

14/ 65



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PRODUCCION Y USO DE MATERIAL AUDIOVISUAL
PARA EL TEMA "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION DE MEZCLAS" EN LA ASIGNATURA DE QUIMICA I DEL "COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES"



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

TESIS MANCOMUNADA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A:
ROSA ELBA PEREZ ORTA





Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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 está 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.

I N D I C E

	PAG
I INTRODUCCION	1
II RECOTILACION DE PROGRAMAS Y LISTAS DE MATERIAL EXISTENTE EN LOS CINCO PLANTELES	4
III DETECCION DE NECESIDADES Y SELECCION DEL TEMA ..	9
IV PRODUCCION DEL PROGRAMA AUDIOVISUAL	22
V EVALUACION	26
VI VERSION DEFINITIVA DEL PROGRAMA	45
VII PRESENTACION DE LA VERSION DEFINITIVA	51
VIII OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES	57

A N E X O S

- I LECTURA COMPLEMENTARIA AL AUDIOVISUAL "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION".
- II FORMAS DE DETECCION DE NECESIDADES; FICHAS DE EVALUACION TECNICA Y DIDACTICA.
- III GUION IDEOGRAFICO DEL AUDIOVISUAL "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION".
- IV PROGRAMA DE PRODUCCION DEL AUDIOVISUAL "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION".

I I N T R O D U C C I O N

INTRODUCCION

Con base en nuestra experiencia de trabajo a partir de 1972 a la fecha, en el Colegio de Ciencias y Humanidades, como profesoras de las asignaturas de Física I y Química I (materias que se imparten en el 1° y 2° semestres respectivamente del ciclo de Bachillerato en el CCH), adquirimos cierta rutina de trabajo que nos daba buenos resultados y en la que en ocasiones utilizamos material de apoyo para complementar o reforzar nuestras clases.

Al intercambiar nuestras experiencias con otros profesores, nos dimos cuenta de que estábamos llegando a una situación estática, que podría superarse mediante el uso de herramientas que permitieran facilitar la comprensión e incentivar el interés del alumno en algunos de los temas de nuestros cursos.

Uno de los recursos con los que se puede contar para poder llevar a cabo con mayor eficiencia el proceso Enseñanza-Aprendizaje es el material audiovisual, pero:

- ¿Qué tanto conocimiento tenemos acerca de su uso?
- ¿Por qué la mayoría de los profesores no lo emplean?

- ¿Existe suficiente material audiovisual en los planteles para complementar nuestros cursos?
Y si no lo hay.
- ¿Por qué no elaborarlo en el mismo Colegio?

Por todo lo anterior, el presente trabajo pretende dar respuesta a estas interrogantes, basándonos en una investigación previa que permita conocer cómo piensan los alumnos y profesores respecto a este recurso didáctico; así como elaborar un programa audiovisual sobre algún tema que se detecte que lo necesita, para que sirva como auxiliar del profesor con el objeto de ampliar los conocimientos básicos que el estudiante debe adquirir y tomando en consideración:

- El nivel al que va dirigido (bachillerato).
- Los objetivos:
 - . del Area de Ciencias Experimentales,
 - . de la materia y
 - . del tema.

El desarrollo del trabajo contempla el siguiente esquema:

ma:

- Detección de temas comunes en los programas de estudio (de las asignaturas del primer año) de los cinco planteles del CCH.

- Detección de necesidades audiovisuales (basándonos en el punto anterior) y selección del tema, sobre el cual se elaborará el programa audiovisual.
- Producción del programa audiovisual.
- Evaluación Técnica y Didáctica del programa audiovisual por profesores y alumnos.
- Elaboración del programa definitivo.
- Presentación del programa a los profesores.

Consideramos que el uso adecuado de los recursos didácticos, como pueden ser los materiales audiovisuales, mejora la eficiencia de los programas educativos, creando situaciones - en las que se estimula una mayor interacción entre profesores y alumnos, permitiéndoles a su vez que éstos se interesen en su propio aprendizaje.

II RECOPIACION DE PROGRAMAS Y MATERIAL EXISTENTE

EN LOS CINCO PLANTELES

**RECOPIACION DE PROGRAMAS Y MATERIAL EXISTENTE EN
LOS CINCO PLANTELES**

Con el objeto de detectar los temas comunes en los programas de estudio de las asignaturas de Física I y Química I (del Área de Ciencias Experimentales), se recopilaron y analizaron los programas vigentes, correspondientes a los cinco planteles del Colegio. La información obtenida fue resumida en el Cuadro No.1. (ver pag. 8).

Del análisis de esta información se encontraron los siguientes temas comunes, en por lo menos 3 de los 5 planteles:

- Propiedades generales de la materia
- Volumen (sólidos, líquidos y gases, variables que lo afectan: presión y temperatura)
- Masa. Ley de Lavoisiere.
- Peso.
- Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado.
- Propiedades características.
- Densidad (sólidos, líquidos y gases).
- Cambios de estado (fusión, solidificación, ebullición).

- Solubilidad y efecto de la temperatura en la solubilidad.
- Mezclas y métodos de separación (se ve en Física I en Azcapotzalco y Vallejo y en Química I en los demás planteles).

También se hizo una investigación sobre la existencia de programas audiovisuales en los cinco planteles, con el objeto de no caer en repeticiones de programas ya elaborados. Obtuvimos la siguiente lista de material disponible:

Videocassetes:

- La energía atómica.
- ¿Cómo usar una balanza de escala?
- Destilación del aire líquido y condensación de oxígeno.
- Separación de oxígeno mediante electrólisis de agua.
- Conservación de la cantidad de movimiento o ímpetu.
- ¿Qué es el calor?
- Materia y Energía.
- El Método Científico.
- Gravitación Universal.
- Measurement.

- Time and Clocks.
- Measuring large distances.
- Caída libre y movimiento de un proyectil.
- Conservación del ímpetu o momentum.
- Velocidad y aceleración.
- Galileo Galilei.
- El movimiento.
- Aceleración y desaceleración.

Acetatos:

- 1a. y 2a. Ley de Newton.
- Sistema internacional de medidas.
- Tiro parabólico.
- Movimiento uniformemente rectilíneo.
- Energía cinética y energía potencial.

Películas de 16 mm.:

- Elementos, compuestos y mezclas.
- Galileo.
- Movimiento armónico simple.
- Movimiento circular.

Super 8:

- Introducción a la termodinámica.

Juego de diapositivas:

- **Material de laboratorio.**

Al comparar la lista de temas comunes, por lo menos en tres planteles con la relación de material audiovisual, eliminamos los temas para los cuales ya existe algún audiovisual, obteniendo la siguiente lista de temas posibles a desarrollar.

- **Propiedades generales.**
- **Volumen.**
- **Masa.**
- **Propiedades características.**
- **Densidad.**
- **Cambios de estado.**
- **Solubilidad.**
- **Mezclas y Métodos de separación.**

CUADRO I

T E M A S	A	N	O	S	V
METODO CIENTIFICO	X	X			X
METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL					
BASES MATEMATICAS: OPERACIONES FUNDAMENTALES, RAZONES Y PROPORCIONES, POTENCIAS DE DIEZ, - ECUACIONES DE PRIMER GRADO	X	X	X	X	X
MAGNITUDES FUNDAMENTALES					
MAGNITUDES DERIVADAS		X	X	X	
MEASURAS: DIRECTA E INDIRECTA, UNIDADES DE MEDICION, SISTEMAS DE UNIDADES MCG, CGS, INGLIS	X	X	X	X	X
ERRORES DE MEDICION, PRECISION DE INSTRUMENTOS DE MEDICION		X	X	X	X
PROPIEDADES GENERALES DE LA MATERIA	X	X	X	X	X
VOLUMEN. MEDICION EN SOLIDOS, LIQUIDOS Y GASES. FACTORES QUE LO AFECTAN	X	X	X	X	X
DILATACION TERMICA		X		X	
LEYES DEL ESTADO GASEOSO		X			
MAZA. MEDICION EN SOLIDOS, LIQUIDOS Y GASES. LEY DE CONSERVACION DE LA MAZA	X	X	X		X
PESO. DIFERENCIA ENTRE MAZA Y PESO. LEY GRAVITACIONAL	X	X	X		
CINEMATICA. MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO	X	X	X	X	X
DINAMICA. IA. LEY DE NEWTON, ENERGIA, TRABAJO, CANTIDAD DE MOVIMIENTO	X	X			
PROPIEDADES CARACTERISTICAS: DENSIDAD, PUNTOS DE FUSION, SOLIDIFICACION, EBULLICION, CONDENSAION. FACTORES QUE LAS AFECTAN	X	X	X		X
ESTADOS DE ESTADO. FUSION, SOLIDIFICACION, - VAPORIZACION, CONDENSAION, CALOR SENSIBLE Y LATENTE	X	X	X		X
CALOR Y TEMPERATURA: DIFERENCIA Y UNIDADES	X	X		X	
SOLUBILIDAD. EFECTO DE LA TEMPERATURA	X	X	X		X
SOLUCIONES. NORMAL, MOLAL, MOLAL		X			
EFECTOS DE RESISTENCIA DE LA MATERIA. FUERZA DE COHESION, TIPOS DE CRISTALES			X		
SUBSTANCIAS PURAS. COMPUESTOS Y ELEMENTOS		X			
LEE Y ESPECIES		X			
MODULOS	X	X	X		
HIDROSTATICA: PRESION, PRINCIPIO DE PASCAL, LEY DE ARQUIMIDES, TENSION SUPERFICIAL, CAPILARIDAD				X	
TERMODINAMICA: LEY CALOR, CALORIFICO, EXPERIMENTO DE NEWTON, EQUIVALENTE MECANICO DEL CALOR, MODELO MOLECULAR				X	

A ASCAPOTZALCO

N NAUCAIPAN

O ORIENTE

S SUR

V VALLEJO

III DETECCION DE NECESIDADES AUDIOVISUALES

Y SELECCION DEL TEMA

**DETECCION DE NECESIDADES AUDIOVISUALES
Y SELECCION DEL TEMA**

Con el objeto de detectar las necesidades audiovisuales y basándonos en la lista de temas posibles a desarrollar, elaboramos dos tipos de encuesta, una para profesores (ver formas 1 y 2)* y la otra para alumnos de 3er. semestre (forma 3)? Las preguntas se plantearon básicamente para detectar el o los temas que los profesores consideran que requieran de un programa audiovisual; su justificación académica y el tipo de programa más adecuado.

