

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

74
207

FACULTAD DE QUIMICA

DISEÑO DE UNA PRACTICA DE VECTORES, APOYADA
EN EL USO DE LA COMPUTADORA, DESTINADA A
ALUMNOS DE EDUCACION BASICA

TRABAJO ESCRITO

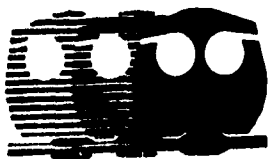
VIA EDUCACION CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A:

BERTHA OFELIA / MONTES CARTAS



MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE QUIMICA

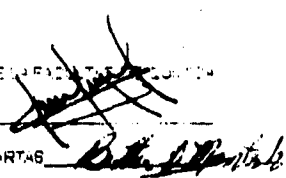
JURADO ASIGNADO:

PRESENTE **PROF. RAMIRO DOMINGUEZ DANACHE**
VOCAL **PROF. MARIO MUÑOZ BAGNIS**
SECRETARIO **PROF. CARITINO MORENO PADILLA**
1er SUPLENTE **PROF. GUSTAVO RAMIREZ RAMOS**
2do SUPLENTE **PROF. JOSE CHAVEZ RAMIREZ**

LUGAR DONDE SE DESARROLLA EL TEMA: BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE QUIMICA

ASESOR DEL TEMA: LIC. MARIO MUÑOZ BAGNIS

SUSTENTANTE: BERTHA OFELIA MONTES CARTAS

Handwritten signatures and scribbles in black ink, including a large signature over the advisor's name and another signature over the sustainer's name.

A mis padres:

*Dr. Juan Montes Zabaleta
Guadalupe Cartas de Montes*

A mis hermanos:

*Javier
Maite
Enrique
Juan
Güicha
Cruz
Gaby*

A MI FAMILIA

A mi esposo :Feliciano

A mis hijos:

Carlos

Jorge

Nacho

Al I.Q. Román Tejada Castillo

Por su apreciable ayuda en la elaboración de este trabajo

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

INDICE

INTRODUCCION

**1. - LA PROBLEMATICA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
DE LA FISICA**

2.- EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION

**3.- DISEÑO DE LA PRACTICA DE VECTORES, APOYADA EN EL
USO DE LA COMPUTADORA**

A.- Requerimientos mínimos de conocimientos
para realizar la práctica.

B.- Descripción de la práctica

C. Presentación de la práctica en la Computadora

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Los datos estadísticos muestran que la inscripción a nivel Licenciatura en las disciplinas de Ciencias Básicas ha disminuido. Este dato no sólo corresponde a México, sino que la situación a nivel mundial es la misma.

Uno de los factores que causa este problema, radica en la deficiente preparación de los alumnos de nivel básico (Secundaria), donde no se ha favorecido la vocación hacia el estudio de las Ciencias Básicas, en muchos casos por no motivar al estudiante, pues la educación actual peca de pasiva y competitiva. Pasiva debido a que, al estudiante se le obliga en aras de un programa a reprimir su curiosidad para dar tiempo al maestro de llenar su exposición y competitiva por que se premia a aquellos alumnos que no causan "problemas" los que siguen un esquema de poca acción, recompensando al alumno que recuerda el mayor número de datos y no aquellos que muestran un deseo de conocimiento.

Las generaciones actuales, que han crecido con la influencia de la televisión, están acostumbradas a obtener información visual sobre casos concretos; esta nueva generación comprende mejor los hechos y los datos relacionados con estos, así como sus demostraciones; en tanto la escuela los introduce abruptamente en abstracciones, teorías y análisis matemáticos, sin aprovechar los recursos técnicos que hoy están a disposición de la Educación.

La instrucción más efectiva se logra, cuando los estudiantes participan activamente: experimentando, discutiendo ideas, probando hipótesis e interactuando con sus compañeros.

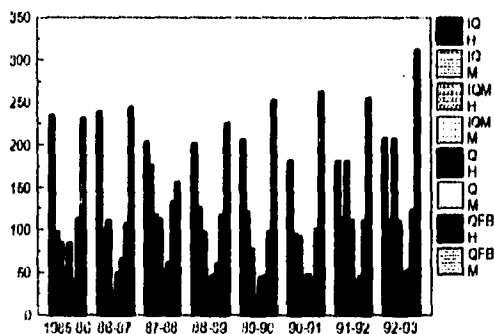
Por eso, en este trabajo se tuvo como preocupación encontrar respuesta a como usar la tecnología como medio para facilitar y motivar el aprendizaje de la Física en los estudiantes de Educación Básica.

Por ello, el objetivo fue diseñar una práctica de Física: Vectores, con apoyo en la Computadora; lo cual contribuirá a valorar la importancia que puede adquirir este aporte tecnológico en la Educación.

1.- LA PROBLEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

En un estudio llevado a cabo en los EE UU (1), sobre la disminución de la cantidad de los estudiantes, se ha encontrado que: entre 1986 y 1988, la matrícula en las carreras de Ciencias Básicas disminuyó de 11.5 a 5.8% y entre 1988 y 1990, la disminución fue del 17.2%.

Primer Ingreso a LICENCIATURA Facultad de Química



Fuente: Gráfico elaborado en base a información proporcionada por la Dirección de Planeación, Evaluación y Proyectos Académicos de la UNAM.

En México, se presenta el mismo fenómeno ya que las inscripciones para las carreras de Ciencias Básicas han tenido una disminución progresiva. La inscripción en la Facultad de Química, como se muestra en la gráfica, tiene un aumento físico, que no es el esperado teniendo en cuenta la inscripción en la Escuela Preparatoria.

¿A qué se debe este fenómeno? A un proceso deficiente de enseñanza-aprendizaje

Algunas de las causas que han dado lugar a este proceso son:

- 1.-Empirismo en la labor docente.
- 2.-Improvisación durante la clase.
- 3.-Abuso de la exposición oral.
- 4.-Evaluaciones inadecuadas.
- 5.-Desconocimiento de parte de los profesores de las condiciones iniciales de los

alumnos en cuanto a calidad y cantidad de conocimientos al iniciar el curso.

6.-Deficiencias de los alumnos.

1.-En nuestro país desgraciadamente, muchos de los maestros que se dedican a la enseñanza no sólo de las Ciencias Básicas (Secundaria), sino de todas las materias, son improvisados. Los profesionistas aceptan dedicarse a la Enseñanza por variadas razones y muy pocas por que esa sea su vocación. Siendo así, no tienen el entusiasmo para desarrollarse como profesionales de la Educación, con todos los sacrificios que esto implica. Una responsabilidad que todos le reclaman, sueldos bajos y desconocimiento a su labor.

2.-Para evitar la improvisación hay que llevar a cabo tareas que den la programación y planeación del curso, que va a dar como resultado una enseñanza más organizada y eficaz que se traducirá en mejor aprendizaje por parte de los alumnos.

a.-Definición de los objetivos generales que se pretenden alcanzar en el curso. Para poder llegar a esta meta, los alumnos deben tener ciertas características como: experiencia anterior, conocimientos, habilidades, motivaciones, intereses y teniendo en cuenta desde luego su orientación vocacional.

b.-Objetivos particulares para cada clase.

c.-Conocimientos previos del alumno.

d.- Medios para llevar a cabo el aprendizaje.

e.-Participación de los alumnos.

f.-Reforzamiento con prácticas.

g.-Evaluación

h.-Frecuencia de las evaluaciones.

3.-El abuso de la exposición oral anula al alumno, deben buscarse otras alternativas de enseñanza que activen más la participación del alumno, sobre todo en los más jóvenes como es el caso de los estudiantes de secundaria.

4.-Muy rara vez el maestro emplea los resultados de un examen para reestructurar los

procedimientos de enseñanza que conllevan a revisar temas ya enseñados pero no aprendidos. Las evaluaciones distan de cubrir objetivamente los conocimientos supuestamente aprendidos por los alumnos. Las deficiencias más comunes en el proceso de la evaluación en Física son:

- a.-El objetivo no fue definido. El alumno no tiene idea de lo que será evaluado. Por ejemplo, En la resolución de un problema, el objetivo es el desarrollo algebraico o la comprensión y aprendizaje de un concepto físico?
- b.-Se le proporciona al alumno: Definiciones, fórmulas, conceptos, leyes, ¿el objetivo es memorizar o la comprensión y aprendizaje de lo anterior?
- c.-El alumno trabaja con conceptos no entendiéndolos, memoriza pasos de resolución sin entender el problema, no sabe a donde lo llevará este proceso.
- d.-No hay planeación adecuada sobre el momento oportuno de los exámenes. Generalmente se tienen fechas programadas que no son realistas o cuando la información es tanta que impide al maestro identificar los temas en el que el alumno falla y en donde es necesaria una corrección o un reforzamiento.

