

**1º ENCUENTRO DE PEDAGOGÍA, INVESTIGACIÓN
Y EXPERIENCIAS ALTERNATIVAS. PEDAGOGÍAS PARA UN MUNDO EN CRISIS.**

TALLER:

**ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE
INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.**

AUTORES:

MERCEDES ARRUBLA CARMONA.
I. E DE DESARROLLO RURAL MIGUEL VALENCIA. Jardín

FERNANDO ALBERTO LONDOÑO ESPINOSA.
CER JUAN N. BARRERA. Jardín

Medellín
10 y 11 de octubre de 2013
Teatro: «Luis Felipe Vélez Herrera». ADIDA
Calle 57 No. 42-70. Tel.: 2291020

1º ENCUENTRO DE PEDAGOGÍA, INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS ALTERNATIVAS. PEDAGOGÍAS PARA UN MUNDO EN CRISIS. CEID ADIDA, OCTUBRE 10 Y 11 DE 2013.

TALLER: *Estudio De Variables Geográficas Y Climatológicas A Partir De Instrumentos De Construcción Artesanal.*

“Las naciones marchan hacia su grandeza al mismo paso que avanza su educación”.
S. Bolívar.

OBJETIVO

- Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

FUNDAMENTACIÓN

En el marco de este encuentro, presentamos ésta propuesta, la cual se propone como parte de una configuración **didáctica** mayor en el ámbito del proyecto de investigación “**Centros productores de interés**” conformado por un **Aula Taller Experimental de Matemáticas y dos Estaciones Meteorológicas, adscritas al proyecto CERES S´COOL de la NASA, orientadas por OTACA** (observadores del tiempo atmosférico CERES ANTARES, que conforman el proyecto de **investigación: “DE LA MATEMATEFOBIA A LA MATEMATEFILIA”** el cual conlleva a la consecución del logro fundamental de éste, pasar del miedo al amor por el aprendizaje de la Matemáticas, proyecto que se viene ejecutando desde 1999 en la I.E Miguel Valencia ubicada en la vereda Verdún del municipio de Jardín, Antioquia y que con la motivación éste encuentro empieza a incursionar el CER Juan N Barrera de la Vereda Santa Gertrudis del mismo municipio.

Y dado que las variables geográficas y del clima son universales y las encontramos en todos los contextos naturales, tener un día que presente nubosidad diversa y visible, en Colombia, no es tan difícil; fenómeno natural que permite, con la **mediación pedagógica** apropiada la deducción y aplicación del concepto, lo que supone superar la enseñanza y el aprendizaje de esta temática basada en el uso del tablero, lo cual viabiliza que los alumnos comprendan el concepto complejo como un hecho real

En consecuencia, y teniendo en cuenta que, la implicación más importante de la teoría, es que la manera como enseñamos, es tan importante, como lo que enseñamos; los y las invitamos para que, con esta propuesta, se atrevan a vivenciar la enseñanza de conceptos tanto Matemáticos como geográficos y de otras ciencias, desde una experiencia cognoscitiva, afectiva y lúdica; es decir, dejando la seriedad del aula para salir a campo abierto a aprender observando, pensando, haciendo, experimentando y jugando

La intencionalidad de éste trabajo, además de contribuir al desarrollo del pensamiento matemático donde el alumno observa, sabe ver, atiende, se concentra, analiza, abstrae, establece relaciones, pone a prueba sus memorias visual - auditiva, su agilidad mental y argumenta; conlleva a los estudiantes a reforzar de una forma **lúdica** los conceptos permitiéndoles movilizar procesos.

Los juegos de práctica propuestos, se deben contextualizar según el grado, conocimientos previos y alcanzables de los estudiantes, además de los ambientes de aprendizaje proporcionados.

DERROTERO AGENDA.

1- SEIS SOMBREROS PARA PENSAR.

2.- FUNDAMENTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CONCEPTOS MEDIANTE LA CONFORMACIÓN DE EQUIPOS.

3- TRABAJO PRACTICO.