La encuesta elaborada para alumnos, se aplicó específicamente a los de 3er. semestre, que son quienes recién cursaron las asignaturas de Física I y Química I. Esta se planteó básicamente para detectar en qué temas se dificultaba su aprendizaje.

Una vez elaboradas las encuestas se aplicaron en los planteles Azcapotzalco y Naucalpan, en una población distribuida en los cuatro turnos de la siguiente manera:

* Ejemplares de las formas 1, 2 y 3 se encuentran en el Anexo II.

PLANTEL	PROFESORES	ALUMNOS
AICAPOTZALCO	19	181
NAUCALPAN	22	328
T O T A L	41	509

Cuadro II.- Numero de profesores y alumnos del CCH planteles Azcapotzalco y Naucalpan a los que se les aplicaron las encuestas.

DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA A PROFESORES SOBRE LA 1a. PREGUNTA.

TEMAS	TEMA PROPUESTO EN 1er. LUGAR		TEMA PROPUESTO EN 2o. LUGAR	
Propiedades generales	6	14.6	1	3.3
Volumen	2	4.8	1	3.3
Masa	5	12.1	1	3.3
Propiedades características	10	24.3	4	13.3
Densidad	4	9.7	0	0
Cambios de estado	6	17.0	5	16.6
Solubilidad	4	9.7	6	20
Mecanismos y Métodos de sep.	3	7.3	12	40

Cuadro III.- Distribución de las proposiciones de los profesores sobre la necesidad de elaborar un audiovisual

En las gráficas 1 y 2 se resumen estos datos, donde se puede observar que los temas propuestos en mayor proporción son:

Propiedades Características	24.3%
Masas y Métodos de separación	40%

Por otro lado en la encuesta aplicada a los alumnos se obtuvieron los siguientes datos:

DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA A ALUMNOS SOBRE LA 1a. PREGUNTA

TEMA	MUN. DE ALUMNOS	%
Volumen	38	7.5
Masa	74	14.5
Densidad	65	12.8
Cambios de Estado	13	2.5
Solubilidad	168	33.0
Masas y Métodos de sep.	151	29.2

Cuadro IV.- Datos obtenidos sobre el tema que los alumnos consideraron que fue el de mayor dificultad de comprensión

En la gráfica (3) se resumen estos datos, de donde se puede observar que los dos temas considerados por los alumnos,

como los de mayor dificultad de comprensión son:

Solubilidad	33.0 %
Mezclas y Métodos de Separación	29.7 %

Al comparar los temas propuestos por los profesores y alumnos, encontramos que coinciden en el de "Mezclas y Métodos de Separación".

<u>Profesores</u>	<u>Alumnos</u>
Propiedades Características	Solubilidad
Mezclas y Métodos de Sep.	Mezclas y Métodos de Sep.

Por lo que con base en esta información, el tema seleccionado para elaborar un audiovisual es "Mezclas y Métodos de Separación", ya que en este tema coinciden profesores y alumnos. Este tema es particularmente importante por ser el enlace entre las asignaturas de Física I y Química I; cabe señalar que es un tema común en los programas de 4 de los 5 planteles. Por otro lado, para el aprendizaje del tema se requiere de una gran capacidad de abstracción por parte de los alumnos por lo que requiere de medios concretos como puede ser un audiovisual.

Para continuar el análisis de los resultados se tomaron en cuenta sólo aquellos cuestionarios que, en el caso de los profesores aparecía el tema seleccionado, ya fuera como - - -

la. 6 2da. opción y en el caso de los alumnos, como el tema en el que se les dificultaba su aprendizaje.

DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA A PROFESORES SOBRE LAS DEMÁS PREGUNTAS.

Pregunta 2.- Esta pregunta se refiere a la justificación académica para producir un programa audiovisual para el tema seleccionado; los profesores consideraron lo siguiente:

Es conveniente el uso de material audiovisual para este tema, ya que para algunos profesores representa el enlace entre Física I y Química I y el tiempo que se tiene para cubrirlo no es suficiente. Este tema en especial proyecta la aplicación de los temas que le anteceden (Propiedades generales y características de la materia, densidad, puntos de fusión y de ebullición y solubilidad); se consideró también que es un tema que presenta dificultad para su comprensión, la falta de material y de tiempo le da un carácter más teórico que práctico. Hay técnicas como la destilación y la cristalización que son muy largas y complicadas para el alumno, que se podrían ilustrar en el audiovisual. También se mencionó que es un tema que se ve en otros planteles.

En general, los profesores consideraron que un audiovisual de este tema, ilustraría mejor el proceso de cada una de-

las separaciones, daría la explicación sobre la construcción de algunos aparatos para llevar a cabo las separaciones, podría - mostrar la aplicación de métodos en la vida cotidiana, en el laboratorio y en la industria; podría ilustrarse información a nivel industrial, permitiría mejorar la comprensión del tema, este se haría aseno; podría ilustrar prácticas de difícil realización y tal vez hasta permitiría a los alumnos que no aprobaron la materia prepararse en este tema.

Con el objeto de darnos una idea sobre lo que piensan - los profesores respecto a la elaboración y uso de un audiovisual se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 3. ¿Requiere imagen (el tema) para su mejor - comprensión?

El 100 % de los profesores contestó que SI.

Pregunta 4. ¿Qué tipo de imagen?

Los profesores contestaron de la siguiente forma:

el 7% prefirió imagen fija,

el 40% prefirió imagen en movimiento,

el 47% prefirió combinación de las anteriores,

el 6% no contestó esta pregunta.

Pregunta 5. ¿Será necesario realizar el programa en - color o en blanco y negro?

El 50% especificó en color.

El 43% especificó en blanco y negro.

Y un 7% no contestó esta pregunta.

Pregunta 6. ¿Estaría usted dispuesto a utilizar un audiovisual en su clase?

El 93% respondió que sí.

Y el 7% restante no contestó.

Pregunta 7. ¿Considera usted que el programa sería aplicable en otras instituciones?

El 100% consideró que sí.

Pregunta 8. En caso afirmativo, mencione en cuáles:

1. Escuelas Secundarias.
2. Escuelas a Nivel Medio Superior: Preparatorias, otros Planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades y Colegio de Bachilleres.
3. Escuelas Tecnológicas.
4. Vocacionales.

Estos fueron los datos obtenidos con la aplicación de la encuesta a profesores, cabe mencionar que todos se muestra-

ron dispuestos a aplicar un audiovisual en su clase. Todo lo anterior da una idea sobre cómo piensan los profesores sobre la elaboración y uso de un Audiovisual, que les permita reforzar o complementar el tema, es decir, como auxiliar para el curso.

De los cuestionarios aplicados a los alumnos que contestaron como tema de mayor dificultad de comprensión a "Mezclas y Métodos de Separación", las respuestas se obtuvieron de la siguiente forma:

Pregunta 2. ¿Por qué se considera el tema como el de mayor dificultad de comprensión?

El 31% mencionó que fue la falta de interés, que no trabajaron lo necesario, por lo que no entendieron el tema.

Otro 31% consideró que el contenido temático era extenso, esto hizo que lo vieran teóricamente, por lo que fue confuso y difícil.

Un 12% indicó que la causa fue la falta de asistencia de sus profesores, creando una falta de explicación y orientación.

El 14% de los alumnos consideraron que fue por el tiempo en que se vió el tema, ya que lo sintieron muy corto.

El 4% de los alumnos consideraron que la causa fue la falta de material de laboratorio y material didáctico.

El 5% restante no contestó la pregunta.

Pregunta 3. ¿Opinas que con la ayuda de un audiovisual se pudo haber comprendido mejor?

El 94% consideró que sí.

El 4% consideró que no.

El 1% no contestó.

Continuación de la Pregunta 3. ¿Por qué?

En esta parte las respuestas se ordenaron de la siguiente forma:

Los que consideraron que SI:

- "Porque les ayudaría a comprender mejor el tema, aumentaría su atención y esto mejoraría su aprendizaje."
- "Mostraría prácticas, apoyaría a la materia, ampliaría el tema y permitiría analizar más ejemplos."
- "Complementaría la explicación del profesor."
- "Permitiría un aprendizaje en corto tiempo."
- "Mostraría aparatos que el Colegio no puede adquirir."

Los que consideraron que no es conveniente:

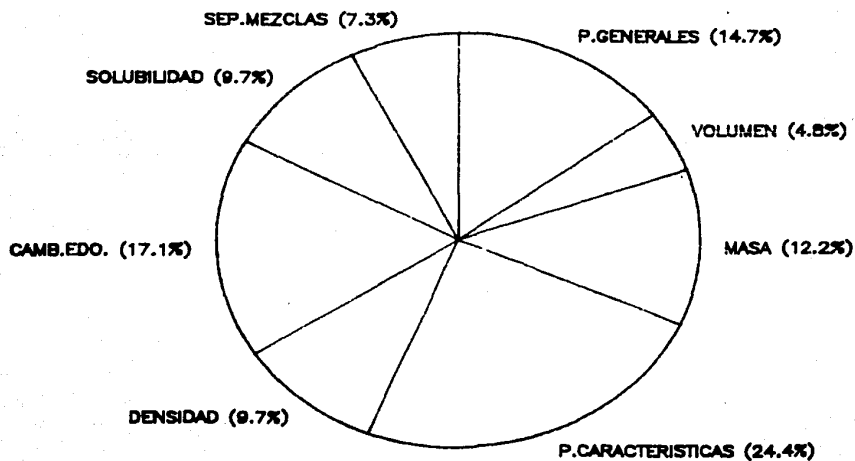
--Porque no los dejaría pensar."