5.-¿Cuales son las condiciones iniciales de los alumnos?

- a.-Los maestros ignoran que tanto saben los estudiantes de los temas a tratar. Si no se lleva a cabo una evaluación anterior se corre el riesgo de empezar desde lo más elemental, aburriendo o empezar a un nivel muy alto en donde nadie entiende y el resultado es el desinterés del estudiante.
- b.-El profesor ignora que tanto del aprendizaje anterior puede facilitar o dificultar el aprendizaje a ser adquirido. Lo cuál puede ser subsanado con evaluaciones anteriores al tratamiento del tema.

6.-Las deficiencias de los alumnos estén agrupadas en:

- a.-Falta de motivación de parte del alumno.
- b.-Irresponsabilidad del alumno, haciendo recaer en el maestro sus deficiencias: Le caigo mal, no explica bien, etc. Hay que reeducar al alumno para que se responsabilice de sus deficiencias y ayudarlo para que las pueda superar.

- c.-Heterogeneidad de conocimientos de entrada y saturación de grupos.Estas deficiencias mas que de los alumnos recaen en la administración de la escuela.
- d.-Falta de hábitos de estudio.Los alumnos están seguros de que estudiar es lo mismo que memorizar,y no ponen atención a la comprensión del material de estudio.Este problema se podría resolver si hubiera una interrelación padre-maestro que los hiciera trabajar conjuntamente, por que aunque los padres de los alumnos a nivel secundaria aún trabajan con sus hijos en la resolución de tareas y trabajos, no tienen claro lo que el maestro quiere y a veces distorsionan el objetivo de éste.

En el caso de la enseñanza de la Física, a nivel secundaria, casi todos los maestros carecen de formación docente.así es que enseñan la materia según su formación profesional.

Una solución viable sería la enseñanza a los maestros de Física de una Tecnología de la Educación, como una alternativa en el mejoramiento de la enseñanza de ésta

El estudio científico del aprendizaje es realizado principalmente por los Psicólogos:

Investigadores como Piaget Benjamin Bloom Vin-Bang,etc (3) de la Escuela Cognoscitiva (Gestalt) Están interesados en desarrollar habilidades que permitan al estudiante aprender ideas, conceptos,vocabulario o hechos específicos, para lograr una ejecución efectiva Esto sería el producto del proceso de aprendizaje previamente planeado y estructurado.

Los principios que se aplican y que deben ser controlados durante la enseñanza según los NeoCognoscitivos son:

- 1.-Percepción,
- 2.-Organización por configuraciones globales
- 3.-Comprensión,
- 4.-Retroalimentación,
- 5.-Establecimiento de objetivos.

1.-Cuando se reciben impresiones sensoriales, se dice que se percibe,percatare de la presencia de algo también es percepción,ya sea física o abstracta.La percepción no solo

esta asociada a la conducta y a la actividad del sujeto, sino que es una actividad cognoscitiva específica de confrontación que relaciona las cualidades sensibles del objeto.

En el campo educativo, el maestro debe planear adecuadamente la presentación de estímulos en la situación enseñanza -aprendizaje, para dirigir la percepción del alumno hacia el objeto del estudio.

2.-Es el análisis de cada elemento y sus relaciones para identificarlos en una estructura total.La organización por configuraciones globales no se constituye por haber captado la suma de todos los elementos de un todo, sino por haber captado la estructura que guarda una formación específica y única, y se adquiere con respecto a las relaciones existentes entre los elementos.Cuando el maestro presenta al alumno el desarrollo de un experimento determinado y lo encamina (o el estudiante lo hace por sí mismo) para que distinga entre los hechos y las hipótesis e identifique las conclusiones y las razones que las sustentan, estará organizando el aprendizaje por configuraciones globales.

3.-Las teorías cognoscitivas hacen hincapié en la comprensión como elemento necesario para lograr efectividad en el proceso de aprendizaje. La comprensión es necesaria para que la conducta de aprendizaje ocurra.La participación del estudiante sólo es posible después de recibir información,identificarla y relacionar los elementos pertenecientes a un todo. Posteriormente el alumno podrá cambiar el tipo de información recibida, la interpretará y será capaz de hacer comparaciones y señalar contrastes entre uno y otro.La comprensión es evidente cuando se pueden hacer generalizaciones y extrapolaciones del material de estudio recibido.En este caso se hace hincapié en la significación más que en la memorización.

4.-La retroalimentación consiste en indicar al estudiante si su acción fue correcta, o errónea y por qué. Implica el análisis que nos permitirá confirmar que se está alcanzando el aprendizaje y que permitirá corregir los errores que se cometan. Este conocimiento inmediato de los resultados facilita el aprendizaje,por que nos permite reforzar los conocimientos correctamente adquiridos al mismo tiempo corregir aquellos que fueron aprendidos erróneamente.

5.-El establecimiento de objetivos equivale a la motivación de otras teorías psicológicas; si se considera que cuando el estudiante conoce los objetivos que se propone la educación que recibe, se estimula su interés hacia el estudio y por lo tanto se logra un aprendizaje eficaz.En la sistematización de la enseñanza, el establecimiento de objetivos constituye el primer y principal paso de la estrategia de instrucción.

La escuela Neo-conductista apoyada por investigadores como Ausubel(4), Ribot, Thorndike,(5)etc., nos manifiesta que:

Las características de las teorías del aprendizaje del grupo de los Neoconductistas se basa en que la conducta es considerada como resultado de las conexiones existentes entre los estímulos y las respuestas. El aprendizaje implica cambios de conducta durables, que son consecuencia de la relación Estímulo-Respuesta.

Los teóricos Neoconductistas fundan su teoría en manejar sólo lo que puede observarse, experimentan en situaciones que pueden definirse de manera explícita y que hagan mención a manifestaciones observables y mensurables, se interesan en el estudio de cinco principios que según ellos intervienen en hacer efectivo el proceso de aprendizaje:

- 1.-Actividad
- 2.-Repetición
- 3.-Refuerzo
- 4.-Generalización
- 5.-Pulsión o Necesidad

1.-La actividad es la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje. Esta participación implica una actividad mental que debe manifestarse por medio de una conducta observable: un alumno sabrá sumar cuando ejecute esta operación aritmética. Aprendemos lo que hacemos, luego para lograr un aprendizaje eficaz es necesario actuar, por que según esta teoría psicológica, sin actividad es imposible el aprendizaje.

2.-Repetición. El alumno durante el proceso de aprendizaje debe repetir la actividad de estudio requerida. La importancia de la repetición consiste en que facilita el recuerdo posterior. "La práctica conduce a la perfección". ¿Que tan cierto es este aforismo? ¿Depende el adelanto directamente de la cantidad de las repeticiones? ¿Cuáles son las circunstancias más favorables de esta práctica para el que aprende? ¿Puede ser el ejercicio tan provechoso como perjudicial?

Como se ve, es muy importante que esta actividad sea la correcta y toca al maestro la dosificación y supervisión de ella para que los resultados sean los óptimos.

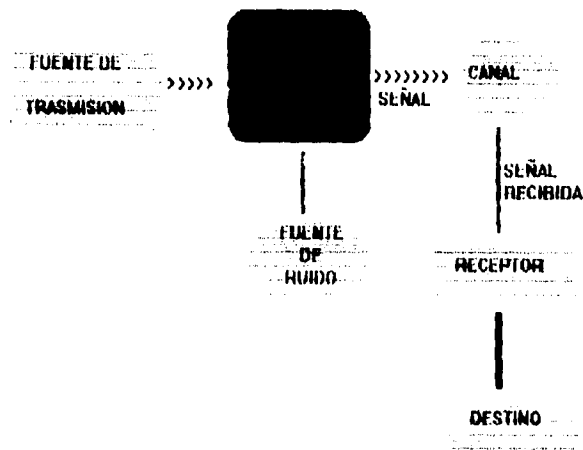
3.-Refuerzo. Es todo estímulo que incremente la conducta. El refuerzo simultáneo o posterior a la actividad, hará más rápido el aprendizaje. Pero sin actividad no se puede aplicar el esfuerzo. Los alumnos tendrán interés en cualquier actividad que les produzca satisfacción. Esta satisfacción la puede producir el maestro por medio del refuerzo al reconocer la calidad y la precisión de la respuesta del alumno, y debe confiar en su experiencia para que las correcciones que deba hacer a los estudiantes los motiven positivamente y no los cohiban en caso de respuestas erróneas.

