

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Dulce Ma. Peralta González Rubio
Bertha Medina Flores
UNAM, CCH Plantel Sur

PALABRAS CLAVES: Proyectos de investigación, estrategias de aprendizaje, investigación en matemáticas.

Para aplicar y evaluar los conocimientos adquiridos en los cursos hemos implementado el *aprendizaje por proyectos de investigación* como una parte de la estrategia global de enseñanza integral en nuestros grupos. Estos proyectos exigieron a los alumnos echar mano de todos sus conocimientos, habilidades, creatividad y capacidad de valoración en un trabajo de investigación real.

Esta experiencia docente era una idea que teníamos desde hace algún tiempo y que ahora fue posible concretarla. Cabe mencionar que esta labor requirió de tiempo adicional al estipulado en los programas de estudio debido a que el trabajo implicó actividades de diseño, organización, asesoramiento sistemático, orientación, supervisión y evaluación de los reportes, por lo que los muchachos estuvieron atendidos, tanto en clase como fuera del aula.

Los proyectos consistieron en la realización de un trabajo de investigación que resultó útil para estimular la creatividad mientras se promovía la resolución de problemas. Los proyectos diseñados y puestos a elección de los alumnos, se refirieron a situaciones del mundo real, cercanas a las vivencias de los aprendices y, lo más importante, es que resultaron un ejercicio de experimentación en donde ellos tuvieron que llevar a cabo actividades matemáticas y de investigación.

Describiremos brevemente, para dar una idea de cómo se llevó a cabo esta estrategia por proyectos de investigación, su composición en elementos y formas de realizarlos.

- En cuanto a *la orientación de los trabajos de investigación*, se dio a los estudiantes una plática introductoria de lo significa investigar en matemáticas y se les presentó un

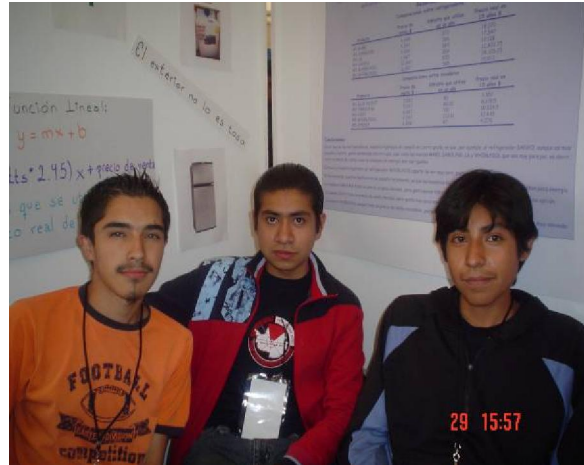
protocolo de los elementos que debían tomar en cuenta para la presentación de sus reportes finales.

- En cuanto a **temas y contenidos**, los alumnos, organizados por equipos, eligieron uno de tres proyectos de investigación que se les presentaron: **Costos a largo plazo, para tomar buenas fotos** (iluminación) y **estructuras**.
- En cuanto a **materiales**, los alumnos se encargaron de conseguir todos los datos e información teórica posible acerca del tema, para analizarlos, construir un modelo matemático, comprobar sus hipótesis y elaborar sus conclusiones.
- En cuanto a los **propósitos del trabajo**, los estudiantes eligieron algunos de los objetivos que les presentamos.
- En cuanto a los **métodos de investigación**, los alumnos tuvieron libertad para elegir los caminos para el desarrollo de su proyecto.
- En cuanto a la **supervisión y orientación** del trabajo por etapas, los estudiantes debían reportar semanalmente, con horarios extra-clase —en las sesiones de asesorías y otras extraordinarias—, sus avances y obstáculos a superar durante todo el semestre, hasta la entrega del trabajo final.
- En cuanto a la **evaluación**, los estudiantes estuvieron en un proceso continuo de valoración de sus propios esfuerzos y se apoyaron en los juicios y retroalimentación que sus profesoras les dábamos. Al final, los estudiantes realizaron una autoevaluación valorando como veían el desempeño de sí mismos y de sus compañeros y fundamentaron sus evaluaciones. Por último, las profesoras también evaluamos los reportes finales de sus investigaciones.
- **Buenos resultados.** Adelantándonos al final, hemos de hacer notar que los resultados de esta experiencia fueron halagadores porque los alumnos lograron la integración del conocimiento, como se pretendió en el proyecto global de docencia, cosa que se puede apreciar claramente en sus reportes finales.