4- EVALUACIÓN

Fases de la metodología de taller

1. Ambientación o encuadre del grupo:

Iniciamos con la presentación de los talleristas y una propuesta de agenda, la visualización del audiovisual: Seis Sombreros

Para Pensar de Edwar De Bono, como preambulo a la realización experimental de la evaluación del trabajo en el taller, y para determinar el manejo del lenguaje, la pertinencia y jerarquización de la tematica, luego se socializan los grados en que trabajan cada uno de los docentes

2. Saberes previos o conducta de entrada:

Realización de conformación de equipos a través de la identificación de los terminos asociados a cada uno de los instrumentos a trabajar en el taller, cada participante recibe un sobre con un término impreso, el cual adhiere a su cuerpo con una cinta, luego buscan compañeros cuyos terminos se asocien por alguna razon clara y motivados por los talleristas van colocando terminos a cada mesa donde reposan los instrumentos, lo que permite hacer presentes los coceptos previos, para ir formando cada concepto, afirmando o modificando las ideas expuestas, enfatizando además del concepto, la construcción y la función, la aplicación didáctica tanto del concepto de variable como el de cada herramienta propuesta y presentada físicamente

3. Construcción colectiva del conocimiento y profundización: A partir de documentos que se seleccionan de acuerdo con las posibilidades académicas del grupo y los saberes de los participantes se construye el conocimiento. Este es convalidado y enriquecido por el orientador o facilitador, quién con anterioridad ha preparado la temática.

Con los Instrumentos y las guías para cada uno de ellos, que se presentan a continuación se realiza la experiemntación de la medición en contexto de las variables parte en el aula y parte en la terraza del edificio donde se realiza el taller, según necesidad

4. Evaluación del taller:

Aprovechamos entonces la TÉCNICA 6 SOMBREROS PARA PENSAR, presentada al iniciar la sesión, es así como se utilizan en fisico los 6 sombreros en sus colores respectivos, tanto para colocarse el participante como un modelo en el plano de cada uno, con las preguntas evaluativas impresas sobre cada aspecto del color del sombrero, si se maneja buen tiempo es bueno hacerlo escrito o si no oral.

5. Compromisos o tareas:

AL AULA ELTRABAJO REALIZADO, a través de las preguntas intencionadas para cada uno de los seis sombreros para pensar construidos en fisico.

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

OBJETIVO

Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

BRÚJULA-MAPA-ALTIMETRO BAROMETRICO.

BRÚJULA:

La brújula es un antiguo instrumento utilizado para la orientación permitiendo ubicar los puntos cardinales, gracias a que siempre señala hacia el norte. Su invención se debe a los chinos alrededor del siglo IX. Ahora puedes construir una en tu casa.

La brújula es un antiguo instrumento utilizado para la orientación, que permite ubicar los puntos cardinales, gracias a que siempre señala hacia el norte. Todo parece indicar que su invención se debe a los chinos alrededor del siglo IX. Ahora puedes construir una.

Materiales requeridos

= 1 Tapa de tamaño mediano. = 1 Aguja. = 1 Trozo de papel higiénico. = Agua. = 1 imán

Procedimiento

- Llena el recipiente con agua. Coloca la aguja imantada, horizontalmente sobre el trozo de papel.
- Hunde el papel. Espera unos segundos y señala en el borde del recipiente el lugar hacia donde apunta la aguja.

Actividades:

- Oriéntate en el lugar donde estás.
- Orienta la veleta

MAPA:

Un **mapa** es una representación gráfica y métrica a escala de una porción de territorio generalmente sobre una superficie bidimensional, pero que puede ser también esférica como ocurre en los globos terráqueos. El que el mapa tenga propiedades métricas significa que ha de ser posible tomar medidas de distancias, ángulos o superficies sobre él, y obtener un resultado lo más exacto posible.

Actividades:

- Orienta el mapa utilizando la brújula que construiste, y además ubica los puntos que te asigne el orientador del taller.

Actividad mapa y brújula

- Primero extiende el mapa sobre una superficie horizontal, luego coloca la brújula en la misma superficie y espera a que su aguja señale el norte; luego, como las líneas que van de arriba – abajo, denominadas meridianos, determinan el norte, coloca la brújula sobre el mapa y haz que coincida la aguja con la línea del meridiano más cerca del lugar en el que se ubica el punto central o en el que usted se encuentra. Mire con ello el horizonte, observando la composición del paisaje que rodea el punto de observación y la ruta que quiere seguir.