--"Un audiovisual no substituye la práctica."

Por todo lo anterior, se puede decir que tanto profesores como alumnos, opinan que el material Audiovisual elaborado en el Colegio, sería un buen apoyo en el proceso Enseñanza Aprendizaje.

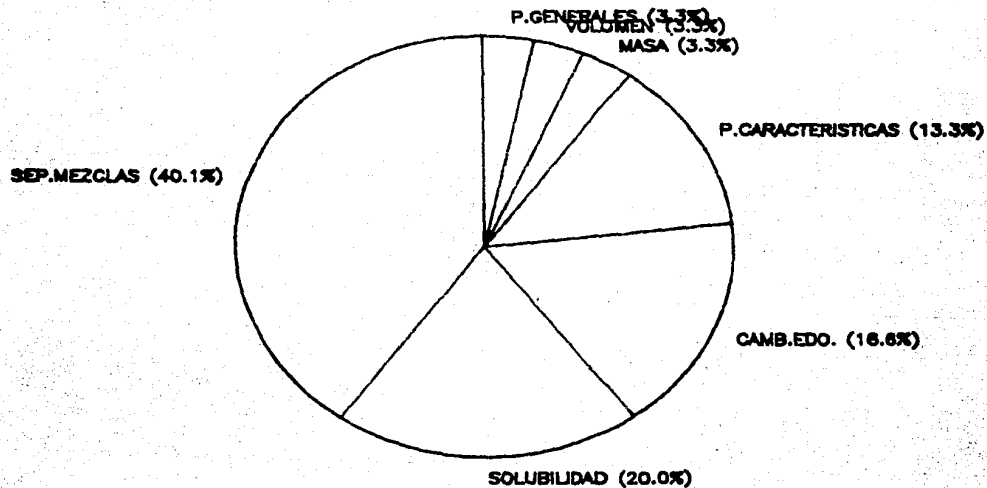
PRIMER TEMA PROPUESTO POR PROFESORES

DE LOS DOS PLANTELES



GRAFICA 1

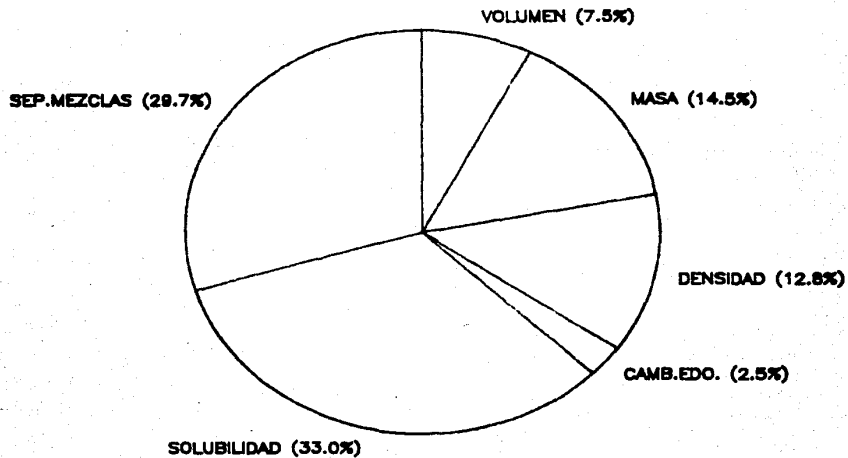
SEGUNDO TEMA PROPUESTO POR PROFESORES DE LOS DOS PLANTELES



GRAFICA 2

TEMAS CONSIDERADOS POR LOS ALUMNOS COMO LOS DE MAYOR DIFICULTAD DE COMPRESION

MUESTRA TOTAL 509 ALUMNOS



GRAFICA 3

IV PRODUCCION DEL PROGRAMA AUDIOVISUAL

PRODUCCION DEL PROGRAMA AUDIOVISUAL

Con el tema ya seleccionado se consideró que el material audiovisual estuviera integrado por:

- a) Un juego de diapositivas.
- b) Un guión grabado y musicalizado.
- c) Una lectura complementaria.

1. Porque este tipo de material permite al profesor, en un momento dado un uso más didáctico, ya que lo puede manipular, según las necesidades de cada grupo. Por ejemplo, deteniéndolo en alguna foto en particular que le permita -- aclarar o abundar la información.
2. Porque no contamos con la experiencia en la -- elaboración de un material más complicado, como por ejemplo, en una película.
3. También se consideró el aspecto económico, ya que es menor el costo de un material de estas características.

Para desarrollar esta etapa, primero obtuvimos la información bibliográfica, sobre la cual se basó el guión literario, además se tomó en cuenta:

- El nivel (bachillerato).

- Los objetivos del área, del curso y del tema.
- El contenido académico del tema.

Contemplando la siguiente secuencia (o esquema):

- 1.- Introducción.
- 2.- Establecimiento de objetivos del audiovisual.
- 3.- Desarrollo del tema.
- 4.- Conclusiones.

Finalmente se integró esta información bibliográfica en 14 cuartillas.

Una vez elaborado el guión literario, se procedió a buscar las imágenes que mejor lo ilustraran, procediendo de la siguiente forma:

A) Imágenes de Estudio (revistas, libros, colecciones)

1) Se seleccionaron 73 fotos de las siguientes fuentes:

- Colección Científica de Time Life, Tomos:
El científico, Materia, El cuerpo humano,
Editados por Lito Offset S.A 1976.
- Biblioteca Salvat de Grandes Temas, Tomo:
Nuevos Productos Químicos,
Salvat Editores, Barcelona 1973.
- Química en Imágenes,
Ma. del Consuelo Alcántara Barbosa
Editorial ECLASA, México 1971.

2) Se elaboraron 22 letreros y 8 dibujos.

3) Se seleccionaron 33 diapositivas del stock del Departamento de Audiovisual del C.C.H. Naucalpan.

B) Imágenes tomadas en vivo:

1) Se preparó el material de laboratorio para 2 tomas en vivo.

Con todo este material y con el apoyo fotográfico del Departamento de Audiovisual del C.C.H. Naucalpan, se integró el primer juego de imágenes, formado por 138 diapositivas.

A continuación se realizó una pre-evaluación (imágenes y guión), con la ayuda del Sr. Julio Gutiérrez Moro* con lo que se corrigió el guión literario y se adecuaron las imágenes que lo iban requiriendo. Con lo que finalmente se grabó y musicalizó esta primera versión.

Para la elaboración de la lectura complementaria, nos basamos en el mismo guión literario.

Dicha lectura esta integrada por:

1) Una Introducción que contiene los conocimientos previos que requiere el alumno para su uso, y los objetivos específicos del mismo.

* Colaborador ajeno al tema.

2) El desarrollo del tema, integrado por la siguiente información:

- Características generales de las mezclas.
- Clasificación (Homogéneas y Heterogéneas).
- Los Métodos de separación: Decantación, Centrifugación, Filtración, Evaporación, Destilación, -
Cristalización fraccionada y Cromatografía.

3) Bibliografía de consulta.

Si se desea consultar la lectura complementaria, en el Anexo I se encuentra un ejemplar.

De esta manera obtuvimos la primera versión del Programa audiovisual, "Mezclas y Métodos de Separación", que como ya se dijo, está integrado por un guión grabado y musicalizado con duración de 45 minutos, un juego de 127 diapositivas y una lectura complementaria.

V E V A L U A C I O N

EVALUACION

La siguiente fase del trabajo consistió en probar el programa con los alumnos y presentarlo a los profesores con el fin de recabar opiniones de ambos; para tal efecto se llevaron a cabo varias reuniones, donde se proyectó el programa y se hizo una evaluación en dos sentidos: técnica y didácticamente. Para este efecto se prepararon 4 tipos de cuestionarios o fichas, 2 para la evaluación técnica (una para profesores y otra distinta para alumnos) y otras 2 para la evaluación didáctica igualmente una para profesores y otra para alumnos. Ejemplares de estas fichas se encontrarán en el anexo II (formas 4, 5, 6 y 7).

EVALUACION TECNICA CON PROFESORES

Se hicieron varias sesiones para proyectar el audiovisual a un total de 10 profesores pertenecientes a dos planteles (Arcapatzalco y Naucalpan), los cuales atienden en promedio 5 grupos cada uno, lo que nos lleva a hablar de la atención de 1500 alumnos aproximadamente.

Se hizo la proyección del audiovisual y enseguida se repartieron las fichas de evaluación, tanto técnica como didáctica. A continuación se presentan los resultados y el análisis.

EVALUACION TECNICA CON ALUMNOS

Esta evaluación se llevó a cabo con 2 tipos de grupos de alumnos que se clasificaron como:

Grupo I.- Al que se le presentó el programa sin haber obtenido ningún tipo de información previa - sobre el tema.

Grupo II.- Al que se le presentó el programa después - de que ya habían realizado una investigación bibliográfica, discutirla en clase y haber realizado prácticas de separación de mezclas en el laboratorio.

Resultados Obtenidos:

	G I	G II
1. El lenguaje utilizado en el audiovisual es: comprensible.	88%	100%
2. La duración del audiovisual es: adecuado.	88%	93%
3. La imagen está: totalmente relacionada con el texto.	54%	76%

(este resultado nos parece lógico, ya que los alumnos del 1er. grupo pueden no tener elementos para emitir una opinión respecto a esta pregunta).