4.-Generalización. Este proceso permite repetir la respuesta aprendida en una situación determinada, cuando se presente otra situación semejante, nos permite aplicar los conocimientos adquiridos durante el aprendizaje a nuevas situaciones. Se generaliza una serie de características, una relación entre elementos, etc., cuando se reconocen y emplean apropiadamente en cualquier situación diferente a la que se aprendió. Una definición es una generalización, en la medida que hace referencia a clases de objetos, de ideas o de conjuntos. La actividad de aprendizaje, al generalizar, deberá por lo tanto, aplicarse a una variedad de estímulos semejantes. La generalización es particularmente importante por que se ocupa de la transferencia del aprendizaje y por que nos da la medida de lo que aprendió realmente el alumno. Este es el paso más difícil de lograr y el que más trabajo requiere tanto del maestro como del estudiante.

5.-La pulsión o necesidad, es similar a la motivación en otras escuelas. Según los teóricos Neoconductistas consiste en una necesidad que puede definirse como "un estado de privación o carencia que provoca la acción de los organismos". El estudiante requiere de un propósito o una razón específica que lo impulse a realizar la actividad de estudio que impulsa a la acción. El maestro debe planear las actividades a ser desarrolladas por el alumno, e inducir la motivación correspondiente por que supone que la actividad reforzada producirá automáticamente el aprendizaje.

Una teoría muy poco explorada en el campo de la Educación es la Teoría de la Comunicación. Sin embargo la aplicación de algunos elementos de esta teoría al proceso de Enseñanza-aprendizaje puede ser muy útil.

Modelo de Shannon-Weaver aplicado al contexto educativo (según Grant)



Fuente: Es el maestro elaborador del mensaje a ser trasmitido (clase, lección, práctica), deberá tener en cuenta los objetivos que pretende alcanzar y los prerrequisitos del destinatario (alumno).

Para la transmisión y recepción del mensaje, deberá elegir el canal adecuado, expresión oral, libros, notas, equipo experimental etc., para comunicarse con la población a la que va dirigido el mensaje.

Una vez que la señal sea recibida, se debe dar el tiempo necesario para que el receptor (alumno), pueda descifrar el mensaje y dar su respuesta.

En el esquema de Shannon-Weaver esta interfiriendo la señal una fuente de ruido que en el esquema educativo correspondería por ejemplo, a la ausencia de prerrequisitos al receptor (que no posea los conocimientos mínimos para recibir la información), bajo nivel motivacional, elección inadecuada del canal, mala repetición del mensaje y así sucesivamente.

Ya que el alumno ha recibido y descifrado el mensaje, hay una respuesta emitida por él, hacia el maestro a través de un canal adecuado: respuestas orales, pruebas. A estas respuestas se les llama retroalimentación, la cual posibilita a la fuente, para saber si el mensaje está siendo interpretado correctamente. El proceso de retroalimentación está ligado a la evaluación del aprendizaje.

El modelo de comunicación presentado, posee la característica de flexibilidad ya que el ritmo de avance puede ir ligado a la eficiencia de la comunicación en términos del aprendizaje del alumno.

La Física es una ciencia conceptual y la enseñanza de éstos tiene un papel fundamental. Se pueden enseñar desde el punto de vista tradicional y desde la propuesta de la Tecnología de la Educación. (7)

1.- Enseñanza tradicional de conceptos.

a.- Un concepto se enseña dando una definición oral.

b.- La enseñanza de un concepto se hace dando la expresión matemática correspondiente (fórmula).

c.- Las evaluaciones del aprendizaje de conceptos se reduce a la repetición momentánea de la expresión oral o/y matemática.

d.- Muy pocas veces se dan contraejemplos con el fin de no confundir al estudiante.

e.- Se ignoran los prerrequisitos necesarios para la enseñanza del concepto.

f.- Cuando el concepto es enseñado en la forma tradicional, antes de saber si se dió el aprendizaje respectivo, se pasa a resolver problemas de aplicación.

g.- La evaluación del concepto que tiene una fórmula matemática, se hace pidiendo al alumno resolver problemas en donde se mide su habilidad de operar matemáticamente.

h.- En la mayoría de los procesos tradicionales de Enseñanza-aprendizaje se fomenta una actitud pasiva.

2.- Enfoque tecnológico a la Enseñanza de conceptos:

La Tecnología de la Educación proporciona a los maestros una herramienta sumamente interesante para poder planear y realizar una enseñanza más eficaz en términos de aprendizaje de conceptos. Este enfoque está basado en las Teorías psicológicas que estudian el fenómeno del aprendizaje.

a.-Generalización: A varios estímulos sólo hay una respuesta:

E1
E2 R1
E3
E4

Se definen los atributos relevantes o dimensiones críticas de un concepto, al conjunto de características propias de ese concepto y que lo diferencia de otros, por ejemplo: Un trapecio es una figura de cuatro lados, cuyos lados opuestos son paralelos.

Los atributos no relevantes serán: color, forma, posición, tamaño.

b.-Generalización: A varios estímulos varias respuestas:

E1.....R1
E2.....R2
E3.....R3
E4.....R4.

Si se le presenta por ejemplo una figura geométrica, el alumno será capaz de identificarla.

Finalmente la definición de un concepto es la verbalización de las dimensiones críticas respectivas. Nótese que el alumno debe estar en condiciones de dar por sí mismo la definición hasta que halla percibido y descubierto las dimensiones críticas del concepto en cuestión.

Según la Tecnología de la Educación hay dos métodos para la formación de conceptos: (8)

1.-Por descubrimientos. Se le proporcionan a los alumnos ejemplos y contraejemplos debidamente planeados y seleccionados para que se de la generalización y discriminación dentro de ellos. El alumno identificará las dimensiones críticas así como los atributos irrelevantes. De esta manera estará capacitado para dar la definición del concepto tratado o bien aplicarlo en forma correcta en la resolución de problemas.

2.-Asimilación: Se presenta al alumno la definición del concepto (dimensiones críticas) y posteriormente se hace la presentación de ejemplos y contraejemplos como en

Descubrimientos. A partir de la diferencia, el alumno irá entendiendo el significado conceptual, percibiendo las dimensiones críticas y atributos irrelevantes correspondientes.

Por lo anterior, es claro que el aprendizaje de un concepto va más allá de la simple memorización mecánica de la definición, por lo tanto la evaluación correspondiente no se limitará a la repetición o identificación literal de la definición, sino que podrá ser hecha a través de la aplicación del concepto en cuestión a situaciones particulares, por ejemplo pidiéndole al alumno que identifique si es correcta o incorrecta una información que se desprende de una situación donde está involucrado el concepto tratado.

2.- EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA EDUCACION

En la actualidad se están produciendo una serie de transformaciones en el mundo de la enseñanza y en el campo de la Educación Científica. Entre los numerosos factores que están influyendo en dicha transformación cabe destacar el elevado desarrollo de las nuevas tecnologías y especialmente el uso de las computadoras en la Educación.

Dentro de la enseñanza, las computadoras se están utilizando con dos fines específicos:

- 1.- Como sistema auxiliar del profesor en el almacenamiento y análisis de datos del proceso educativo, mejorando por tanto los sistemas de evaluación y recuperación.
- 2.- Como instrumento que completa los medios didácticos tradicionales, en la resolución de problemas, como controlador de los procesos experimentales y en la simulación de fenómenos y experiencias de laboratorio.

La computadora como instrumento didáctico se introdujo a través de los Conductistas que hacen hincapié en las posibilidades de la enseñanza programada.