- En cuanto a *lo que se deseaba hacer y se pudo realizar*. Teníamos el deseo de que los estudiantes expusieran los resultados de sus investigaciones ante sus compañeros del plantel y aún más, deseábamos que participaran en la Feria de las Ciencias, tuvimos la oportunidad de preparar a tres equipos para participar en este evento, logrando buenos resultados, ya que todos los trabajos fueron aceptados, dos fueron finalistas y uno ganó el primer lugar.



FINALISTAS



GANADORES

PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

Se diseñaron tres protocolos de investigación:

1. *Costos reales a largo plazo.*
2. *Para tomar buenas fotos.*
3. *Estructuras.*

Dado que los protocolos de investigación plantearon problemas abiertos, éstos podían realizarse en diversos sentidos y donde se tocaran varias de las unidades del curso.

El trabajo fue planeado para que los estudiantes lo llevaran a cabo colectivamente.

La organización de los equipos de trabajo estuvo a cargo de los propios estudiantes quienes escogieron —por afinidad— con quienes de sus compañeros participar libremente. Se les dio a escoger el protocolo que quisieran entre los tres ofrecidos.

Las características y utilidades que se pueden obtener de un trabajo en equipo, fueron otros de los criterios que utilizamos para incluir esta actividad en la estrategia de enseñanza integradora.



Los proyectos implicaron para todos, compromiso y exigencia. La plática introductoria para los estudiantes versó sobre:

- lo que significa investigar en matemáticas
- cómo se hace una investigación matemática
- las investigaciones en matemáticas y la imaginación
- organización de una investigación
- ¿cuánto tiempo lleva hacer una investigación
- ¿cuál es el valor de una investigación matemática?

En los trabajos presentados por los alumnos, se pudo apreciar que los estudiantes integraron las partes que componen una investigación como: introducción, hipótesis, plan de trabajo, metodología, etc.

ETAPAS PARA EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

En la realización de esta estrategia de aprendizaje por proyectos de investigación pudimos caracterizar, a grandes rasgos, cómo se llevan a cabo las etapas del proceso de buscar y generar un nuevo conocimiento, esto es, *hacer investigación*.

Iniciativa: Se asume la disposición por parte de alumnos y profesores para realizar un proyecto de investigación. Esta iniciativa de hacer investigaciones en la clase de matemáticas e involucrar a los estudiantes en el estudio de la ciencia —en nuestro caso particular— vino a reforzar ideas y deseos docentes concebidos con anterioridad para que los muchachos aplicaran sus matemáticas en un problema real

Discusión: Hubo discusiones para su realización y se dieron en dos niveles, la de los alumnos para que escogieran el protocolo de investigación a realizar según sus intereses, para organizarse entre ellos de acuerdo a sus afinidades y para ponerse de acuerdo en el plan de trabajo y la agenda de actividades. El segundo nivel fue el de nosotras las profesoras, que tuvimos que acordar con ellos la agenda de revisiones de avance, asesoramiento y seguimiento de sus procesos, la presentación final de sus reportes y la evaluación colectiva e individual.

Planificación: Después de ponerse de acuerdo, se formalizaron los planes de trabajo y se confirmaron las fechas en las agendas para realizar las tareas y actividades específicas que, según ellos, les permitirían arribar con éxito a su objetivo y producir un nuevo conocimiento. En esta etapa, los muchachos manifestaron y fundamentaron porqué habían escogido ese proyecto en particular —la mayoría dijo haber elegido por gusto.

Desarrollo: Una vez que se dispusieron de los recursos necesarios se echó a andar el plan que de hecho, la planificación permaneció en desarrollo constante, pues a la hora de enfrentar la realidad muchas cosas no salieron como se planearon, hubo eventos y situaciones no consideradas y por ello fue necesario hacer replanteamientos. Esta etapa es muy rica porque se pone de manifiesto la creatividad y habilidades de los participantes de acuerdo con las sorpresas (positivas y negativas) que van apareciendo durante el desarrollo del proyecto.