	G I	G II
4. El tiempo de exposición fue: adecuado.	49%	79%
5. La dicción del locutor es: clara.	73%	98%
6. La voz del locutor es: agradable.	73%	84%
7. La música sirve de fondo.	92%	91%
8. El audiovisual logra retener la atención durante todo el tiempo:		
	Si 14	86
	No 53	47

Porque? (las respuestas fueron muy variadas, pero se clasificaron de la siguiente manera):

Si logró retener la atención por que:

- El tema: interesa, gusta.
- El alumno: desea aprender, ya sabía algo.
- El audiovisual: gustó, hace ameno el tema, amplía, ilustra, complementa, etc.

No logró retener la atención por que:

- En algunas partes del audiovisual no entendió bien.
- Es largo.
- Es aburrido y cansado.

Nota: Para las preguntas 9, 10, 11 y 12 sólo se tomó en cuenta las respuestas de los alumnos del Grupo II (cabe mencionar que este grupo ya tiene conocimientos previos del tema):

	G I	G II
9. El audiovisual si sirve como reforzador del tema:	-	88%
10. El audiovisual permite aclarar dudas: completamente.	-	54%
11. El audiovisual permite ampliar el tema		
a) completamente		49%
b) parcialmente		49%
12. El contenido de audiovisual ayuda a comprender el tema: completamente.	-	91%
13. El momento más adecuado para el uso del audiovisual:		
a) Antes del tema.	31%	24%
b) Después del tema.	31%	25%
c) Antes y después.	34%	43%

Dentro de las sugerencias propuestas al final de esta evaluación se tienen las siguientes:

- Las imágenes: duren más tiempo, sean en movimiento, se resalten los cuadros, dar más ejemplos, de un sólo color y de mayor colorido.
- Voces: mejorar la voz, un solo locutor, más claridad, cambio de voces.
- Tiempo de duración del programa: unos opinan que se deben reducir, otros que aumente para poder tomar notas.

- Música: cambiarla y modificar su volumen.
- Contenido: mencionar otros métodos (no indican cuales) ampliar el tema de Cristalización y Destilación fraccionada, el tema de Cromatografía que no sea tan complejo. (Esto nos llevaría a plantear la elaboración de un programa para cada uno de los temas mencionados).
- Otros: que se les permita usar el material que aparece en el audiovisual y que se elaboren proyecciones para otros temas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Según los resultados obtenidas, se puede decir que el programa tiene dos fallas principalmente: el tiempo de duración es largo ya que ocupa 45 minutos y lleva 127 diapositivas y la segunda, que es consecuencia de la anterior, se refiere a que no logra retener la atención durante todo el programa.

Debido a lo anterior se consideró llevar a cabo las siguientes modificaciones:

- Compactar lo mas posible la información lo cual fue bastante difícil y consumió mucho tiempo, ya que se ensayaron varias redacciones hasta conseguir aquella que expresara en el mínimo de palabras la idea completa.

- Tomar nuevamente las fotografías unificándolas al formato horizontal, ya que teníamos indistintamente horizontal y vertical.
- Tomar la mayor cantidad de fotografías de laboratorio directamente para eliminar en lo posible las reproducciones de revistas, con el objeto de que la imagen sea lo más familiar posible al reconocer su propio laboratorio.
- Atendiendo a las sugerencias presentadas principalmente por alumnos, se consideró también realizar un cambio de voces en la grabación.

Estas correcciones consumieron mucho tiempo, ya que tropezamos con una serie de trabas burocráticas como: conseguir permisos especiales para utilizar el laboratorio de los Profesores Especiales de Carrera, así como conseguir el material, que aunque existente, no es de uso cotidiano en el Colegio.

EVALUACION DIDACTICA

Esta se llevo a cabo, con el objeto de determinar si - el audiovisual "Mezclas y Métodos de Separación" permite facilitar el proceso Enseñanza-Aprendizaje.

EVALUACION DIDACTICA CON PROFESORES

Resultados obtenidos con la ficha de evaluación:

<u>OBJETIVOS</u>	<u>% PROFESORES</u>
1. Los objetivos están planteados:	
a) correctamente	55%
b) incorrectamente	0%
c) no se detectan	36%
2. En caso de estar planteados los objetivos:	
a) son adecuados al CCH	60%
b) no son adecuados	0%
c) no contestaron la pregunta	40%
<u>CONTENIDO</u>	
3. La información va de acuerdo con el contenido del tema dentro del curso:	
a) si	90%
b) no	10%

4. La información básica está contenida en el audiovisual:

- | | |
|-------|-----|
| a) si | 90% |
| b) no | 10% |

5. La información es adecuada para lograr los objetivos:

- | | |
|-------|-----|
| a) si | 80% |
| b) no | 20% |

6. El contenido del audiovisual ayuda a comprender el tema:

- | | |
|------------------|-----|
| a) completamente | 70% |
| b) parcialmente | 30% |
| c) no ayuda | 0% |

METODOLOGIA

7. Es adecuada para el aprendizaje la estructura del programa:

- | | |
|-------------------------------|-----|
| a) si | 70% |
| b) no | 10% |
| c) no contestaron la pregunta | 20% |

8. La forma de abordar el tema:

- | | |
|----------------------------------|-----|
| a) es adecuada para el nivel CCH | 80% |
| b) es elevada | 10% |
| c) está por debajo | 0% |
| d) no contestaron la pregunta | 10% |

9. El audiovisual permite aclarar dudas:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| a) completamente | 20% |
| b) parcialmente | 60% |
| c) no las aclara | 10% |
| d) no contestaron esta pregunta | 10% |

10. El audiovisual permite ampliar el tema:

- | | |
|-------------------------------|-----|
| a) completamente | 40% |
| b) parcialmente | 40% |
| c) nada | 0% |
| d) no contestaron la pregunta | 20% |

11. ¿Qué momento considera más adecuado para presentar el programa?

- | | |
|--|-----|
| a) como introducción al comenzar el tema | 10% |
| b) como reforzador al término del tema | 60% |
| c) en ambos momentos | 30% |

12. El audiovisual está hecho para:

- | | |
|---|-----|
| a) poder introducirse en la enseñanza directa | 40% |
| b) es necesario complementarla con otros medios | 60% |

Si necesita de otros medios sugiera algunos:

Prácticas, visitas y seminarios.

ANALISIS DE RESULTADOS

Con base en estos resultados encontramos que en el audiovisual:

- los objetivos no se detectan con claridad.
- en su contenido la información básica va de acuerdo con el tema dentro del curso, por lo que es comprensible.
- respecto a la metodología, la estructura del programa es adecuada para el aprendizaje y la forma de abordar el tema si está al nivel de CCH.

Por otro lado, los profesores consideraron que el audiovisual permite aclarar dudas y ampliar el tema parcialmente que debe proyectarse, tanto al iniciar como al terminar el tema; además debe complementarse con otros medios como por ejemplo: prácticas, visitas y seminarios.

Por lo anterior, para las correcciones didácticas se consideró básicamente mejorar la parte en que se plantean los objetivos.

ALUMNOS

La proyección del audiovisual y la aplicación de la prueba didáctica, se llevó a cabo en tres grupos de alumnos que están cursando la materia de Química I con distintos profesores de la siguiente forma:

Grupo I: Antes de abordar el tema en el curso sin haberlo investigado bibliográficamente.

Grupo II: Después de la investigación bibliográfica del tema y la discusión de la misma en clase.

Grupo III: Después de la investigación bibliográfica, su discusión en clase y de la realización de prácticas relacionadas con el tema.

A los tres grupos se les aplicó la prueba didáctica antes y después del audiovisual, con objeto de detectar la influencia del programa en las respuestas de los alumnos.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DIDACTICA

GRUPO I

ANTES DEL AUDIOVISUAL		DESPUES DEL AUDIOVISUAL	
ACIERTOS OBTENIDOS	% ALUMNOS	ACIERTOS OBTENIDOS	% ALUMNOS
3	2	12	7
5	3	13	7
6	5	14	5
7	10	15	4
8	10	16	11
9	9	17	9
10	5	19	9
11	10	20	7
12	7	21	12
13	9	22	5
14	9	23	5
15	3	24	4
16	3	25	4
17	2	26	5
18	9	27	4
20	2	29	2
23	2		

Tabla V.- Aciertos obtenidos por el Grupo I, antes y después del programa.

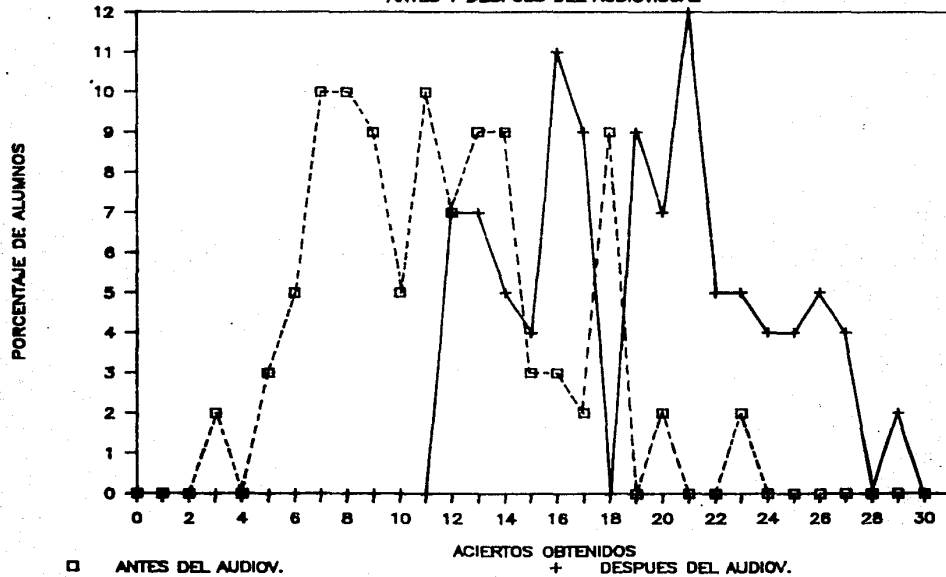
Promedio obtenido antes del audiovisual: 12 aciertos.