Posteriormente se han multiplicado las posibles aplicaciones de la computadora en la enseñanza, adoptando de forma implícita, un modelo tecnológico en el que se supone que el aprendizaje puede progresar si van mejorando los medios y los procedimientos de presentar la información. Sin embargo, las numerosas investigaciones realizadas en los últimos diez años, acerca de los errores conceptuales y concepciones alternativas (9) han puesto de manifiesto que no basta con el modelo tecnológico sino que es necesario adoptar un enfoque constructivista acerca

de los procesos de enseñanza-aprendizaje, propiciando la transformación de las concepciones de los alumnos mediante procesos de cambio conceptual y metodológico.

En este nuevo modelo educativo, se considera que uno de los principales objetivos de la enseñanza debería ser la adquisición de una noción no estereotipada de la ciencia y la familiarización de los alumnos con la metodología científica, además de mejorar la comprensión de los conceptos, la interpretación de los fenómenos y la resolución de problemas.

Conectando estas ideas con la tecnología educativa se llega a la conclusión que la computadora adecuadamente programada sirve como instrumento que favorece el cambio conceptual y ayuda al alumno a ser protagonista de su propio aprendizaje.

Uno de los aspectos más interesantes de la computadora es que permite al estudiante utilizarla como herramienta de autoaprendizaje, mediante simulaciones que representan artificialmente situaciones correspondientes a experiencias y procesos físico-químicos que lo introducen en la metodología científica.

Las principales ventajas de su utilización son:

- a.- Representación de situaciones de difícil implementación práctica, que requieren equipos costosos y complejos de manipulación peligrosa.
- b.- Utilización de modelos parciales del mundo real ó idealización de las condiciones de un experimento.
- c.- Manipulación y control exacto de variables.

La simulación de fenómenos tiene aplicaciones muy interesantes en la enseñanza de la Física, tales como, análisis de movimiento, dibujos de trayectorias, fenómenos ondulatorios, descripción vectorial de fenómenos físicos, etc.

Se trata de proyectarse en este marco educativo, donde se presta atención al desarrollo de material didáctico, utilizando como herramienta la computadora para la enseñanza de la Física y tratando de conectar este proceso de elaboración de la práctica educativa a las nuevas ideas que han surgido en la didáctica de las ciencias

La mayoría de los programas de simulación o de tipo tutorial que se emplean en la enseñanza asistida por computadora, vienen a ser un vehículo para presentar información al alumno a través de la pantalla, pero un enfoque más práctico debería tener en cuenta las preconcepciones erróneas de los

alumnos, destrezas intelectuales requeridas para procesar la información recibida, el análisis de las variables que influyen en una situación física, etc.

Una demostración práctica es una introducción a el aula de cualquier material, instrumento o montaje que permita al alumno obtener una visualización directa y sencilla del concepto o fenómeno físico: que va; se esta; o fué explicado en un tema. Estas demostraciones se enmarcan dentro del desarrollo convencional de contenido en el aula, pero diferenciándose de las clases tradicionales en que se posibilita una participación y observación del alumno dentro del salón de clase, ayudando a la comunicación profesor-alumno y a romper la monotonía de la clase.

Dentro de las demostraciones prácticas que se pueden dar al estudiante destaca de manera prominente el uso de la computadora, esta herramienta no es desconocida actualmente a ningún alumno, aún los de mas bajo nivel social la conocen a través de los juegos electrónicos, en los que todos los jóvenes son expertos.

Las prácticas en las computadoras intentan que el alumno participe en forma efectiva a través de la observación y discusión. La observación es el proceso básico que desencadena la investigación, y que, junto a la experimentación forman la parte fundamental del método científico. Además:

- a.- Fomentan e introducen una discusión dirigida en torno a la práctica, estimulando a los alumnos a participar, incitando aún a los mas pasivos en un ambiente propicio a la interacción.
- b.- Captan la atención del alumno, apartándolo de la monotonía del salón de clase.
- c.- Permiten la conexión del alumno con la Física y permiten conectar y extrapolar conceptos y teorías físicas en la vida cotidiana.
- d.- Posibilitan la conexión por parte del alumno de errores de comprensión, al poder visualizar contenidos teóricos ya conocidos.
- e.- El maestro puede mostrar a través de la práctica en la computadora en que consiste el método científico e incluso su uso didáctico en la enseñanza-aprendizaje.
- f.- Canaliza el pensamiento hacia lo que es relevante ó importante en cada tema, proporcionando una experiencia directa e inmediata del material básico de la materia.
- g.- Hace posible combinar actividades dinámicas, simbólicas (numéricas o verbales) e lóricas (dibujos, modelos, esquemas, etc.) en la propia aula.

h.-Permiten la observación de los alumnos de situaciones peligrosas, delicadas o costosas que no se realizan en los laboratorios, aparatos propios de laboratorios de investigación, aparatos eléctricos de alto voltaje, aparatos que muestran conceptos de forma simple pero complicados en su manipulación, reproducción de experimentos históricos, etc.

i.-Las prácticas en la computadora no substituyen las prácticas de laboratorio, pues estas tienen una función específica, pero como en la Escuela Secundaria estas prácticas se realizan de forma discontinua, parcial y temporalmente descontextualizadas de los temas llevados a cabo por el profesor, las prácticas en la computadora, sirven como complemento a las prácticas de laboratorio.

j.-Hacen posibles la realización de experiencias cualitativas que no son de interés para desarrollarse en las prácticas de laboratorio, esencialmente manipulativas y cuantitativas.

3.- DISEÑO DE LA PRACTICA DE VECTORES. APOYADA EN EL USO DE LA COMPUTADORA

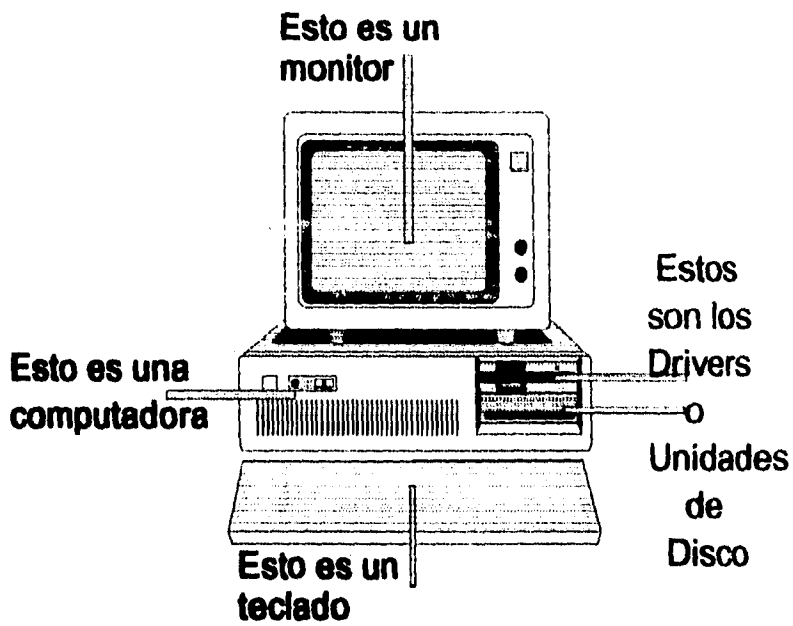
A.-Requerimientos mínimos.

Los alumnos deberán manejar satisfactoriamente las operaciones aritméticas además de saber usar las escuadras y el transportador.

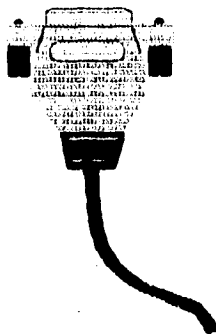
B.- Descripción de la práctica.

Objetivo:El alumno adquirirá habilidad para representar magnitudes por medio de vectores.