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

OBJETIVO

Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

ALTIMETRO BAROMÉTRICO:

Su composición es sencilla: En un recipiente de vidrio con boca ancha de 6 onzas más o menos. Pega en el fondo el extremo de un rizo de papel y en la parte de encima pégala a un trozo de bomba de látex que templada levemente, será sostenida al recipiente de vidrio por una banda de caucho. Define uno de los bordes del rizo de papel como medida y resáltala en la parte externa con una banda de papel marcada. Todo completo colócalo dentro de otro recipiente de vidrio más grande pegado al fondo con alguna silicona. La tapa debe cerrar herméticamente y tener instalada una válvula de neumático de bicicleta en buen estado para inyectar aire.

El barómetro (o el instrumento interno) debe mostrar de entrada una señal y lo que se hace con el recipiente mayor, usando un inyector de aire es crear una micro atmósfera para generar muestras de variación, pues el rizo, al bajar la capa de látex

Actividad: Realiza las observaciones de registro en el altímetro barométrico, efectúa comparaciones

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

OBJETIVO

Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

TEODOLITO O ASTROLABIO.

Es un instrumento antiguo de medición que permite calcular alturas o distancias sin necesidad de subirse a ellas o recorrerlas, y además permite hallar el azimut, que es el ángulo de desviación de una estrella respecto al norte. Por medio de la medición de ángulos en el espacio, lo que conlleva a resolver triángulos rectángulos experimentalmente.

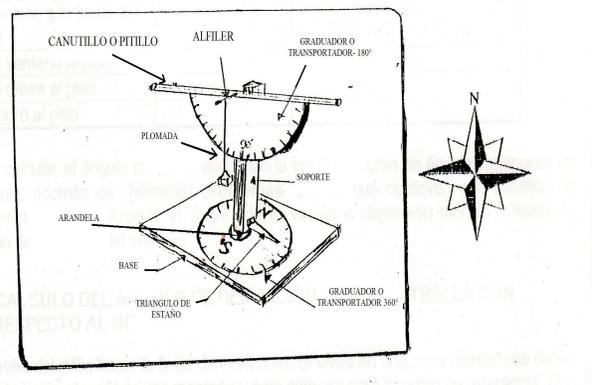
Construcción

Materiales:

Soporte de madera de 15 cm de altura, de sección cuadrada de 3 cm de lado; una base de madera de (20 cm × 15 cm × 1 cm); un pitillo de plástico; dos transportadores, uno de 180° y otro de 360°; o en su defecto su construcción en cartulina, un triángulo de estaño o aluminio (Tapa interna de milo....etc.), dos arandelas; un alfiler, un peso colgante de un hilo (plomada); un tornillo para madera.

Procedimiento:

Organiza el material como se indica en la figura. El pitillo debe pegarse a la base del transportador de 180° parte superior del soporte, con cola o colbón; este conjunto se clava mediante un alfiler al soporte. Del alfiler cuelga la plomada. El triángulo de estaño debe fijarse a la base del soporte, el cual se sujeta a la base de madera (mediante el tornillo y las arandelas) en ella se pega el transportador de 360°; SOPORTE Y TRIÁNGULO DEBEN GIRAR LIBREMENTE; este último sirve de indicador. Para el empleo del ASTROLABIO, primero debes usar una brújula con la cual se orienta la base.



Actividades

- Medir ángulos de ELEVACIÓN Y DEPRESIÓN
- Calcular el ángulo de desviación de una estrella con respecto al norte.

Materiales:

- Astrolabio o Teodolito.
- Cinta Métrica.

Mirar la altura necesaria, **hacia abajo ó hacia arriba**, por el pitillo, ubicar el objetivo y leer en el graduador según indique la plomada y llenar tablas como la siguiente:

DEL PISO AL	ANGULOS DE ELEVACIÓN
☘ Árbol	
☘ Lámpara	
☘ Techo	

DE LA UBICACIÓN AL PISO.	ANGULOS DE DEPRESIÓN
☘ Del balcón a la base del poste	
☘ De la ventana al piso.	
☘ De la mesa al piso.	
☘ Del muro al piso	

Observación:

Es posible calcular el ángulo restante, aplicando la ley de la suma de ángulos interiores de todo triángulo; además de **formular problemas reales** que conlleven a la solución de triángulos rectángulos, utilizando el ángulo de elevación o depresión medido y tomando experimentalmente la medida posible de uno de los lados del triángulo.