Promedio obtenido después del audiovisual: 19 aciertos.

Ver la gráfica (4).

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOSUAL



ACIERTOS OBTENIDOS
+ DESPUES DEL AUDIOV.

GRAFICA #

GRUPO II

ANTES DEL AUDIOVISUAL		DESPUES DEL AUDIOVISUAL	
ACIERTOS OBTENIDOS	% ALUMNOS	ACIERTOS OBTENIDOS	% ALUMNOS
8	3	12	2
10	5	14	7
11	5	15	10
13	5	16	5
15	7	17	2
16	3	18	5
17	10	19	2
18	15	20	5
19	7	21	2
20	12	22	5
21	7	23	13
22	7	24	7
24	7	25	5
25	2	26	5
29	5	27	10
		28	7
		29	5
		30	3

Tabla VI.- Aciertos obtenidos por el Grupo II, antes y después del programa.

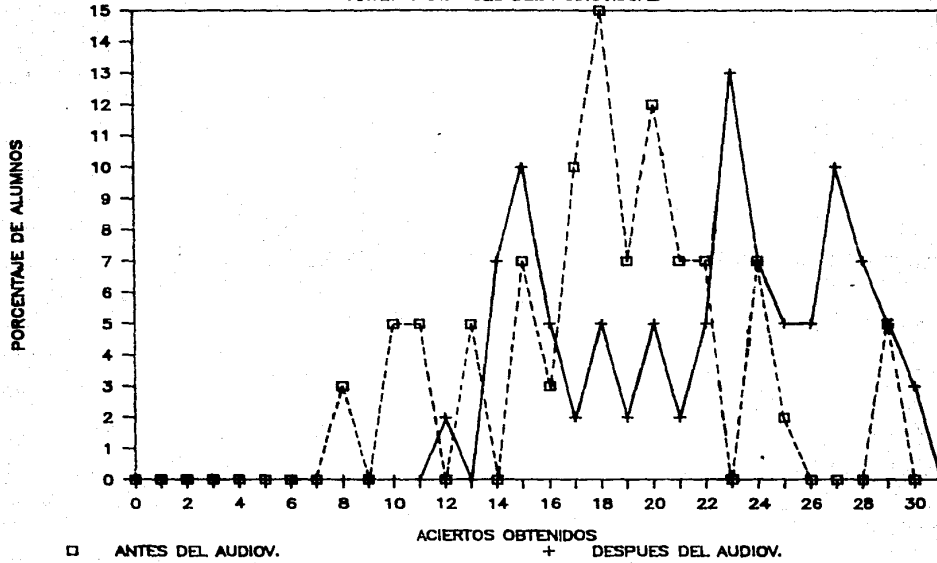
Promedio obtenido antes del audiovisual: 18 aciertos.

Promedio obtenido después del audiovisual: 22 aciertos.

Ver la gráfica (5).

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



- 168 -

ACIERTOS OBTENIDOS

+

DESPUES DEL AUDIOV.

GRAFICA 5

GRUPO III

ANTES DEL AUDIOVISUAL		DESPUES DEL AUDIOVISUAL	
ACIERTOS OBTENIDOS	% ALUMNOS	ACIERTOS OBTENIDOS	% ALUMNOS
5	4	9	4
6	4	11	13
9	4	13	4
10	9	14	4
11	9	19	9
13	4	20	4
14	9	21	4
15	4	22	9
18	4	24	15
21	9	25	4
22	14	27	13
23	4	28	9
24	9	29	4
25	9	31	4
26	4		

Tabla VII.- Aciertos obtenidos por el Grupo III antes y después del programa.

Promedio de aciertos obtenidos antes del audiovisual:

17 aciertos.

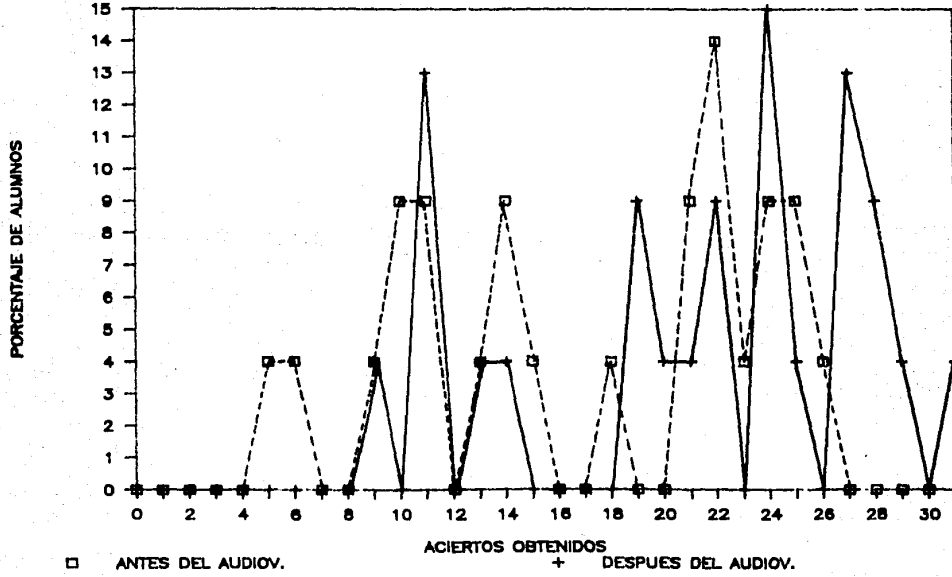
Promedio de aciertos obtenidos después del audiovisual:

23 aciertos.

Ver la gráfica (6).

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



ACIERTOS OBTENIDOS

+ DESPUES DEL AUDIOV.

GRAFICA 6

Debido a la gran dispersión de los resultados obtenidos en cada grupo y con el objeto de visualizarlos más claramente, se formaron intervalos de 3, obteniendo así las siguientes tablas de datos:

Tabla VIII

GRUPO I INTERVALO	% ALUMNOS ANTES DEL AUDIOVISUAL	% ALUMNOS DESPUES DEL AUDIOVISUAL
1 - 3	2	0
4 - 6	8	0
7 - 9	29	0
10 - 12	22	7
13 - 15	21	16
16 - 18	14	20
19 - 21	2	28
22 - 24	2	14
25 - 27	0	13
28 - 30	0	2
31 - 33	0	0

Ver gráfica (7).

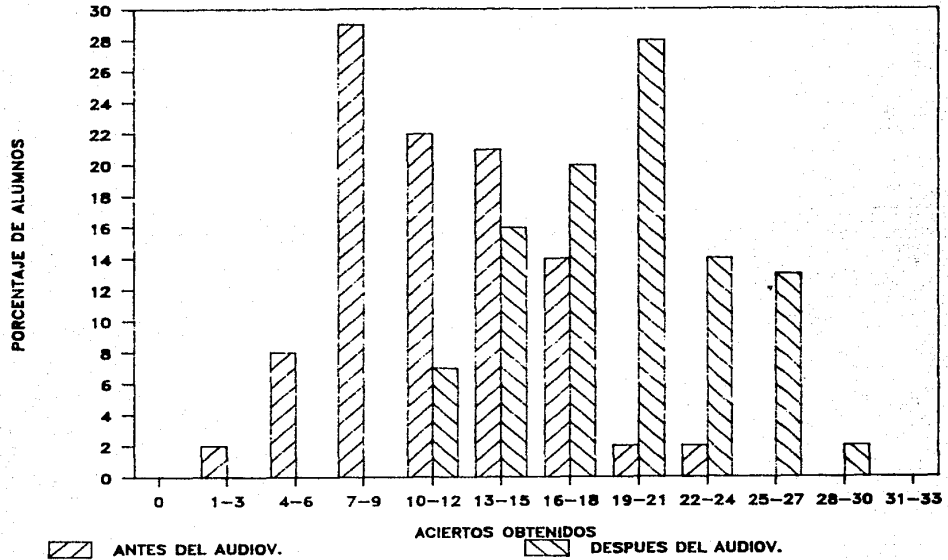
Tabla IX

GRUPO II INTERVALO	% ALUMNOS ANTES DEL AUDIOVISUAL	% ALUMNOS DESPUES DEL AUDIOVISUAL
1 - 3	0	0
4 - 6	0	0
7 - 9	3	0
10 - 12	10	2
13 - 15	12	17
16 - 18	28	12
19 - 21	26	9
22 - 24	14	25
25 - 27	2	20
28 - 30	2	15
31 - 33	0	0

Ver gráfica (8).