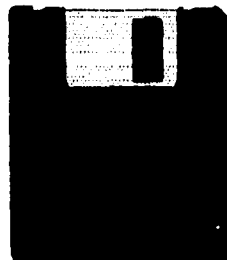
C.-Presentación de la práctica en la computadora



**Esto es un
ratón**

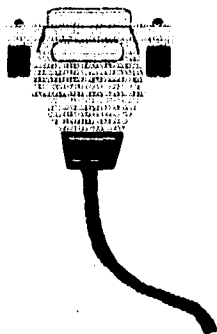


**Esto es un
diskette**

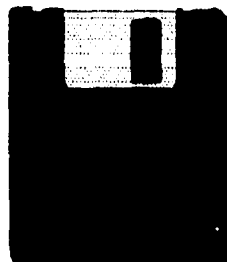


**Se introduce en los Drivers o
Unidades de disco**

**Esto es un
ratón**



**Esto es un
diskette**

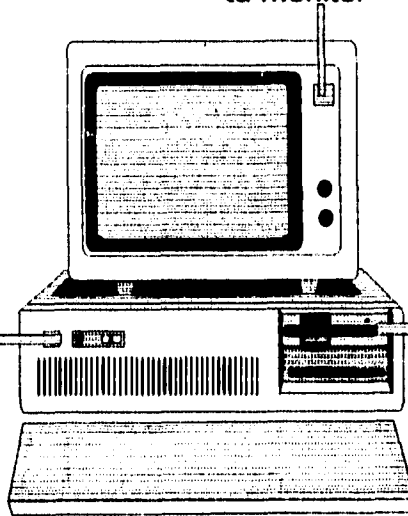


**Se introduce en los Drivers o
Unidades de disco**

1.- Prende
tu monitor

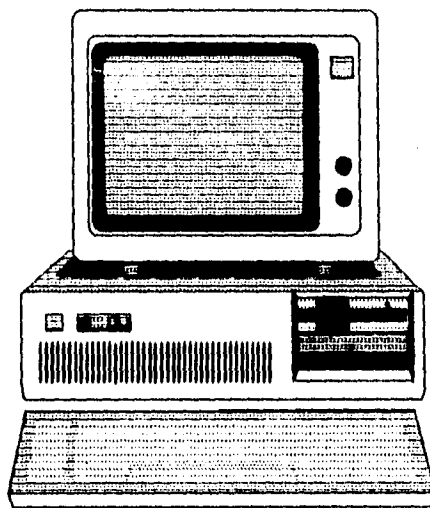
2.- Prende tu
computadora

3.- Inserta
tu
disquette



INSTRUCCIONES PARA ACCEDER A TU PRACTICA

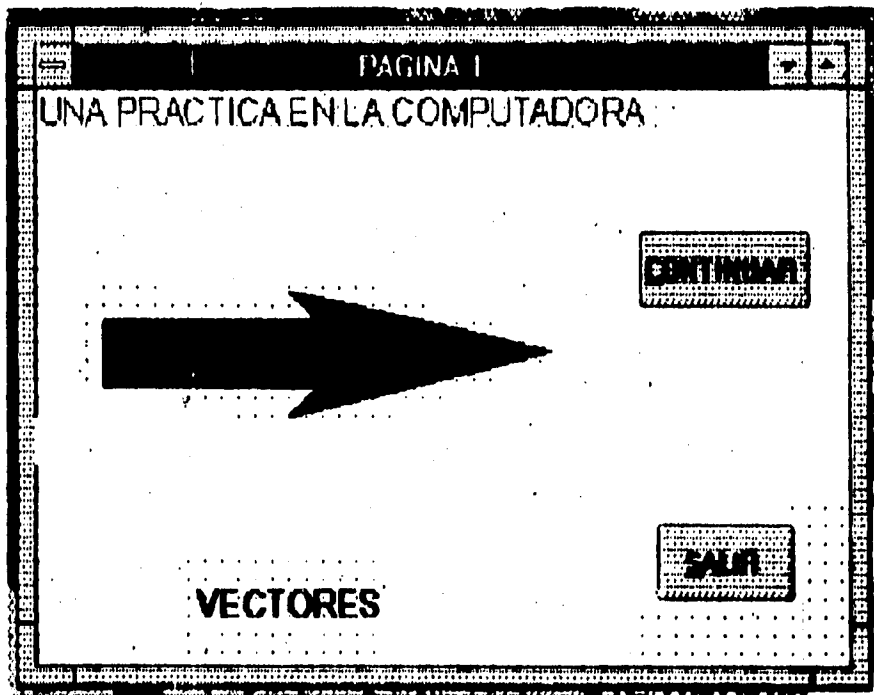
- 1.-TECLEA LA LETRA "a"**
- 2.-OPRIME LA TECLA "ENTER"**



UNA PRACTICA EN LA
COMPUTADORA



VECTORES



PAGINA 2

¿PARA QUE NOS SIRVE UNA ESCALA EN FISICA

Para cantar **1**

Para escalar **2**

Para representar la relación de dos unidades **3**

PAGINA 3



**PARA ESCALAR:
UNA MONTAÑA**



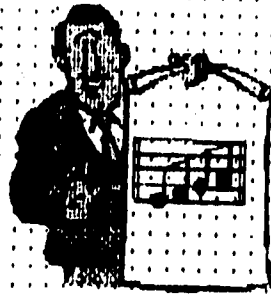
ERROR

Prueba de nuevo

SUB



Para cantar: Una escala musical



Error. Prueba otra vez

ERROR

SALIR



Para representar la relación
entre dos valores:

0-----1 Km



0-----1 cm

SALE

Correcta



CONTINUAR

CON LAS ESCALAS REPRESENTAMOS
MAGNITUDES MUY GRANDES
EN TAMAÑOS QUE PUEDAN SER
MANEJADOS POR EJEMPLO EN UNA
HOJA TAMAÑO CARTA.



0-----150 millones de Km.

CONTINIA

FAU

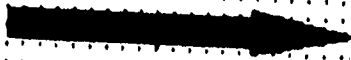
Qué podemos representar con escalas físicas:



¿Dibujos de imitación?



o



¿Vectores?



VECTORES



Claro que sí: con la escala adecuada


1 Kg: 1 cm




CORRECTO

FIN

PAGINA 9



Dibujos de imitación no.
Por ser una representación
libre de un objeto



ERROR

Prueba de nuevo

SALIR

UN MILLON DE KILOMETROS
LO REPRESENTAMOS POR UN CENTIMETRO
EN NUESTRA HOJA.

LO ESCRIBIMOS DE ESTA MANERA:

1 MILLON DE Km 1 cm



1 MILLON DE Km 1 cm

CONTINUAR

SALIR

PAGINA 102

LA REPRESENTACION DE CANTIDADES
SUMAMENTE GRANDES EN UNA HOJA
TAMANO CARTA ES PRACTICO PARA
REPRESENTAR:


MAPAS


VECTORES







VECTORES: Usando la escala adecuada:

1 Kg: 1 cm

0 10 Kg



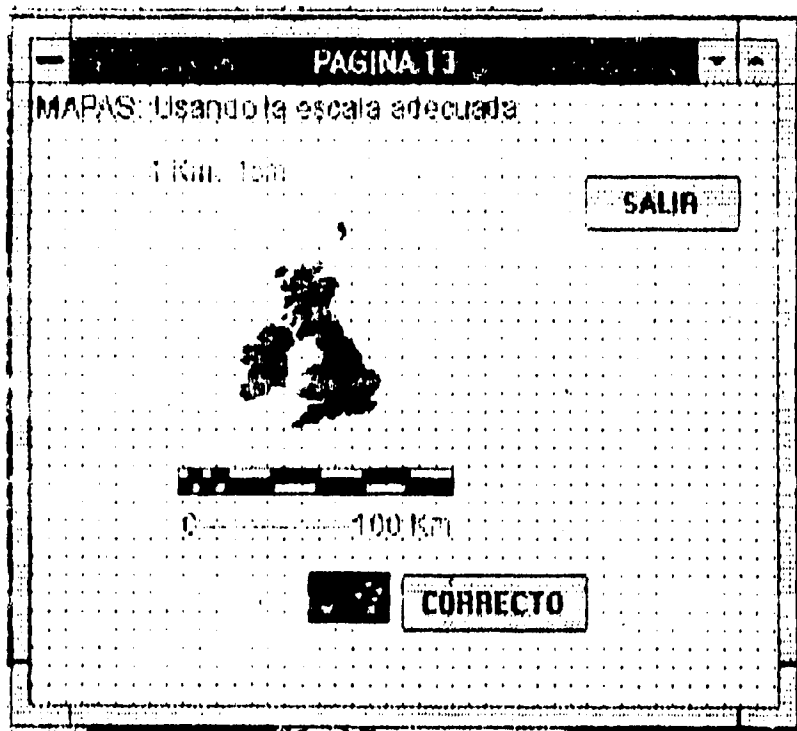
0 10 cm



MUY BIEN

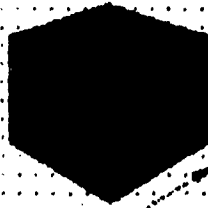
CONTINUAR

SALIR



PAGINA 14

¿A QUE LLAMAMOS PROPIEDAD FISICA?



