frida Díaz Barriga y G. Hernández, México: MC Graw Hill.

DESCUBRIR. “Cómo es” Actividades Experimentales para Aprender los valores. OCEANO, grupo docente, Revista de educación. Editorial Océano, Milanesat, 21-23 Edificio Océano, 08017 Barcelona (España), Impreso en España (volumen-I)

DE ALMEIDA, M^a. J. P.M.; DA SILVA, H.C. (Orgs) (1998): **Linguagens, leituras e ensino da ciencia**. Campinas-Sao Paulo-Brasil, Mercado de Letras.

FURIÓ, C. (1994): **La enseñanza de las ciencias como investigación: un modelo emergente**, en “Proceedings Internacional Conference Science and Mathematics Education for the 21th century: Towards innovation approaches”, vol 1, pp. 156-188. Universidad de Concepción. Concepción (Chile).

FURIÓ, C. (2001): **Trabajo de Investigación**. Documento Inédito presentado por el autor para oposiciones a Cátedras de

GIL, D.; Guzmán, M. De (1993): **La enseñanza de las Ciencias y de la Matemática: Tendencias e innovaciones**. Madrid, Editorial Popular S.A.

HERNÁNDEZ Y OTROS, EDIN, Ministerio de salud. San José Costa Rica s.a.

GUANCHE MARTÍNEZ, Adania (1997) Éxito de la enseñanza problémica en las Ciencias Naturales de la Escuela primaria. Revista Varona N° 24 (enero-junio)

Aplicación de la enseñanza problémica a los programas de Ciencias Naturales en la escuela Primaria. Tesis de Maestría (Inédito) ISPEJV. Facultad de Educación Primaria, Preescolar y Especial. Ciudad de la Habana, 1997

KENNETH D. George siglo XXI *Las ciencias naturales en la educación básica "Fundamentos y métodos"*, Santillana Pág. 39 a la 51.

LIBEDISNKI Martha (2001) *la innovación en la enseñanza* Paidós

LILLO, J.; REDONET, L.F. (1985): **Didáctica de las Ciencias Naturales. 1: Aspectos generales**. Valencia, Ecir.

LINN, M.; SHERRY, H. (2000): **Computer, Teachers, Peers**. Berkeley, Lawrence Elbaum Associates.

MELLADO, V. ; GONZÁLEZ, T. (2000): **La formación inicial del profesorado de ciencias**, en Perales, J. y Cañal de León, P. (Dir.) "Didáctica de las Ciencias Experimentales", Alcoy: Marfil, pp.535-555.

ORTEGA Y GASSET, J. (2000): **Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía**. Madrid, Alianza Editorial, S.A.

PATRICIA OLAZO. GOMEZ-SANCHEZ; GABRIELA DE LA PUENTE BAZO. FUTUROS CIENTIFICOS, (2005) 104 Experimentos para niños de 5 a 7 años.; editor Santiago E. Antunéz de Mayolo R.- lima: sociedad Geográfica de lima. 176 Pág.: il, cm. (Experimentos; Ts, libro 1)

VALLS, E. (1998) *Los procedimientos: Aprendizaje enseñanza y evaluación*. Barcelona. ICE-Horsori.

VAN DIJK, T. *Strategies of discourse comprehension* New York : Academic. Press . 1983

VAZQUEZ, J. (1999): **Divulgación científica y democracia**, en “Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales”, nº 21, pp. 17-25.

Correo electrónico

EUROCIENCIA, S.A.

C/ Muntaner, 479- 08022 BARCELONA- Tel.93 418 67 65. Fax: 93 211 62 38

Av. De los Yeseros, 3- 28340 VALDEMORO (Madrid)- Tel 91 801 81 50 – Fax: 91 895 57 54

Email: euociencia@redestb.es

Web: www.euociencia.com

Eurociencia representa la firma francesa JEULIN, especialmente los sistemas ESAO

(Enseñanza Asistida por Ordenador). De dicha firma. JEULIN puede encontrarse en la Web: www.jeulin.fr

GEONATURA

C/ García de Paredes, 21- 28010- Madrid- Tel. 91-593 03 71 Fax: 91 446 76 92

E-mail: geonatura@geonatura.es

Web: www.geonatura.com

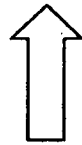
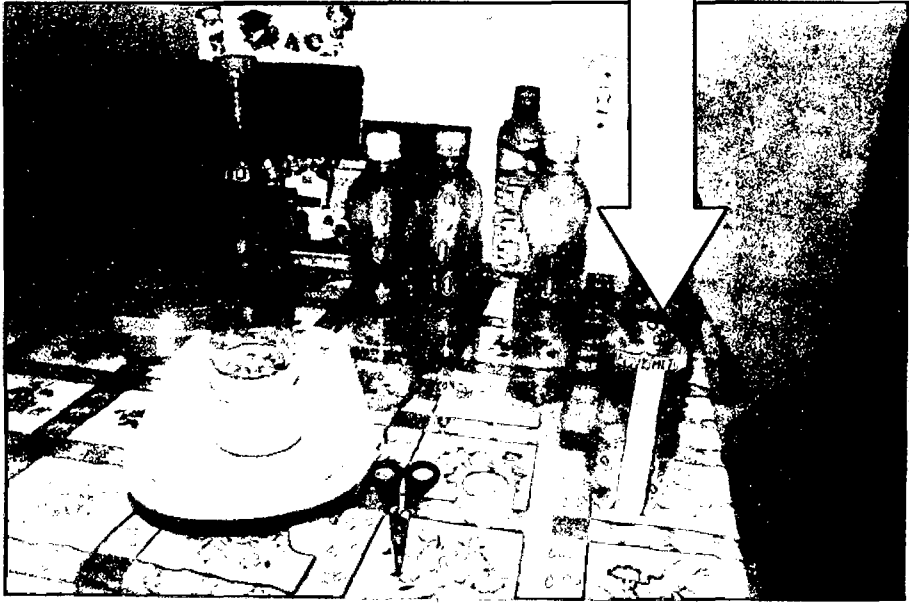
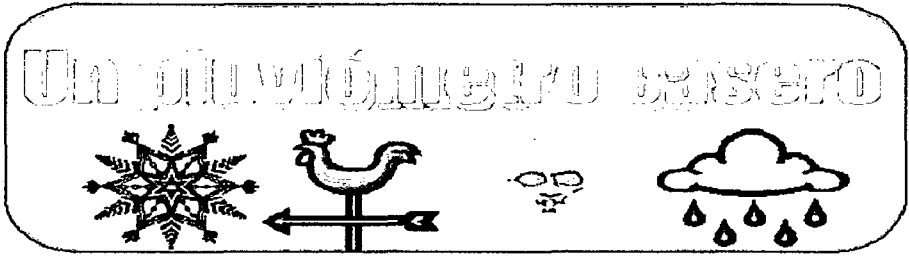
Geonatura está especialmente dedicada a recursos de Ciencias de la Tierra

ZETA MULTIMEDIA. GRUPO Z. Selección de CD-ROM referidos a la educación en ciencia y tecnología: <http://www.zetamultimedia.com>

Títulos seleccionados para un posible Club Científico en el centro a nivel introductorio:

- Enciclopedia del Espacio y del Universo
- Enciclopedia de la Naturaleza
- El cuerpo Humano
- Mi increíble cuerpo humano
- Juega con las Ciencias
- La Tierra
- Enciclopedia de la Ciencia
- Animales increíbles
- El pequeño aventurero de la ciencia
- Cómo funcionan las cosas

ANEXOS



LA FUERZA
DEL AGUA