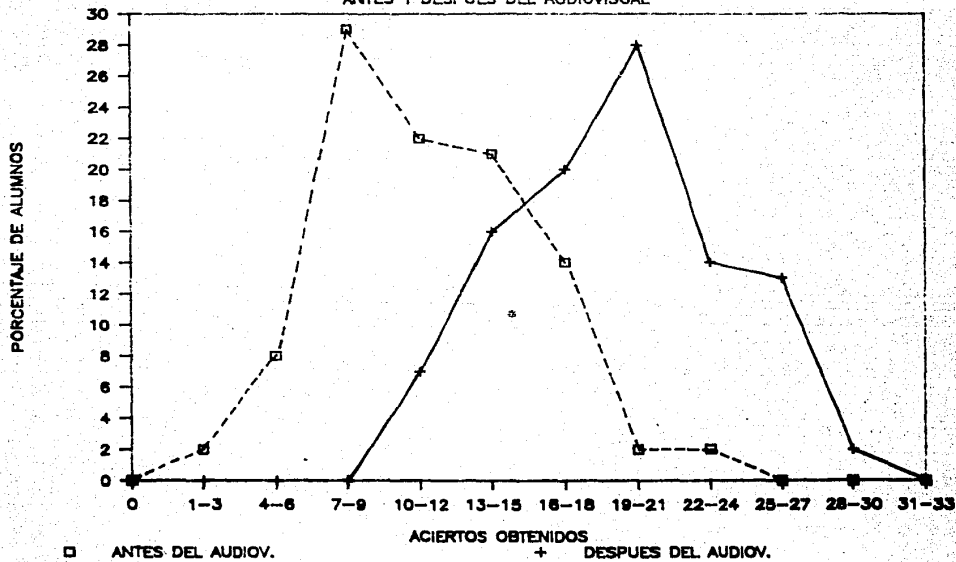
COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

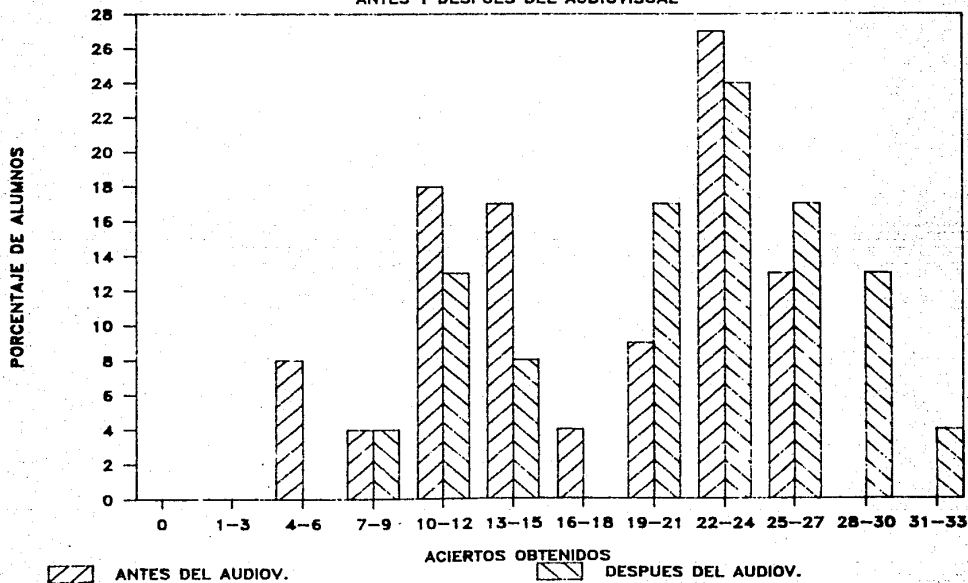
ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



GRAFICA 7

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



▨ ANTES DEL AUDIOV.

▨ DESPUES DEL AUDIOV.

GRAFICA 8

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL

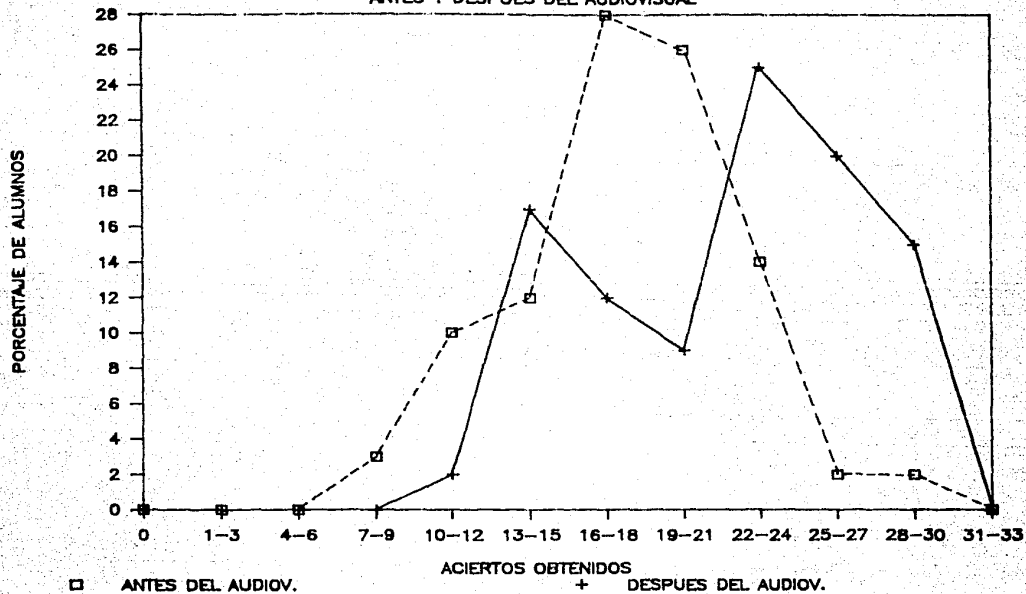


TABLA X

GRUPO III INTERVALO	% ALUMNOS ANTES DEL AUDIOVISUAL	% ALUMNOS DESPUES DEL AUDIOVISUAL
1 - 3	0	0
4 - 6	8	0
7 - 9	4	4
10 - 12	18	13
13 - 15	17	8
16 - 18	4	0
19 - 21	9	17
22 - 24	27	24
25 - 27	13	17
28 - 30	0	13
31 - 33	0	4

Ver gráfica (9).

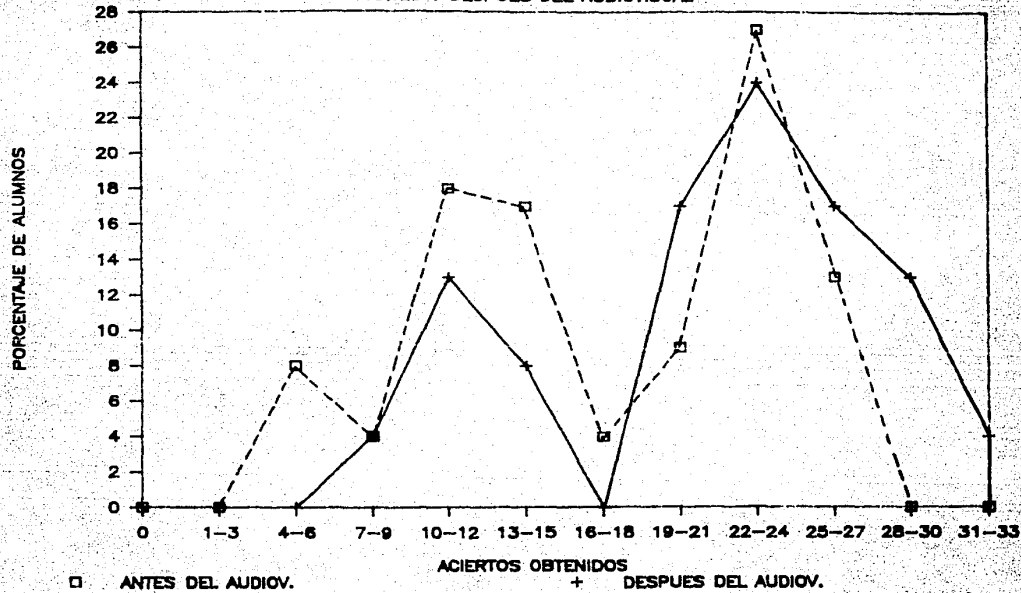
Como se puede observar en las gráficas 7, 8 y 9, los aciertos obtenidos en la prueba didáctica aumentan considerablemente en el Grupo I; en los Grupos II y III también hay aumentos, aunque en menor proporción.

ANALISIS DE RESULTADOS:

En el Grupo I que sólo contaba con los conocimientos adquiridos en la secundaria, al llevarse a cabo esta etapa encontramos que el audiovisual permitió informar al alumno los puntos básicos del tema, y que de un promedio de 12 aciertos (de un total de 33) antes del audiovisual, se obtu

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



GRAFICA 9

vo un promedio de 21 aciertos después del audiovisual, lo que representa un aumento del 21%

En el Grupo II, el cual al llevar a cabo esta etapa ya contaba con la investigación bibliográfica y una discusión sobre el tema en la clase, se obtuvo un promedio de 18 aciertos antes del audiovisual y un promedio de 22 aciertos después del audiovisual, lo que representa un aumento del 12%.

Finalmente, en el Grupo III, en el cual además de la investigación bibliográfica y la discusión del tema en clase, ya había realizado prácticas relacionadas con el tema, encontramos que el promedio de aciertos antes del audiovisual fue de 17 aciertos y después fue de 23 aciertos, lo que representa un aumento del 18%.

Como resultado de esta evaluación encontramos que el audiovisual, SI permitió promover el aprendizaje del tema "Mezclas y Métodos de Separación", ya que en los 3 grupos aumentó el porcentaje de aciertos, aún cuando en los Grupos II y III ya se tenía conocimiento del tema.

Por lo que podemos afirmar que el audiovisual "Mezclas y Métodos de Separación" SI promueve el aprendizaje, con lo que al combinarlo adecuadamente con los recursos didácticos

ticos comúnmente utilizados en el Colegio como: la investigación bibliográfica, la discusión del tema en el salón de clase y las prácticas en el laboratorio, aunado a posibles visitas y seminarios, el Proceso Enseñanza-Aprendizaje será aún más eficiente.

Algo que nos llenó de satisfacción fue el hecho de que aún con las modificaciones pendientes de realizar, el audiovisual nos fue solicitado por tres profesores interesados en empezar a utilizarlo con sus grupos, a nuestra forma de ver, esto significa que efectivamente nuestro trabajo cubre un vacío de material de apoyo que existe en el Colegio, ya que está hecho en especial para el curso y programa vigente, por lo que esperamos que sea ampliamente utilizado.