5 cm

A TODO LO QUE PUEDE MEDIRSE

CONTINUAR

SALIR

UNA PROPIEDAD FISICA SERA.

TU COCHE



1

UNA ALTURA




300 m

2

SALIR

PAGINA 16

COMO UNA ALTURA PUEDE MEDIRSE
ES UNA PROPIEDAD FISICA



300 m

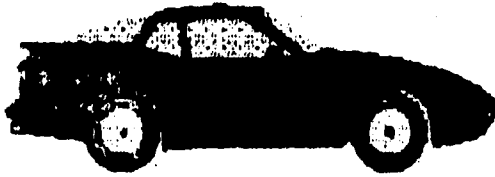
SALIR

CORRECTO

The diagram shows two mountain peaks. A vertical line is drawn from the top of the taller peak down to a horizontal dashed line. To the right of this vertical line, the text '300 m' is written. The background of the entire window is a grid of small dots.

PAGINA 17

TU COCHE: ES TU
POSESIÓN



ERROR



ENTRADA DE NUEVO

SALIR

EN FISICA HAY VARIAS
CLASES DE MAGNITUDES
ENTRE ELLAS:

MAGNITUD ESCALAR

MAGNITUD VECTORIAL

CONTINUAR

SALIR

MAGNITUD ESCALAR

ESTA DETERMINADA CON
UN VALOR NUMERICO Y
LAS UNIDADES
CORRESPONDIENTES



12:12 Hr



25 °C



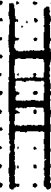
SEIS FLORES

CONTINUAR

SALIR

UNA MAGNITUD ESCALAR SEF A.

UNA ESCALERA



CINCO metros



SALIR

UNA ESCALERA SIRVE PARA SUBIR.

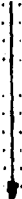


O BAJAR

ERROR

SAIR

ES UNA MAGNITUD ESCALAR
POR QUE TIENE UN VALOR NUMERICO
Y LAS UNIDADES CORRESPONDIENTES



CINCO metros

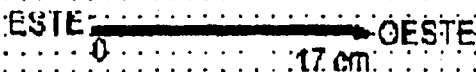


CORRECTO

Salir

MAGNITUD VECTORIAL

PARA DEFINIRLA DEBEMOS PRECISAR
MAGNITUD, DIRECCION, SENTIDO, UNIDADES



Magnitud: 17

Dirección:

Este-Oeste

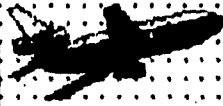
Sentido: Oeste

Unidades: cm

CONTINUAR

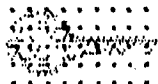
FIN

¿UNA MAGNITUD VECTORIAL SERA:



Un avión saliendo de México D.F.
hacia Veracruz, a 700 Km/h?

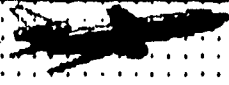
1



Una llave que mide
tres cm?

2

SALIR



Como tiene magnitud, dirección, sentido, unidades,
es una magnitud vectorial:

Magnitud: La distancia del D.F. a Veracruz

Dirección: Oeste-Este

Sentido: Este

Unidades: Km/h



CORRECTO



Página 36



Una llave de tres cm
Únicamente tiene magnitud



¿Probamos de nuevo?



EJEMPLOS

Una moto subiendo al Ajusco a 120 km/h



Un niño recorriendo 1 km de su escuela a su casa



Un cuerpo desplazándose a la derecha:
al aplicarse una fuerza de 20 Newton



CONTINUAR

SALIR

**¿COMO SE REPRESENTAN
LAS MAGNITUDES
VECTORIALES?**

**POR MEDIO DE SEGMENTOS DE
RECTA TRAZADOS A ESCALA**



1 m. 1 cm

CONTINUAR

SALIR

¿ LA REPRESENTACION DE UNA MAGNITUD VECTORIAL SERA ?

LA REPRESENTACION A ESCALA DE UN DE UN OBJETO



LA REPRESENTACION A ESCALA DE SEGMENTOS DE RECTA



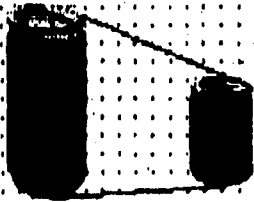
Escala 1 m : 1 cm

SALIR

PALETA II

LA REPRESENTACION A ESCALA
DE UN OBJETO

Es un dibujo a
escala



ERROA

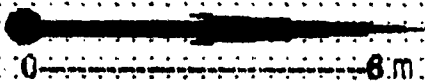
SALA

LA REPRESENTACION

A ESCALA DE SEGMENTOS DE RECTA

Es una representación

vectorial



Escala 1m:1cm

CORRECTO

SALIR

PUNTO DE APLICACION

ES EL ORIGEN DE LA RECTA
EL PUNTO DE PARTIDA DESDE EL CUAL
SE DESPLAZA EL CUERPO
O EL PUNTO DE APLICACION
DE LA FUERZA

CONTINUA

FIN



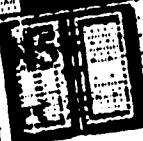
¿UN PUNTO DE APLICACION
SERÁ?

TUS CALIFICACIONES



EL PUNTO DE PARTIDA DESDE EL CUAL
SE DESPLIZA UN CUERPO





TUS CALIFICACIONES SON TU APROVECHAMIENTO

Matemáticas	MB
Física	MB
Química	B





TUS CALIFICACIONES SON TU APROVECHAMIENTO

Matemáticas	MB
Física	MB
Química	B



PUNTO DE PARTIDA DESDE EL CUAL
SE DESPLAZA UN CUERPO O:
EL PUNTO DE APLICACION DE UNA FUERZA



SAIR

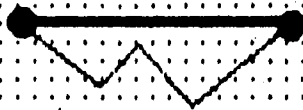


CORRECTO

Una recta en FÍSICA es:



La distancia más corta entre dos puntos



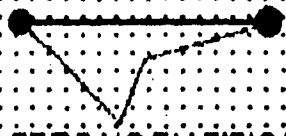
La línea donde se desplaza el cuerpo
o actúa la fuerza aplicada, indica
dirección



SAIR

UNA RECTA EN FISICA ES:

LA DISTANCIA MAS CORTA GEOMETRIA
ENTRE DOS PUNTOS:



PERO NO EN FISICA

ERROR

SALIR

RECTA EN FISICA

UNA LINEA DONDE SE DESPLAZA
EL CUERPO O ACTUA LA FUERZA
APLICADA. INDICA DIRECCION



CORRECTO

SAU

MAGNITUD

USANDO LA ESCALA ADECUADA,
LA LONGITUD DE LA RECTA DETERMINA
LA MEDIDA DEL DESPLAZAMIENTO DE
UN MOVIL O LA INTENSIDAD DE UNA
FUERZA.



0-----17 Kg

ESCALA 1 Kg: 1 cm

CONTINUAR

SALIR

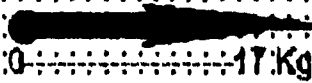
LA MAGNITUD DE UN VECTOR SERA:

El tamaño de un cuerpo:



← 5 m →

Usando la escala adecuada, el tamaño de la recta determina el desplazamiento de un móvil o la intensidad de una fuerza:



0 ————— 17 Kg



ESCALA 1 Kg:1 cm



EL TAMAÑO DE UN CUERPO



0---5 M --->

No es una magnitud vectorial
por que le falta escala, dirección, sentido

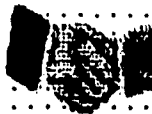


ERROR

SI

USANDO LA ESCALA ADECUADA
LA LONGITUD DE LA RECTA
DETERMINA LA MEDIDA DEL
DESPLAZAMIENTO DE UN MOVIL
O LA INTENSIDAD DE UNA
FUERZA

0-----17 M----->



17 M

17 M

SENTIDO

UNA CABEZA DE FLECHA MARCADA
EN UNO DE LOS EXTREMOS DEL
SEGMENTO DE RECTA, INDICA
EL SENTIDO, ES DECIR APUNTA
HACIA DONDE SE MUEVE EL
CUERPO O SE APLICA UNA FUERZA



CONTINUAR

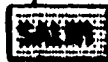
SALIR

¿UN SENTIDO EN FISICA SERA?