Culminación: Se presentaron los reportes de investigación y en esta etapa se debió dar a conocer al público los resultados, pero no fue posible hacer las exposiciones por falta de tiempo, sabíamos y deseábamos que se realizara esto, sin embargo, lo que pudimos hacer fue comentar su evaluaciones y recomendaciones en sesiones con los miembros de cada equipo de trabajo y al pleno del grupo y, un semestre después, continuar con el trabajo y enviar a los que quisieron participar en el «concurso universitario “Feria de las Ciencias”».

Reflexión: Por parte de los alumnos, en esta etapa, plasmaron los alcances y perspectivas de su trabajo tratando de ver e ir más allá de lo logrado, planteando su utilidad para otros y lo que falta o se puede hacer para enriquecer y generar más conocimientos sobre el tema, además de lo anterior, algunos plasmaron sus propias inquietudes y las preguntas que les surgieron al ir investigando sobre su tema. Por parte de las profesoras, cobramos conciencia de las debilidades y fortalezas de nuestra docencia al instrumentar esta actividad de enseñanza-aprendizaje. Vislumbramos las tareas mediatas para corregir lo que hicimos mal o integrar lo que nos faltó, valorar lo que hicimos bien y pensar en ese ideal educativo que nos mueve para lograr que los estudiantes conecten las ideas, contenidos y conceptos matemáticos con la vida cotidiana.

COMO SE LLEVÓ A CABO EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN

El resultado de esta experiencia de haber instrumentado los proyectos de investigación como actividad de aprendizaje colectivo, nos permitió observar una variedad de conductas y actitudes en los estudiantes que, creemos, no hubiera sido posible percibir con las otras actividades de aprendizaje. Aparecieron resistencias al trabajo que implicaba hacer matemáticas extraescolares (miedos, creencias de insuficiente capacidad, etc), en algunos estudiantes, pero del lado positivo también hubo buena respuesta y quienes apreciaron lo que hacían y lo compartían con todos los que podían, incluyendo la familia.

En las sesiones de seguimiento y supervisión de avances, algunos equipos cumplían puntualmente y otros no tanto, detectamos aquí las causas de algunas resistencias y obstáculos, trabajamos con los alumnos en la orientación y técnicas para superarlas, por ejemplo, para quienes escogieron el proyecto de *costos a largo plazo*, requirieron orientación para entrevistar a los gerentes porque tenían miedo de hacerlo, algunos buscaron llevarse las etiquetas de consumo de energía de los aparatos eléctricos y descubrieron que no pueden ser retiradas de las mercancías más que por el cliente que las compra, entonces pensaron en fotografiarlas junto con los aparatos y tampoco estaba permitido por las políticas de las tiendas, etc.

Observamos que la evasión al trabajo por parte de algunos miembros en varios de los equipos, se debieron a su incomprensión sobre la tarea a realizar, había quien participaba afanosamente en la búsqueda de información pero tenía muchas dudas y angustia para traducir todo lo que encontraba en un modelo matemático y no se atrevía a preguntar a las profesoras porque al

mismo tiempo trataba de seguir y resolver sus deficiencias con sus compañeros de equipo, —el reto era aprender con sus pares y de sus pares—; el problema es que a varios de ellos se les acabó el tiempo y descubrían que todo el equipo se encontraba en la misma situación, con el agua al cuello, se rendían por fin, y ya casi al final buscaban a las profesoras para que les resolviéramos sus dudas o les ayudáramos a aprender el contenido matemático que requerían para lograr concretar su abstracción matemática en un modelo que representara lo que estaban investigando.

Cabe destacar que para atender, en la mejor medida posible, a los alumnos en sus dudas, las maestras tuvimos que estudiar con mayor profundidad los temas núcleo de los proyectos de investigación.

Obstáculos y resistencias:

¿Equipo? Al inicio, algunos grupos se repartieron el trabajo creyendo que lo podían hacer uniendo pedacitos, lo que les impedía concretar ideas, para terminar convencidos de que debían trabajar como uno sólo integrando el trabajo y los conocimientos aportados por todos.

Hubo desacuerdos y finalmente llegaron a acuerdos, lo que impactó en su desarrollo de habilidades de comunicación y negociación. Por ejemplo, hubo situaciones de incompreensión y actitudes de soberbia por ignorancia, por parte de algún o algunos miembros del quipo, que estorbaron el avance y el aprendizaje de los demás. Finalmente, terminaron por negociar y conceder en aras de lograr el trabajo.