VERSION DEFINITIVA DEL PROGRAMA

Principales modificaciones que se llevaron a cabo:

TECNICAMENTE :

1. Se compactó lo mas posible la información en el guión literario.
2. Con base en este guión, procedimos a elaborar: el Guión Ideográfico, utilizando la forma 8, ver Anexo III.
3. Después se realizó el Programa de Producción, utilizando la forma 9, clasificándolo según el tipo de imagen que se necesitaba de la siguiente forma:
 - a) De libros y revistas.
 - b) Letreros y dibujos.
 - c) En vivo.
 - d) Del stock del Departamento de Audiovisual - del C.C.H. Naucalpan.Ver Anexo IV.

VI VERSION DEFINITIVA DEL PROGRAMA

4. Al realizar las tomas fotográficas se unificó el formato de las diapositivas (horizontal).
5. Se elaboraron 12 composiciones de 2,3 y hasta 4 - diapositivas (principalmente los que tenían un tiempo de exposición muy corto).
6. El número de tomas en vivo (principalmente de laboratorio), fue de 44.
7. Se realizaron una serie de pruebas de voces hasta elegir la combinación mas adecuada.
8. Se procedió a grabar y musicalizar el guión corregido empleando nuevas voces (una masculina y una femenina).

DIDACTICAMENTE :

Se procedió básicamente a mejorar la parte correspondiente a los objetivos del programa audiovisual.

Después de realizar todo lo anterior, las características del Programa son las siguientes:

1.- El material está formado por:

- a) 101 diapositivas.
- b) Guión grabado y musicalizado con duración de 18 minutos.
- c) Lectura complementaria, incluyendo bibliografía.

2.- El tipo de Auditorio al que va dirigido:

Alumnos que cursan el 1er. año del bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

3.- Conocimientos previos:

Para el uso del material, se requiere que el alumno maneje los siguientes términos:

- Conocimiento de la Teoría de la constitución particular de la materia.
- Propiedades características.
- Densidad
- Cambios de estado (Fusión, Solidificación, Vaporización, Condensación).
- Puntos de: fusión, solidificación, ebullición y condensación.
- Solubilidad.
- Solute y disolvente.
- Tipos de soluciones: saturada y no saturada.
- Efecto de la temperatura en la Solubilidad.

4. Objetivos Generales:

- Proporcionar al alumno los puntos básicos del tema.
- Motivarlo a una dinámica de grupos para aclarar dudas con el maestro.
- Motivarlo para acudir a bibliografía y a prácticas, que amplíen y complementen el tema.
- Coadyuvar en el proceso Enseñanza-Aprendizaje.
- Auxiliar en la tarea del profesor.
- Reforzar o ampliar los conocimientos que el alumno debe adquirir sobre el tema.

5. Objetivos Específicos:

Al término del uso del material, el alumno será capaz de:

- Explicar qué es una mezcla.
- Diferenciar entre una mezcla y una sustancia pura.
- Describir las propiedades de las mezclas.
- Diferenciar entre una mezcla Homogénea y una Heterogénea.
- Dar ejemplos de mezclas Homogéneas y de mezclas Heterogéneas.
- Mencionar los métodos de separación de mezclas

más empleados en el laboratorio.

- Seleccionar el o los métodos más adecuados para separar los componentes de una mezcla dada.

MATERIAL AUDIOVISUAL

"METODOS DE SEPARACION DE MEZCLAS"

SINOPSIS

La materia es todo lo que nos rodea. El hombre ha sentido la necesidad por su estudio y conocimiento, desde tiempos remotos hasta la actualidad. Las sustancias que forman la materia, se clasifican en sustancias puras y mezclas. Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas y el número de ellas que se pueden formar, es prácticamente infinito, por lo que ha sido necesario contar con procedimientos generales, y cuyos principios son comunes, tanto para llevarse a cabo a nivel laboratorio, como a nivel industrial. Dentro de los métodos más empleados se encuentran: Decantación, Centrifugación, Filtración, Evaporación, Destilación, Destilación Fraccionada, Cristalización Fraccionada y Cromatografía. Cada uno de estos métodos se emplea dependiendo del tipo de mezcla que se desea separar, por lo que es importante conocer, los aparatos y recipientes que se utilizan para llevarse a cabo en el laboratorio, los pasos más importantes para realizarlos, algunas precauciones que deben tomarse en consideración, así como algunas aplicaciones de estos métodos a nivel industrial.

VII PRESENTACION DE LA VERSION DEFINITIVA

PRESENTACION DE LA VERSION DEFINITIVA

Para verificar principalmente si las fallas didácticas detectadas en la etapa de Evaluación fueron superadas, se llevó a cabo una segunda presentación del programa "MEZCLAS Y RE-TODOS DE SEPARACION", a otra muestra de 10 profesores y 45 alumnos, a los cuales se les aplicó nuevamente las fichas de evaluación didáctica (formas 6 y 7), de igual forma que en la etapa de Evaluación. Cabe mencionar que en el caso de los alumnos, se presentó únicamente a un grupo (grupo P), el cual no había adquirido ninguna información respecto al tema, esto es, condición semejante a la del Grupo I de la etapa de Evaluación y que fue en el que se encontró una mayor diferencia entre los resultados obtenidos antes y después del audiovisual.

Nota: Se compararon los resultados obtenidos en esta segunda presentación, con los obtenidos antes de las correcciones de la siguiente forma:

EVALUACION CON PROFESORES

<u>OBJETIVOS</u>	<u>% DE RESPUESTAS OBTENIDAS</u>	
	<u>ANTES DE LAS CORRECCIONES</u>	<u>DESPUES DE LAS CORRECCIONES</u>
1.- Los objetivos están:		
a) correctamente planteados	55	82
b) incorrectamente planteados	0	0
c) no se detectan	36	9
d) no contestaron	9	9

3 DE RESPUESTAS OBTENIDAS

	ANTES DE LAS CORRECCIONES	DESPUES DE LAS CORRECCIONES
--	------------------------------	--------------------------------

- 2.- En caso de estar planteados:
- a) son adecuados al CCH
 - b) no son adecuados al CCH
 - c) no contestaron

60	73
0	0
40	27

CONTENIDO:

- 3.- La información va de acuerdo al contenido:

- a) SI
- b) NO

90	91
10	9

- 4.- La información básica está contenida en el audiovisual:

- a) SI
- b) NO

90	100
10	0

- 5.- La información es adecuada para lograr los objetivos:

- a) SI
- b) NO
- c) no contestaron

80	82
20	9
0	9

- 6.- El contenido del audiovisual:

- a) ayuda a comprender el tema
- b) ayuda parcialmente
- c) no ayuda
- c) no contestaron

70	55
30	36
0	0
0	9

METODOLOGIA:

- 7.- Es adecuada para el aprendizaje la estructura del programa:

- a) SI
- b) NO
- c) no contestaron

70	91
10	0
20	9

- 8.- La forma de abordar el tema:

- a) es adecuada al CCH
- b) es elevada
- c) está por debajo
- d) no contestaron

80	91
10	0
0	0
10	9

* DE RESPUESTAS OBTENIDAS		
	ANTES DE LAS CORRECCIONES	DESPUES DE LAS CORRECCIONES

9.- El audiovisual permite aclarar dudas		
a) completamente	20	37
b) parcialmente	60	36
c) no las aclara	10	18
d) no contestaron	10	9
10.- El audiovisual permite ampliar el tema:		
a) completamente	40	46
b) parcialmente	40	36
c) no las amplía	0	0
d) no contestaron	20	18
11.- Cué momento considera adecuado para aplicarlo:		
a) al inicio del tema (introducción)	10	18
b) al final del tema (reforzador)	60	36
c) ambos momentos	30	46
12.- El audiovisual está hecho para:		
a) incluirse en la enseñanza directa	40	27
b) es necesario complementarla con otros recursos.	60	64
c) no contestaron.	0	9

- Si necesita de otros medios, sugiera algunos:

Antes de las correcciones: prácticas, visitas y seminarios.

Después de las correcciones: investigación bibliográfica, discusión del tema en clase.

Por lo anterior y con base en el análisis de la etapa de Evaluación, respecto a que se consideró básicamente mejorar la parte correspondiente al planteamiento de los OBJETIVOS DEL PROGRAMA, encontramos que en las respuestas a las

ANTES DEL AUDIOVISUAL

intervalo de aciertos	% alumnos
1 - 3	0
4 - 6	4
7 - 9	10
10 - 12	26
13 - 15	31
16 - 18	25
19 - 21	4
22 - 24	0
25 - 27	0
28 - 30	0
31 - 33	0

DESPUES DEL ANDIOVISUAL

intervalo de aciertos	% alumnos
1 - 3	0
4 - 6	0
7 - 9	2
10 - 12	2
13 - 15	15
16 - 18	16
19 - 21	41
22 - 24	12
25 - 27	4
28 - 30	0
31 - 33	0

Ver gráfica (11)

Al comparar estos resultados con los obtenidos por el Grupo I, tenemos:

	promedio de aciertos antes de audiovisual	promedio de aciertos después del audiovisual
GRUPO I	12	19
GRUPO P	13	19

En ambos grupos el promedio de aciertos aumenta después de ver el audiovisual, resultado que se corrobora al observar las gráficas 7 y 11. Lo anterior nos permite confirmar que con las correcciones efectuadas, éste sigue promoviendo el aprendizaje.

preguntas 1 y 2, se observa un aumento de respuesta respecto a:

- que los objetivos si se detectan
- están correctamente planteados
- son adecuados al CCH.