EL TACTO



EL LUGAR HACIA DONDE SE DIRIGE
UN CUERPO O SE DESPLAZA UNA
FUERZA





EL TACTO:

Uno de los cinco sentidos, por medio del cual percibimos la forma y el estado exterior de los cuerpos.

Pero no en *FISICA*.



ERROR

SALIR

EN UNA MAGNITUD VECTORIAL.
EL SENTIDO SE INDICA POR UNA
CABEZA DE FLECHA LO QUE NOS
DICE HACIA DONDE SE DIRIGE UN
MOVIL O SE DESPLAZA UNA FUERZA

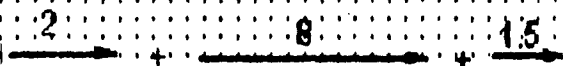


CORRECTO



¿QUE OPERACIONES SE PUEDEN HACER CON LOS VECTORES?

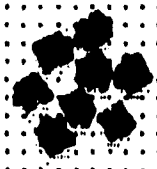
Podemos sumarlos, restarlos y multiplicarlos.
En el presente curso, solamente los sumaremos.



CONTINUAR

SALIR

Con los vectores podemos hacer:



SUMAS: $3+7+5$



DIBUJOS



Operaciones con vectores en este curso

Sumas: $3+5+1=9$

+

CORRECTO

OK



CLASES DE VECTORES

CUANDO ESTAN COLOCADOS
EN LA MISMA LINEA, LES
LLAMAMOS COLINEALES



CONTINUAR

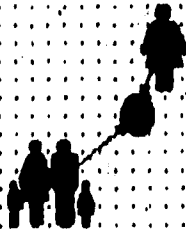
SALIR

A LOS VECTORES QUE ESTAN COLOCADOS EN LA MISMA LINEA LES LLAMAMOS?

COLINEALES



COINCIDENTES



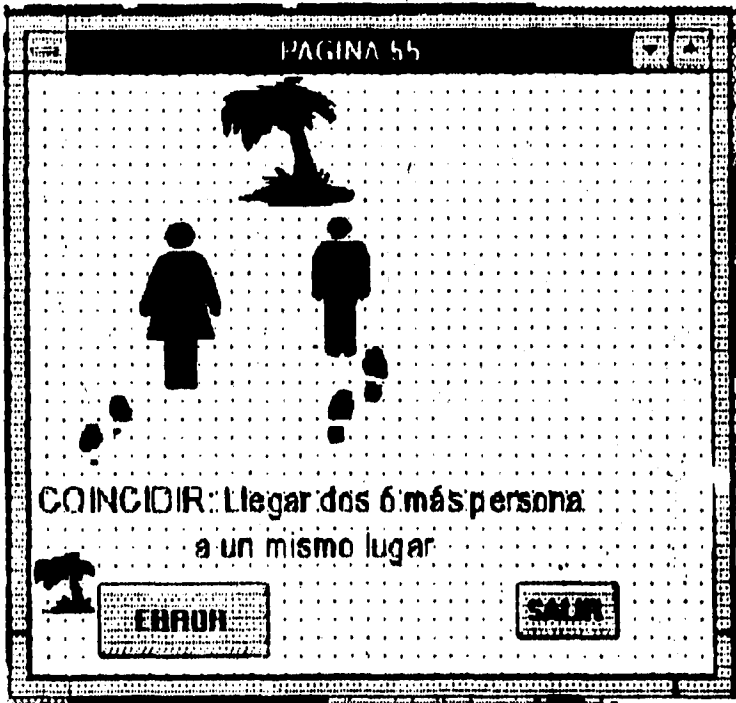
SAIR

PAGINA 4

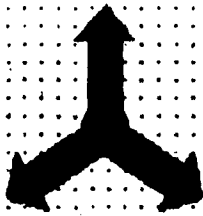
VECTORES COLINEALES, SON
AQUELLOS QUE SE DESPLAZAN
O ACTÚAN EN UNA MISMA LINEA



 **CORRECTO** **SALIR**



CLASES DE VECTORES

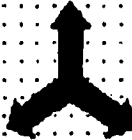


SI PARTEN DEL MISMO PUNTO DE
APLICACION LES LLAMAMOS
VECTORES DIVERGENTES.

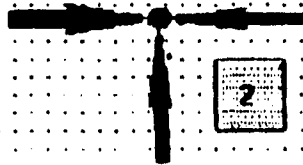
CONTINUAR

SALIR

¿SON VECTORES DIVERGENTES:
LOS QUE PARTEN DEL MISMO PUNTO
DE APLICACION?

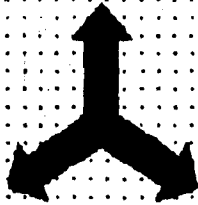


LOS QUE LLEGAN AL MISMO PUNTO
DE APLICACION?



SALIR

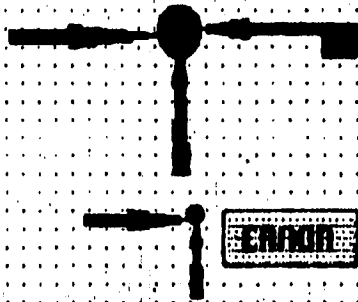
SON VECTORES DIVERGENTES
LOS QUE PARTEN DEL MISMO
PUNTO DE APLICACION



CORRECTO

ERR

▶ LOS QUE LLEGAN AL MISMO PUNTO
DE APLICACION SON VECTORES
CONVERGENTES



SUMA DE VECTORES

LA SUMA DE VECTORES COLINEALES
ES UNA SUMA ALGEBRAICA

$$\vec{2} - \vec{1} + \vec{3} = \vec{4}$$

CONTINUAR

SALIR

¿LA SUMA DE VECTORES ES:

UNA SUMA ARITMETICA?

$$2+5+1,4=8,4$$

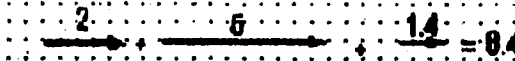


UNA SUMA ALGEBRAICA?

$$2+5+1,4=5,6$$



LA SUMA DE VECTORES COLINEALES
NO ES UNA SUMA ARITMETICA POR QUE
DEBE RESPETARSE EL SENTIDO DEL VECTOR.


$$\vec{2} + \vec{5} = \vec{14} = \vec{0.4}$$



ERROR

VAL

LA SUMA DE VECTORES SE PUEDE HACER

ALGEBRAICAMENTE, SI
SON COLINEALES:

$$3 + 6 = 9$$

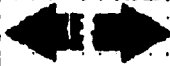


SI NO SON COLINEALES, GRAFICAMENTE
POR MEDIO DE UN POLIGONO VECTORIAL



CONTINUAR





LA SUMA DE VECTORES COLINEALES
 ES UNA SUMA ALGEBRAICA, POR QUE
 DEBEN RESPETARSE LOS SENTIDOS
 DE LOS VECTORES.

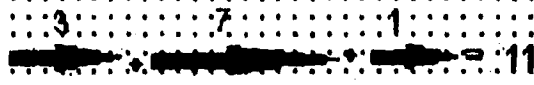
$$\begin{array}{c} 2 \\ \longrightarrow \end{array} + \begin{array}{c} 5 \\ \longrightarrow \end{array} = \begin{array}{c} 1.4 \\ \longleftarrow \end{array} = 5.6$$



CORRECTO

SALIR

¿SI TENEMOS VECTORES COLINEALES . . .
PODEMOS SUMARLOS ARITMETICAMENTE ?



¿ALGEBRICAMENTE ?



NO PODEMOS SUMARLOS ARITMETICAMENTE
POR QUE DEBEMOS RESPETAR SU SENTIDO:



ERROR





LA SUMA DE VECTORES
COLINEALES ES
UNA SUMA ALGEBRAICA



CORRECTO

ALXON

SALIR

**¿COMO SE TRAZA UN POLIGONO
VECTORIAL?**

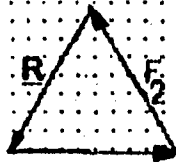
**PRIMERO ESPECIFICANDO SU ESCALA
Y TRAZANDO UN VECTOR DESPUES
DE OTRO, RESPETANDO SU DIRECCION,
MAGNITUD Y SENTIDO. CUANDO HEMOS
TERMINADO DE TRAZAR LOS VECTORES,
UNIMOS LA PUNTA DEL ULTIMO CON
EL ORIGEN DEL PRIMERO, EL VECTOR
QUE OBTENEMOS ES LA RESULTANTE
DE TODOS LOS VECTORES QUE TENIAMOS**

CONTINUAR

SALIR



LA SUMA DE VECTORES
SE PUEDE HACER POR MEDIO
DE UN POLIGONO VECTORIAL.