Manejo deficiente de sus tiempos (mala planeación y exceso de confianza). En un principio, creyeron que el tiempo era enorme porque faltaba todo el semestre y se confiaron, conforme se acercaba la fecha de entrega se dieron cuenta de que el trabajo era todo un reto, esto se complicó con la saturación de tareas escolares al final del semestre.

Criterios y plazos de evaluación. Al inicio del semestre, no todos los estudiantes asistían a las sesiones de asesoramiento y supervisión de avances, por las razones en cuanto al manejo del tiempo arriba explicadas, y por lo tanto, no contaron con valoraciones previas a su trabajo que los retroalimentaran.

Logros y avances

Los alumnos tuvieron claro que el quehacer matemático se sustenta en actividades como: medir, contar, clasificar, ordenar, inferir, estimar, representar, estructurar espacialmente, modelar matemáticamente, relacionar funcionalmente, elaborar algoritmos, optimizar, etc y que es mejor o más fácil hacerlo, si estas actividades se conectan con su cultura y eventos conocidos.

Lograron comunicar resultados en forma matemática. Construir un discurso coherente para hablar de una realidad utilizando herramientas e ideas matemáticas.

El aprendizaje en equipo les permitió valorar el ser tolerantes y respetuosos con los otros.

Aprendieron a conocerse mejor y a valorar, a través de la cercanía humana, que existen otros de sus compañeros que son valiosos y humildes.

En términos generales, aprendieron a acercarse al lado humano de las matemáticas y percatarse de que no se trata de una ciencia “fría”.

Aunque no era el objetivo principal, los estudiantes percibieron una forma de aplicar, en lo inmediato, los conocimientos matemáticos aprendidos.

Al ir buscando conocimientos y datos para realizar su proyecto de investigación, los estudiantes se enfrentaron a un mundo de información variada que les permitió visualizar que había muchos caminos y respuestas alternativas a su trabajo, por lo que tuvieron que acotar su universo de datos y decidir en consecuencia, enfocándose a una pregunta a la vez para responderla; expresiones como —*maestra, hay mucho sobre esto y toca varias disciplinas, nos podríamos ir por la química, la física, los materiales, etc.*— ante la variedad de posibilidades de estudio que los deslumbraba, fueron capaces de enfocarse en lo que podían atender.

A continuación se anexan:

- A) ***Los protocolos***¹ de investigación que propusimos a los estudiantes para que escogieran uno de ellos y lo realizaran.
- B) ***Los ejemplos de las investigaciones*** realizadas por estudiantes cuyos resultados hablan por sí solos.

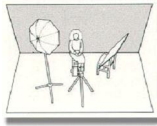
¹. Adaptados de AWSM. *Advanced algebra y Focus in algebra*. Adisson Wasley Secondary Math, Edit. Prentice Hall. USA. 2001

PARA TOMAR BUENAS FOTOS (PROYECTO)



Haz un álbum fotográfico

Estudio de las técnicas de iluminación fotográfica. Toma una foto con diferentes arreglos en la iluminación.



¿Sabías que la mayoría de los fotógrafos de retratos, para iluminar los objetos a fotografiar, usan las luces con arreglos triangulares?

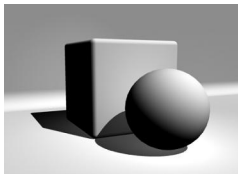
¿Te has preguntado por qué los fotógrafos utilizan sombrillas blancas?

Los fotógrafos ubican los objetos a retratar en la intersección de las líneas de luz.

GUÍA PARA REALIZAR EL PROYECTO

Investiga

- Visita un estudio fotográfico y platica con el fotógrafo. Pregúntale acerca de los efectos de los arreglos de iluminación. Observa su equipo de iluminación y descríbelo.
- En manuales de video y fotografía, o en libros y revistas especializadas, lee acerca de las técnicas de iluminación.
- Experimenta con lámparas y pelotas de tenis, huevos o con otros objetos blancos para notar los efectos luminosos.
- Enriquece tu vocabulario, busca el significado de lo siguiente: Iluminación triangulada, luz de fondo, luz reflejada, lleno de luz, iluminación base, alta iluminación, luz clave, iluminación proporcional e iluminación difuminada.