1.-Descripción de algunas situaciones problema para resolver, utilizando el astrolabio o teodolito:

- Desde cierto punto del suelo, que tu ubicas con tus compañeros, observa por el pitillo de tu astrolabio o teodolito y ubica el punto más alto de un objeto, mide el ángulo de elevación ____°, si te acercas una distancia ____ metros hacia el pie de dicho objeto, ese ángulo se hace mayor ____ o menor ____.
- Ubícate a una altura considerable, de mínimo 4 metros, sobre el piso, mide esa altura, selecciona un objeto como referencia y mide el ángulo de depresión de dicho objeto. (grafica la situación).
- Enuncia algunos conceptos que aplicas con la utilización del Astrolabio.
- Inventa, por equipo, 1 ó 2 problemas de aplicación, al contorno de tu Institución, para medir ángulos de elevación y depresión.

2.- Cálculo del ángulo de desviación de una estrella con respecto al norte:

Miras a través del pitillo de tu teodolito, hacia **la línea del horizonte**. Si vives en una zona montañosa debes dirigir tu vista hacia el perfil de una montaña y éste siempre será tu punto de referencia. Una vez hecho lo anterior, observa el hilo de la plomada y anota el ángulo que indica en el transportador.

Escoge ahora cualquier sitio de la esfera celeste y sin mover la base del teodolito, haz girar el soporte para que localices una estrella que selecciones; a través del canutillo. Logrado lo anterior, anota la hora y el ángulo de elevación que indica el hilo de la plomada determina **el azimut** o sea el ángulo de desviación horizontal. El cual se mide a partir del punto norte en el sentido del movimiento de las manecillas del reloj. El azimut lo encontrarás mirando la posición del triángulo de estaño. Busca otras dos estrellas y determina también su ángulo de elevación y su azimut.

Pasadas unas dos o tres horas vuelve a determinar las posiciones de la estrella. Consigna los datos en una tabla similar a la que aparece en continuación.

Realiza la experiencia durante 2 ó 3 meses, dependiendo de la nubosidad, reproduce la tabla siguiente, las veces que sean necesarias y llénalas con los datos reales, sistematiza tu información, socialízala con los demás equipos, y obtiene mínimo 3 conclusiones,:

TABLAS PARA UNA DE LAS APLICACIONES DEL ASTROLABIO:

Calculo del Azimut como desviación de una estrella con respecto al norte.

Fecha: _____

	ANGULO DE ELEVACION		AZIMUT	
	1º observación	2º observación	1º observación	2º observación
	hora	hora	hora	hora
HORIZONTE				
estrella A				
estrella B				
estrella C				

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

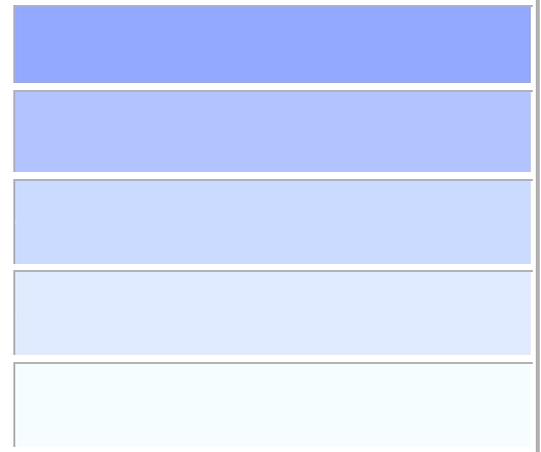
OBJETIVO

Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

VISOR DEL COLOR DEL CIELO.

Color del cielo: la clasificación del color del cielo según las siguientes 5 categorías: azul oscuro, azul, azul claro, azul pálido y lechoso. Cerca del horizonte es normalmente más claro debido a la presencia de aerosoles. La parte más oscura del cielo se puede ver normalmente a medio camino entre el horizonte y justo por encima suyo, dando la espalda al sol, con su sombra justo delante suyo. Cuando observe el color del cielo deberá clasificar el tono más oscuro del cielo.