PROSEGUR



**¿COMO SE TRAZA UN POLIGONO
VECTORIAL?**

**PRIMERO ESPECIFICANDO SU ESCALA
Y TRAZANDO UN VECTOR DESPUES
DE OTRO, RESPETANDO SU DIRECCION,
MAGNITUD Y SENTIDO. CUANDO HEMOS
TERMINADO DE TRAZAR LOS VECTORES,
UNIMOS LA PUNTA DEL ULTIMO CON
EL ORIGEN DEL PRIMERO, EL VECTOR
QUE OBTENEMOS ES LA RESULTANTE
DE TODOS LOS VECTORES QUE TENIAMOS**

CONTINUAR

SALIR

CAPÍTULO I

SUMA DE VECTORES

SE SUMAN GRÁFICAMENTE LOS
VECTORES TRAZANDO
UN POLÍGONO VECTORIAL

The diagram illustrates the graphical addition of three vectors F_1 , F_2 , and F_3 to find their resultant R using the polygon rule. The vectors are drawn head-to-tail on a grid. F_1 is a horizontal vector pointing to the right. F_2 is a vector pointing up and to the right. F_3 is a vector pointing up and to the left. The resultant R is the closing side of the polygon, connecting the tail of F_1 to the tip of F_3 .

CONTINUA

FIN

AL TRAZAR UN POLIGONO VECTORIAL:
DEBEMOS CUIDAR:

SU ESCALA  = 1 Kg 

MAGNITUD, DIRECCION Y SENTIDO



SU DIBUJO





SU DIBUJO: NO

NO NOS INTERESA.
PERO SI NECESITAMOS
SABER SU ~~ESCALA~~ MAGNITUD,
DIRECCION Y SENTIDO.



ERROR

ERROR


MAGNITUD, DIRECCION Y SENTIDO

NADA VALEN SI NO ESTA
ESPECIFICADA LA ESCALA

Oeste  Este

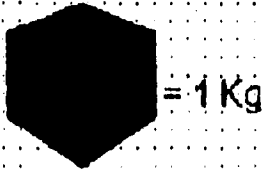
0 ----- 7 m

ERROR

 Prueba de nuevo

SAIR

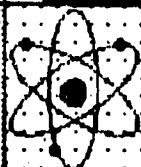
SU ESCALA: SIN ELLA NO PODEMOS
REPRESENTAR UN VECTOR



CORRECTO



SALE



¡ FELICIDADES HAS TERMINADO
SATISFACTORIAMENTE TU PRACTICA
DE VECTORES!

¡ NOS VEMOS EN LA PROXIMA PRACTICA!

FIN

CONCLUSIONES

Uno de los problemas que tienen los maestros es el de despertar el interés de los alumnos, y ya despierto éste, sostenerlo.

Como ya vimos, todas las corrientes de Teoría del Aprendizaje, tienen como parte fundamental el Estímulo. El uso de la computadora como herramienta del aprendizaje es un estímulo para los alumnos que los profesores no deben pasar por alto.

La computadora tiene una eficiencia en los medios de enseñanza casi tan eficiente como los métodos tradicionales con respecto a criterios objetivos como retención a largo plazo, resolución de problemas, habilidad para sintetizar información, interés y motivación.

La adquisición de conocimientos con la computadora, aparentemente, no aburre al alumno y lo motiva mucho más que una tarea convencional, es por ello que se debe echar mano de esta herramienta siempre que se pueda disponer de ella.

Uno de los caminos más fáciles para aprovechar al máximo la computadora, será el interés que demuestran los maestros en su uso. Este interés se llevará a cabo diseñando sus lecciones, prácticas y evaluaciones para ser usadas en su materia, por medio de la computadora. Esto nos lleva de la mano a la capacitación de los maestros en el uso de esta herramienta, deben aprender para poder enseñar a aprender.

Las desventajas que tiene en su contra es necesariamente su costo. Para un uso adecuado de la computadora, se recomienda dos alumnos por cada máquina, así es que se necesitarían alrededor de veinte computadoras por grupo. En nuestras superpobladas escuelas secundarias oficiales y privadas, el costo es muy alto.

Se espera que con los avances tecnológicos que se están logrando actualmente, en una época cercana, este inconveniente pueda ser superado.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.-Richard M. Felder y Gary M. Felder
¿Realmente está disminuyendo la calidad de los estudiantes norteamericanos?
Educación Química, Vol 5 # 1. Pág. 32
Enero de 1994

- 2.- JEAN PIAGET
Una didáctica fundada en la Psicología
Fondo de Cultura Económica. Pág. 18
México-Buenos Aires 1961

- 3.- David Paul Ausubel
Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo
Editorial Trillas. Pág. 43

- 4.- Ernest R. Hilgard
Teoría del Aprendizaje
Fondo de Cultura Económica. Pág. 19
México-Buenos Aires 1961

- 5.- Ernest R. Hilgard
Teoría de Aprendizaje
Fondo de Cultura Económica. Pág 21
México-Buenos Aires 1961

- 6.- Richard C. Anderson., Gerald W. Faust
Psicología Educativa. La Ciencia de la Enseñanza y el Aprendizaje
Editorial Trillas. Pág. 34
México 1977

- 7.- Richard C. Anderson., Gerald W. Faust
Psicología Educativa. La Ciencia de la Enseñanza y el Aprendizaje
Editorial Trillas. Pág 52
México 1977

BIBLIOGRAFIA

AEBLI, Hans
Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la Psicología
Narcia, S.A. de Ediciones
Madrid 1988

AGENDA Estadística
Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales
UNAM
México 1989-1993

ANDERSON, Richard C y Faust Gerald W.
Psicología Educativa. La Ciencia de la enseñanza y el aprendizaje
Editorial Trillas
México 1977

AUSUBEL, David Paul
Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo.
Editorial Trillas
México 1978

DIAZ, Barriga Angel
Didáctica y Curriculum
Ediciones Nuevomar, S.A. de C.V.
México 1984

FELDER, M. Richard y Felder M. Gary
¿Realmente está disminuyendo la calidad de los estudiantes norteamericanos?
Educación Química. VOL 5 # 1
Enero de 1994

FURLAN, Alfredo J., Ortega Pérez Faustino, Remedi A. Vicente Eduardo, Campos Hernández Miguel Angel, Marzolla María Elena
Aportaciones a la Didáctica de la Educación Superior
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala UNAM
México 1989

GARCIA, González Enrique, Rodríguez Cruz Héctor M
El Maestro y los métodos de enseñanza
Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior
Ciudad Universitaria, México 1976

GLASMAN, Raquel, Ibarrola María de
Planes de Estudio. Propuestas Institucionales y Realidad Curricular
Editorial Nueva Imagen
México 1980

GLASSER, William
Escuelas sin fracasos
Editorial Pax-México
México 1971

HILGARD, Ernest R.
Teoría del Aprendizaje
Fondo de Cultura Económica
México-Buenos Aires 1961

HUERTA, Ibarra José
Organización Psicológica de la experiencias de Aprendizaje
Editorial Trilces
México 1967

NERICI, Imideo G.
Hacia una Didáctica General Dinámica
Editorial KAPELUSZ
Argentina 1973

PIAGET, Jean
Una Didáctica fundada en la Psicología
Fondo de Cultura Económica
México-Buenos Aires 1961

PIAGET, Jean
Educación e Instrucción. La composición de las fuerzas y problemas de los vectores
Editorial Morata S.A.
Madrid 1975

SKINNER, B.J.
Tecnología de la Enseñanza
Editorial Labor, S.A.
Barcelona 1976

TORRES, Rosa María, Remedi Eduardo, Landesmann Monique, Edwards Verónica
Curriculum Maestro y Conocimiento
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
México 1988