Toma de decisiones: Diseña cómo vas a investigar la iluminación.

¿Tomarías fotos a tus amigos con varios arreglos luminosos, o preferirías fotografiar otros seres vivos como los animales?

¿Tomarías las fotos, en color o en blanco y negro?

Si no tienes cámara fotográfica, elabora un álbum fotográfico con fotos de periódicos y revistas donde se puedan observar diferentes efectos de iluminación.

Tips para saber si vas bien

- ¿Cuál de los arreglos luminosos es el mejor complemento para una buena fotografía
- ¿Cómo es la luz natural y cómo la iluminación artificial
- Elabora tus reportes diarios, según tus avances.
- Cuando termines, elabora tu reporte final incluyendo tus conclusiones.

Aplicaciones

Lee las instrucciones.

Di dónde comienza la luz en cada fotografía. Te ayudará dibujar los rayos de luz.



La luz está verricamente
por encima de la esfera.











Seguimiento del proceso:

Presenta tus avances semanalmente para que vayas cubriendo las etapas de tu investigación en los tiempos programados.

Plan de acción

- Elabora un calendario para cada día de trabajo y acuerda la agenda con tu equipo y tu maestra.
- Registra en cada día tus avances.
- Presenta a tu equipo y profesora tus resultados conforme los vayas obteniendo, y discute con ellos lo que se requiera.
- Elige el material adecuado que necesitarás para llevar a cabo tu plan. Por ejemplo: Cámara fotográfica y rollo o tarjeta (si tu cámara es digital), álbum para fotografías, papel blanco especial para imprimir fotos, lámparas, extensiones de cables, pilas, etc.

Agenda de trabajo

1^{er} día.
Hacer: _____

???

___ día.
Hacer: _____

Obtención y organización de tus datos

- Planea en un papel, diseña varias formas de iluminar y escribe los resultados que esperas obtener.
- Ubica tu sujeto u objeto a fotografiar. Toma una foto (o busca en una revista impresa) utilizando todos y cada uno de los arreglos luminosos que diseñaste en el punto anterior. Conserva la trayectoria (puedes hacer dibujos) del arreglo de iluminación que usaste para cada exposición.
- **Asegúrate primero.** Sé cuidadoso con la electricidad y con las lámparas calientes. No veas directamente a la luz.

Lleva a cabo el plan

- Halla las ecuaciones de las líneas principales y sus puntos de intersección.
- Escribe un reporte que incluya tus dibujos y ecuaciones. Platica acerca de los patrones que se forman con las líneas del arreglo de iluminación que diseñaste. Traduce a ecuaciones las líneas de la iluminación que observas.
- Acompaña cada impresión con un diagrama o descripción que explique la intersección de las trayectorias de luz.
- Escribe tus conclusiones acerca de las razones por las cuales la iluminación fue dispuesta de esa forma y cómo ésta siendo usada.

ESTRUCTURAS (Proyecto de investigación)

Analiza una estructura.



Dibuja un puente, torre o edificio soportado por vigas o travesaños que se intersecten. Analiza sus líneas.

¿Sabías que una viga horizontal de acero podría caerse bajo su propio peso si no está soportada (apoyada) sobre otra cosa?

¿No te has preguntado por qué los triángulos son la figura predilecta que se usa en la construcción de los soportes?

¿Cuál es la conexión de esto con lo que sabes de la geometría del triángulo y la línea recta?

Los armazones o marcos estructurales involucran líneas que se intersectan y líneas paralelas.



GUÍA PARA REALIZAR EL PROYECTO

Investiga

- Busca estructuras en tu comunidad.
- Lee acerca de fuerzas y equilibrio en tus libros de física de la secundaria y el bachillerato.
- Platica con un ingeniero civil o arquitecto acerca del tema de la construcción de estructuras.
- Enriquece tu vocabulario, busca lo que significan: fuerza, tensión, equilibrio, carga viva, carga muerta, rigidez, columna, travesaño, viga, solera, armazón, inclinación, ingeniería civil, estructuras y soporte.

Toma de decisiones: Selección de la estructura a investigar.

- Decide cuál de las estructuras que observaste vas a dibujar y analizar.
- Escoge una línea de visión para hacer un dibujo que permita visualizar mejor la estructura.