- 1- **Azul intenso** (deep blue, bleu foncé)
- 2- **Azul medio** (blue, bleu)
- 3- **Azul claro** (light blue, bleu clair)
- 4- **Azul pálido** (pale blue, bleu pâle)
- 5- **Lechoso** (milky, laiteux).



Estos colores fueron creados como una guía de referencia aproximada a las opciones de color del cielo en la forma de observaciones desde tierra. Los colores pueden variar bastante dependiendo de la calidad y el ajuste del monitor de su computadora.

Actividad: Determina el color del cielo en el momento de pasar por ésta base, utilizando el visor, que encuentras en la mesa, el cual fue diseñado por un joven (Hernán Benjumea) del grupo base de los observadores del tiempo CERES ANTARES, de Jardín Antioquia.



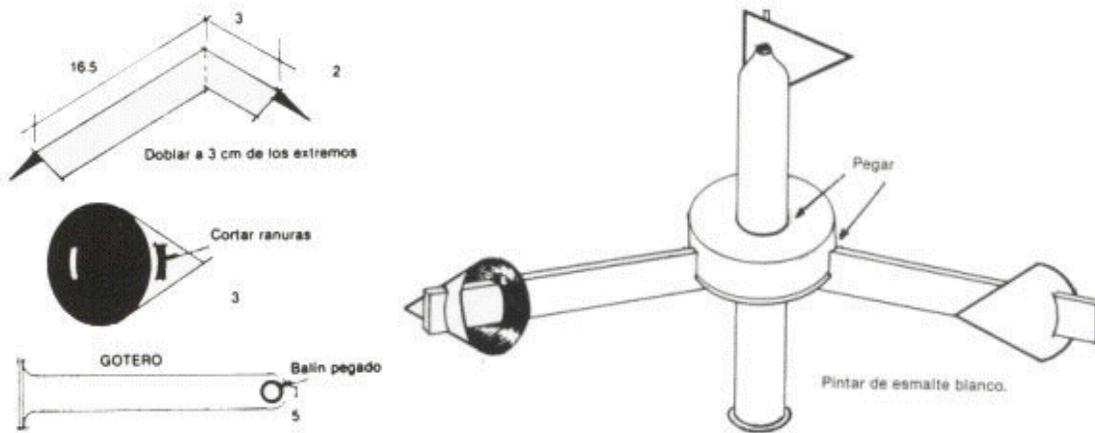
OBSERVACIÓN: Esta variable, el color del cielo, fue descubierta en febrero del 2013, por los científicos del proyecto CERES S´COOL de la NASA y comunicada a nuestro grupo, para complementar las mediciones que realizamos hace 13 años.

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

OBJETIVO

Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

ANEMÓMETRO



Materiales y ensamble de anemómetro

Puedes medir la velocidad del viento midiendo el recorrido de las cazoletas durante un intervalo de tiempo determinado. De esta manera teniendo distancia y tiempo puedes encontrar la velocidad promedio (distancia/tiempo) del viento en el intervalo.

Actividad: Realiza la medición de la velocidad promedio del viento en 3 minutos y anota los resultados: No de vueltas _____ Tiempo _____ Velocidad _____

ESCALA DE BEAUFORT

Es un sistema de estimación de la fuerza de los vientos. fue ideada por el navegante inglés Beaufort basándose en los efectos de la fuerza del viento sobre la superficie terrestre y sobre el mar. Puedes utilizarla también

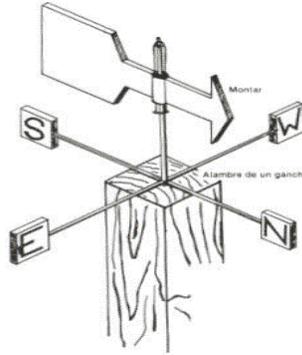
Velocidad del viento en Km/h	Numero de beaufort y efectos del viento sobre la tierra	Designación oficial
0-1	El humo se alza verticalmente	Calma
2.5	El humo muestra la dirección del viento, pero no las veletas.	Flojo
6-11	Se nota el viento en la cara, las hojas susurran, las veletas se mueven.	---
13-19	Se mueven las hojas y las pequeñas ramitas, el viento despliega una bandera ligera	Suave
20-29	El viento levanta el polvo y papeles ligeros.	Moderado
30-39	Los pequeños arboles con hojas comienzan a oscilar, en las aguas interiores aparecen pequeñas olas con cresta.	Fresco
40-50	Grandes ramas se mueven, alambres telegráficos zumban, difícil manejo del paraguas.	Fuerte
51-61	Arboles enteros oscilan, caminar frente al viento resulta difícil.	---
62-74	Se rompen pequeñas ramas de arboles, los automóviles son desviados en su marcha	Galerna