Plan de acción

- Elabora un calendario para cada día de trabajo y acuerda la agenda con tu equipo y tu maestra.
- Registra en cada día tus avances.
- Presenta a tu equipo y profesora tus resultados, conforme los vayas obteniendo, y discute con ellos lo que se requiera.

Agenda de trabajo

1^{er} día.
Hacer: _____

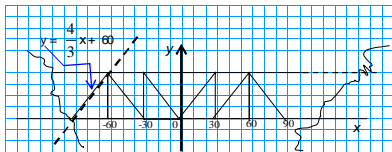
____ día.
Hacer: _____

Obtención y organización de tus datos

- Haz un boceto de la estructura elegida en el sitio donde esta se encuentra. Estima su altura y otras dimensiones que consideres significativas.
- Dibuja tu boceto en un plano cartesiano. Elige la escala y los ejes de la manera más adecuada posible para la estructura.
- Busca a los propietarios de la estructura, si no llegarás a encontrarlos, entonces busca a quienes la construyeron y, de ser posible, trata de conseguir los planos.
- Si el punto anterior no fuera fácil, entonces investiga para qué se usa la estructura y cómo se le da mantenimiento.

Lleva a cabo el plan

- Halla las ecuaciones de las líneas principales y sus puntos de intersección.
- Escribe un reporte que incluya tus dibujos y ecuaciones. Platica acerca de los patrones que se forman con las líneas de la estructura que analizaste.
- Escribe tus conclusiones acerca de las razones por las cuales la estructura fue construida de esa forma y cómo está siendo usada.



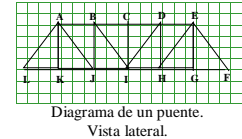
Tips para saber si vas bien

- ¿Tu dibujo está a escala?
- ¿Porqué las líneas de la estructura no están más separadas? ¿Porqué no están más juntas?
- Elabora tus reportes diarios, según tus avances.
- Cuando termines, elabora tu reporte final incluyendo tus conclusiones.

Aplicaciones

Ahora estarás en condiciones de aplicar lo aprendido en tu investigación para contestar lo siguiente:

1. ¿Cuántos triángulos congruentes puedes encontrar en el diagrama de al lado?
2. ¿Cuántas líneas paralelas hay?
3. Si cada cuadrado es de 5 m por 5m ¿Cuál es el área del trapecio ALFE?
4. Si \overline{AL} es una viga de acero que pesa x Kg, escribe una expresión para el peso de todo el lado del puente que se muestra en el diagrama.
5. Si \overline{CI} es el eje Y y \overline{LF} es el eje X, ¿cuál es la ecuación para la línea que contiene a \overline{EF} ?



COSTOS REALES A LARGO PLAZO (Proyecto de investigación)

Las personas que adquieren aparatos eléctricos, entre ellos los electrodomésticos, comparan los precios de venta de diversos modelos y, normalmente, eligen el más barato que tiene las características y propiedades deseadas. Pero resulta que el modelo más barato usa más energía y entonces su costo final —medido durante la vida útil del aparato— es en realidad muy superior al del otro modelo que tiene un consumo eficiente de energía.

Las leyes de producción y protección al consumidor en nuestro país, piden como requisito que cada aparato eléctrico tenga una etiqueta con información acerca de su consumo energético, la cual, normalmente, contiene un estimado de los gastos anuales de energía. Estas etiquetas pueden ayudarte a tomar una mejor decisión en la compra, ya que la comparación de los costos a largo plazo entre aparatos similares, te sirve para calcular el costo de energía durante la vida útil de cada aparato y decidir en consecuencia cuál será el de tu elección.

Haz una recopilación de etiquetas sobre energía

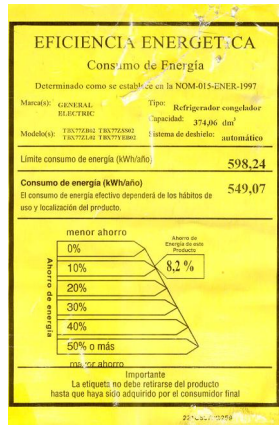
Estudio de los costos reales de aparatos y enseres eléctricos. Recolecta el mayor número posible de etiquetas de consumo de energía de aparatos y enseres eléctricos.