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

OBJETIVO

Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

LA VELETA



y pégala sobre un pedazo de cartón paja, luego pega el cartón a la base.

Una vez contruidos la veleta y el anemómetro, se pueden considerar la rosa de los vientos y la escala de Beaufort como se indica a continuación.

Actividad: Construye una Veleta.

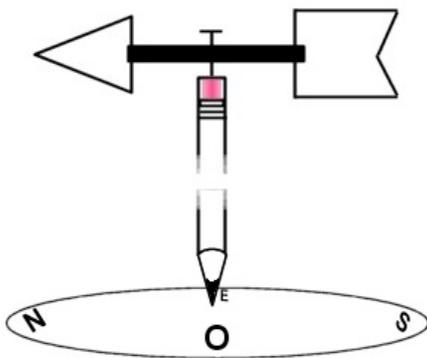
A. Materiales

Una etiqueta de cartón o una carpeta de papel manila. Un alfiler, Tijeras, Goma, Un lápiz que tenga el borrador nuevo, Una pajita para beber de plástico, Plastilina o borrador de lápiz, Un círculo de papel, Brújula

Procedimiento

1-Corta una punta de flecha de aproximadamente 4-5cm de largo. 2.-Corta una cola para la flecha de aproximadamente 7-8cm de largo. 3.-Haz cortes de 1cm en los extremos de cada pitillo 4.-Mete la punta de flecha y la cola de la flecha en los cortes que hiciste en la pajita. 5.- Mete un alfiler que atraviese la pajita por la mitad; mete el extremo que sobresale en el borrador del lápiz.

1. Mete la punta del lápiz en una base de plastilina ó un borrador.
2. Marca las palabras norte, sur, este y oeste en el plato de papel
3. Coloca la base de plastilina en el plato de papel.
4. Prueba tu Veleta: Sopla la veleta y asegúrate de que la flecha gira libremente.



Actividad: Calcula la dirección del viento en superficie a la hora de pasar por la base.

TALLER Realizado por Mercedes Arrubla C y Fernando Londoño en el marco del proyecto: Centros Productores de Interés, Aula Taller Experimental de Matemáticas y OTACA, desde I. E Desarrollo Rural Miguel Valencia y CER Juan N Barrera .Jardín, Antioquia, Colombia, para 1 Encuentro Nacional de Pedagogía

TALLER: ESTUDIO DE VARIABLES GEOGRÁFICAS Y CLIMATOLÓGICAS A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ARTESANAL.

“Si el maestro conoce la ruta, puede ayudar a que los estudiantes encuentren la suya”.

JhonT.Brueer

OBJETIVO

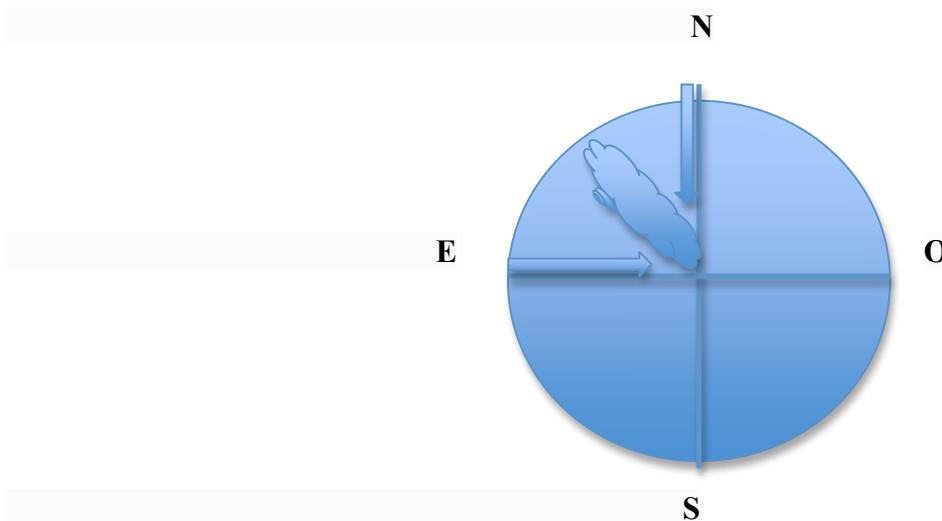
Ejercitar con docentes de la educación básica, relaciones sencillas sobre el uso pedagógico de herramientas de observación y análisis del territorio e instrumentos de medición climatológica, que permitan ampliar el horizonte de información teórica de las maestras y maestros, e incidir con ello en las prácticas escolares y la formación de los estudiantes.