¿Sabías que la competitividad de un electrodoméstico está muy relacionada con sus costos reales (a largo plazo)? Es por esto que la economía en el consumo energético de cualquier aparato eléctrico se vuelve un factor crucial para los industriales que los producen.

GUÍA PARA REALIZAR EL PROYECTO

Investiga

- Visita tiendas, supermercados y otros sitios donde vendan aparatos eléctricos.



ETIQUETA ENERGÉTICA	
Refrigerador - congelador	MARCA Y MODELO
Todos los de descongelación manual, semiautomática y automática.	
Volumen del congelador (litros)	90,97
Volumen de la sección de alimentos frescos (litros)	283,86
Volumen ajustado (litros)	431,36
Tipo de descongelación	AUTOMÁTICO
Consumo de energía (kWh/año) para esta unidad	549,07
Consumo de energía (kWh/año) máximo recomendado para este tipo de unidad	598,24
Persona física o jurídica que colocó esta placa o etiqueta	MAR MEXICO S. DE RL. DE CV.

La información en esta etiqueta es para que usted compare el desempeño energético de este refrigerador o refrigerador - congelador con otros similares que se ofrecen en el mercado nacional. Dichas características han sido determinadas mediante métodos controlados en el laboratorio, por lo tanto, pueden variar según las condiciones y los hábitos de uso y el estado del equipo.

Consultas al teléfono 192, apartado 126-2120

IMPORTANTE
REMOVER ESTA PLACA ANTES DE SU COMPRA POR EL CONSUMIDOR FINAL ES UNA VIOLACION A LA LEY 7-97

- Colecta la mayor cantidad de etiquetas con la información que te permite calcular el costo real de cada uno de los artículos que escogiste (el mínimo es tres electrodomésticos con tres marcas distintas).

- Calcula los costos reales de cada artículo, suponiendo la vida útil en los casa en los que las etiquetas

- Entrevista a un vendedor, pregúntale acerca de los efectos de los precios y su diferencia con los costos a largo plazo. Observa sus reacciones cuando hay que calcular y hacer, lo más clara posible, la naturaleza y objetivo de esta tarea. equipo de iluminación y descríbelo.

- Utiliza los datos que capturaste para elaborar las gráficas y tablas correspondientes.

- Añade columnas la tabla de información, cuando sea pertinente, esto ayudará para hacer más fácil la comparación entre los artículos iguales pero de distinta marca.

- Realiza las gráficas, tablas de información, dibujos, y cuanto haya menester, para argumentar matemáticamente tus decisiones a la hora de elegir cual comprar.

- Enriquece tu vocabulario, busca el significado de lo siguiente: Energía, K whats/año, costo aparente, costo real, vida útil, eficiencia energética, estimado anual de operación energética, consumo promedio de energía por unidad de tiempo, precio de venta y precio real, importe total o de factura, garantía de uso, garantía de fabricación, mantenimiento, calidad, norma internacional.

- Agrega tú, otras palabras o frases relacionadas que encuentres y de las que desconoces su significado.

Toma de decisiones: Diseña cómo vas a investigar los costos reales de al menos tres aparatos electrodomésticos de tres marcas comerciales distintas.

¿Colectarías etiquetas de consumo energético en varios sitios de venta?

Haz tus cálculos y fundamenta con ellos tus elecciones de compra y señala claramente cuánto te ahorras con cada aparato.

Plan de acción

- Elabora un calendario para cada día de trabajo y acuerda la agenda con tu equipo y tu maestra.
- Registra en cada día tus avances.
- Presenta a tu equipo y profesora tus resultados conforme los vayas obteniendo, y discute con ellos lo que se requiera.

- Elige el material adecuado que necesitarás para llevar a cabo tu plan. Por ejemplo: cuadernos para registro de datos, papel para graficar y hacer tablas y dibujos, fotos de catálogo (cuando esto sea posible), etc..

Agenda de trabajo

1^{er} día.
Hacer: _____

___ día.
Hacer: _____

Obtención y organización de tus datos

- Planea en un papel, diseña varias formas de presentar la información y escribe los resultados que esperas obtener.
- Elige él o los artículos electrodomésticos a estudiar. Toma una foto (o busca en el catálogo de la empresa) utilizando todos y cada uno de los arreglos luminosos que diseñaste en el punto anterior. Conserva la trayectoria (puedes hacer dibujos) del arreglo de iluminación que usaste para cada exposición.
- **Asegúrate primero.** Sé cuidadoso con la seguridad de las tiendas, pide permiso para trabajar tus datos.

Lleva a cabo el plan

- Halla las ecuaciones de las líneas de tendencia y sus puntos de intersección.
- Escribe un reporte que incluya tus dibujos y ecuaciones. Platica acerca de los patrones que se forman con las líneas de costo real que diseñaste. Traduce a ecuaciones las líneas de tendencia que observas.
- Acompaña la fotografía o dibujo de cada artículo con un diagrama o descripción que explique la intersección de las trayectorias de costo real.
- Escribe tus conclusiones acerca de las razones por las cuales conviene comprar tal artículo de tal marca.

Tips para saber si vas bien

- Cuál de los artículos es el mejor.
- Cómo son los precios de venta y los precios o costos reales.
- Elabora tus reportes diarios, según tus avances.
- Cuando termines, elabora tu reporte final incluyendo tus conclusiones.

Aplicaciones

Lee las instrucciones.

- A. Supón que vas a comprar una máquina lavadora y esperas usarla durante los próximos 15 años, halla el costo total de largo plazo (precio de compra más energía consumida) de cada modelo (Kenmore, Whirlpool, Blue point, Philips, General Electric) ¿Cuál de ellas tiene el menor costo real de largo plazo si tienes un calentador de agua eléctrico? ¿Cuánto cuesta si tu calentador es de gas?

- B. Escribe un breve reporte que compare los costos reales de largo plazo si compras los modelos de cada una de las máquinas lavadoras. Incluye en él las ecuaciones y gráficas que muestren cómo los costos varían dependiendo de cuántos años planeas utilizar la máquina. Como parte de tu reporte, halla el número de años para los cuales es indistinto el costo real de largo plazo de cada modelo según uses calentador de agua eléctrico o de gas.



- C. Los costos anuales mostrados en la etiqueta de información sobre energía que consume la unidad, se basan en hipótesis acerca de los costos de utilidad y usos real. Explica porqué el costo anual podría variar de una familia a otra

Seguimiento del proceso:

Presenta tus avances semanalmente para que vayas cubriendo las etapas de tu investigación en los tiempos programados.

BIBLIOGRAFIA

AWSM. *Advanced algebra*. Adisson Wasley Secondary Math, Edit. Prentice Hall. USA. 2001.

AWSM. *Focus in algebra*. Adisson Wesley Secondary Math, Edit. Prentice Hall. USA. 2000.

Bruer John T. *Escuelas para pensar*. Temas de educación Paidós. Ministerio de Educación y Ciencia. Barcelona. 1995.

Cole, Katherine C.. (1999). *El universo y la taza de té. Las matemáticas de la verdad y la belleza*. Ed. SineQuaNón. Barcelona España.

Cubero, Rosario (2000). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Díada Editorial S. L. Sevilla 2000.

Gil, Daniel; et al. *Formación del profesorado de las ciencias y la matemática. Tendencias y experiencias innovadoras*. Editorial Popular. Barcelona. 2001.

La Cueva, Aurora. *Ciencia y tecnología en la escuela*. Editorial Popular. Madrid. 2000.

Mancera Eduardo y Ávila, Alicia. “Diagnóstico de habilidades computacionales y actividades para remendar los errores”. *Revista de Educación Matemática. Vol. 1.* Grupo Editorial Iberoamericano 1989.

Mora David y Oberliesen, Rof. *Trabajo y educación: jóvenes con futuro.* Editorial Campo Iris. La Paz, Bolivia. 2004.

Mora, David. *Aprendizaje y enseñanza. Proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro.* Editorial Campo Iris, s.r.l. La Paz, Bolivia. 2004.

Mora, David. *Didáctica de las matemáticas.* Ediciones de la Biblioteca. Universidad Central de Venezuela. 2002.

Pozo Juan Ignacio y otros. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje.* Editorial Grao. Barcelona. 2006.

Yáñez Álvarez de Eulate Concepción, Villardón Gallego, Lourdes. *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje.* Publicaciones de la Universidad de Deusto, España. 2006.