ESPEJO NEFOSCOPICO.

Es un espejo circular plano, que permite visualizar la nubes

Actividades

- = Halla el centro del espejo, como un círculo dado.
- = Utiliza brújula manual (aguja imantada), para hacer la actividad más artesanal y llamativa.
- = Construye la rosa de los vientos (ubica coordenadas geográficas), en el espejo .
- = Captura una nube. Si conoces de su clasificación es oportuno comentar sobre ello.
- =Determina la dirección del viento en las nubes y aprovecha la veleta, para calcular la dirección del viento en superficie y así hacer la comparación.
- = Con la nube que cazaste en cualquiera de los cuadrantes del plano cartesiano, indica de donde venían los vientos que ubicaron la nube allí, suficiente para la básica, pero si trabajas en grado 10, buena oportunidad para trabajar los conceptos de vector y componente rectangular del mismo.



OBSERVACIÓN: Es bueno que también se realice la caza con espejos planos rectangulares y se comparen los resultados en cuanto a posibilidades de visibilidad del cielo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- IGAC. (2007). *Geografía para niños*. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá.
- Pulgarín, S, M (2008). *Hacia el desarrollo de la actitud científica en la escuela desde la enseñanza de las ciencias*. Gobernación de Antioquia. Secretaría de Educación para la Cultura. ISBN 9584439162, 9789584439161
- Freire, P. (1992). *Pedagogía de la Esperanza*. Argentina: Editorial Siglo XXI.
- Maya, A. (1992). *El Taller Educativo*. Santafé de Bogotá: Convenio Andrés Bello.
Citados por María del Pilar Rubio Ceballos.
- Kelly, J. (1978). *El mundo del estudiante*. Nueva enciclopedia temática. Tomo 13. México. Editorial cumbre, S.A. México.
- Kelly. J. (1993). *Como ser un experto en clima*. Argentina. Ed Lumen.
- Ministerio de Agricultura, (1996) *Iniciación a la meteorología agrícola*. Pesca y Alimentación. Madrid.
- Citados y trabajados en la guía: “Anemometro y Veleta” por Esaú y Robinson Ramirez y modificados por Grupo Explora de la Universidad Nacional, sede Medellín. 18-03-02

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.

- Pulgarín, M (2003) *El espacio geográfico como objeto de enseñanza en el área de las ciencias sociales*. Documento. Recuperado el 5 de septiembre de 20013 de:
http://www.sogeocol.edu.co/documentos/El_Espacio.pdf
- Pulgarín, M (1998). *La excursión escolar como estrategia didáctica en la enseñanza de la geografía*. Documento. Recuperado el 5 de septiembre de 20013 de:
<http://www.uruguayeduca.edu.uy/UserFiles/P0001%5CFile%5CLa%20salida%20de%20campo%20como%20estrategia%20did%C3%A1ctica.pdf>.
- De Bono, E. (1988). *Seis sombreros para pensar*. Granica, Buenos aires Argentina.

Nota: Algunos de los objetos utilizados son producidos desde el trabajo experimental vivenciado en estos 13 años del proyecto OTACA, del centro productor de interés aula taller experimental de Matemáticas, y de otras experiencias docentes, es decir la mayor del trabajo aquí presentado ha sido recopilación de las mismas experiencias