Por otro lado, los resultados obtenidos con la ficha - de evaluación dedáctica con los alumnos en ésta segunda presentación son:

ANTES DEL AUDIOVISUAL

aciertos obtenidos	% alumnos
5	2
6	2
8	5
10	5
11	9
12	12
13	12
14	7
15	12
16	13
17	7
18	5
20	2
21	2

PROMEDIO: 13 aciertos

DESPUES DEL AUDIOVISUAL

aciertos obtenidos	% alumnos
7	2
12	2
13	5
14	5
15	5
17	2
18	14
19	19
20	19
21	11
22	7
23	5
25	2
26	2

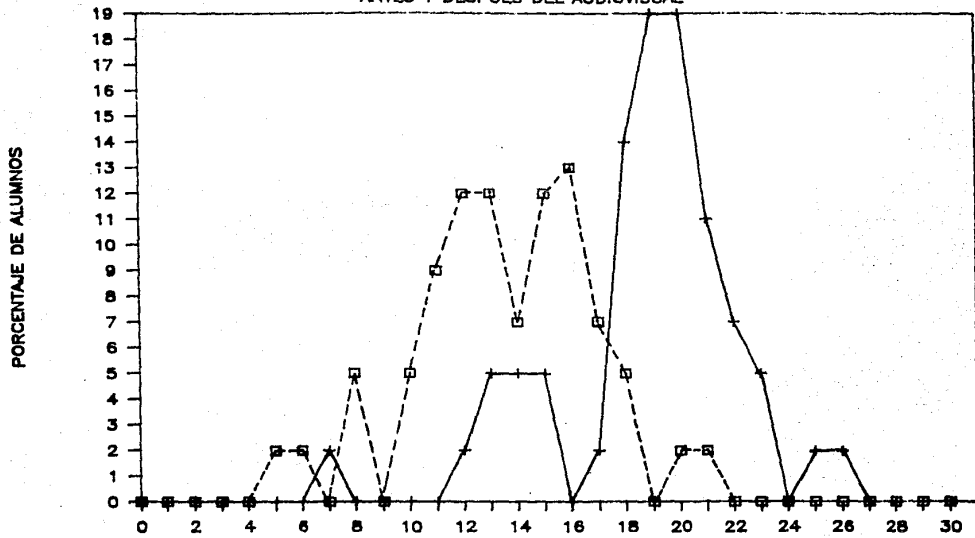
PROMEDIO: 19 aciertos

Ver gráfica (10)

Dando un tratamiento semejante al llevado a cabo en - la etapa de Evaluación, se agruparon los valores en intervalos de 3 aciertos, como se muestra en la siguiente página:

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



□ ANTES DEL AUDIOV.

ACIERTOS OBTENIDOS

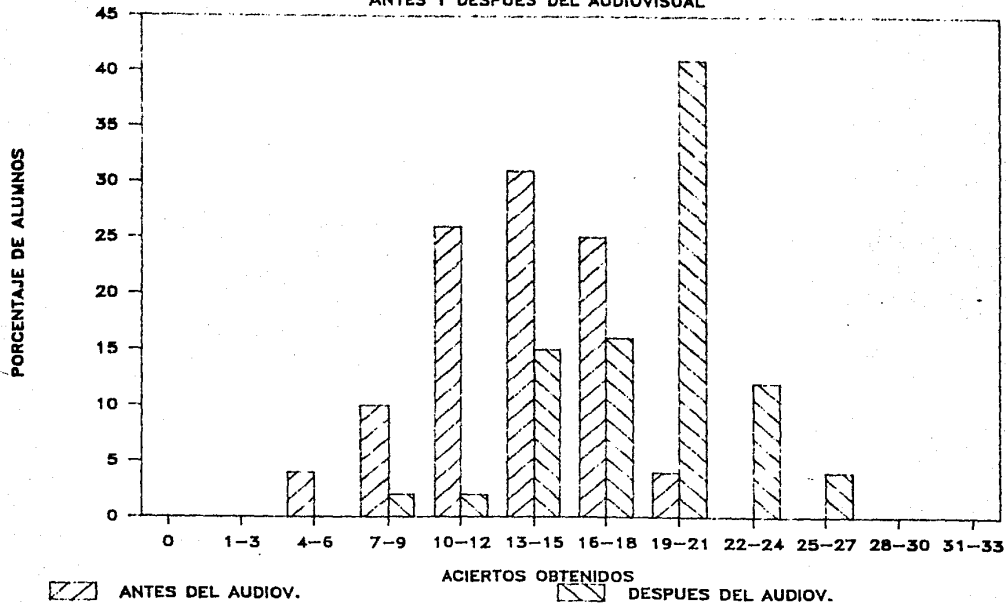
+

DESPUES DEL AUDIOV.

GRAFICA 10

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

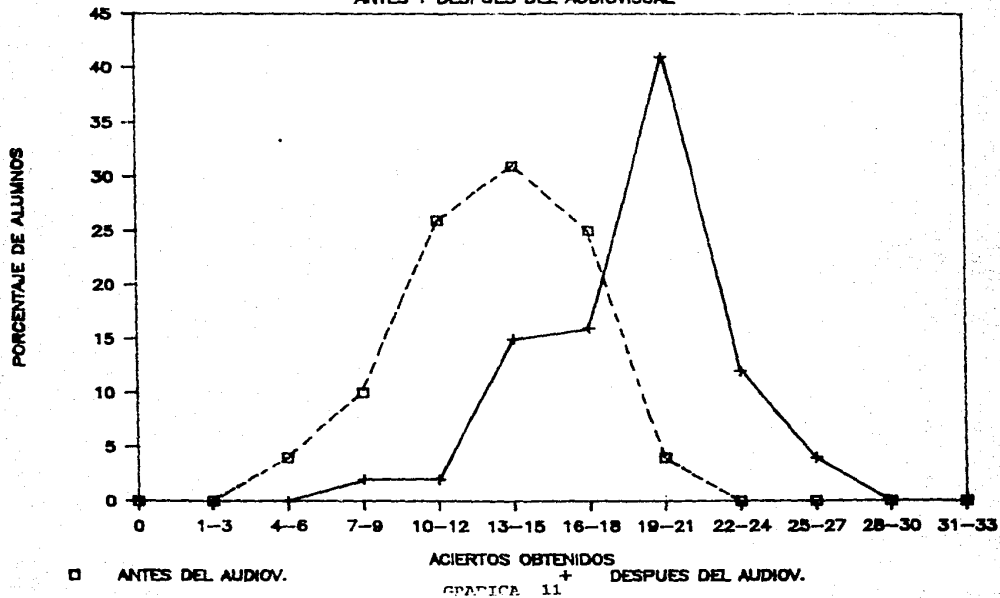
ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



GRAFICA 11

COMPARATIVO DE ACIERTOS OBTENIDOS

ANTES Y DESPUES DEL AUDIOVISUAL



VIII OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

OBSERVACIONES

Durante la realización de las diferentes etapas del presente trabajo encontramos que:

- Al llevar a cabo la reconilación de las listas de programas audiovisuales, observamos que el material con el que se cuenta no es suficiente para cubrir las necesidades de las diferentes asignaturas que conforman el Area de Ciencias Experimentales, ya que algunos temas carecen de este apoyo.
- Durante la Detección de Necesidades Audiovisuales ru dimos observar que en su mayoría, los profesores carecen de información relacionada con los servicios que ofrece el Departamento de Audiovisual, como por ejemplo: fotografía, grabaciones de audio y video entre otros.
- Es importante mencionar que durante las etapas de: Detección de necesidades audiovisuales, Evaluación, y presentación, la colaboración por parte de los diferentes grupos de alumnos fue amplia y espontánea; no así en el caso de los profesores ya que fue muy reducido el número de éstos que efectivamente -

cooperó en la realización de las etapas mencionadas; aunque verbalmente aceptaban cooperar pero prácticamente o no se presentaban a las proyecciones o no contestaban las encuestas y fichas de evaluación.

- Nos dimos cuenta que tanto alumnos como profesores, esperan que el material audiovisual solucione por sí mismo, muchas de las carencias en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje. Se tiene la idea errónea de que este material sólo es para ahorrar tiempo y trabajo, por lo que muchos lo usan pero no adecuadamente.
- En el Área de Ciencias Experimentales, particularmente en las materias de Física I y Química I, el uso de material audiovisual es muy restringido, por que originalmente estos cursos empleaban una gran cantidad de prácticas. Actualmente éstas han decrecido en número, pero no se han suplido con otros medios, ya que su elaboración implica trabajo extra para los profesores.
- La frecuencia del uso de audiovisuales en el Colegio es diferente dependiendo del área de que se trate.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado el presente trabajo, el cual contempló desde una detección de los temas comunes para las asignaturas de Física I y Química I en los programas de los cinco planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades, hasta la Producción, Evaluación y Presentación de un audiovisual para el nivel bachillerato, podemos establecer las siguientes conclusiones:

- 1.- Debe existir una mayor comunicación entre el Departamento de Audiovisual de los diferentes planteles, con los profesores de las diferentes Areas, ya que en su mayoría existe una falta de conocimiento respecto a los servicios que dicho departamento nos puede proporcionar.
- 2.- Es recomendable que cuando se requiera de un audiovisual para auxiliar algún tema y éste no exista en ningún plantel, se produzca dentro del mismo Colegio, coordinando la parte didáctica los profesores ya que estos son los que tienen el manejo de la información básica que debe contener y la parte técnica se coordine en el Departamento de Audiovisual de su plantel.

3.- Adn cuando las asignaturas del Area de Ciencias Experimentales en el CCH (Física, Química y Biología), - son de caracter teórico - experimental, el uso adecuado del material audiovisual como un recurso didáctico junto con otros como la investigación bibliográfica, discusión de la misma en clase, realización de prácticas y otros más, PERMITEN PROMOVER EL APRENDIZAJE CON MAYOR EFICIENCIA.

IX BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

W. Brown, B. Lewis, F. Harclerod
INSTRUCCION AUDIOVISUAL, TECNOLOGIA, MEDIOS Y METODOS
Ed. Trillas, México 1981.

Ma. Teresa Escudero Yerena
LA COMUNICACION EN LA ENSEÑANZA
Ed. Trillas, México 1981.

J. B. Haney, Eldon J. Ullmer
EL MAESTRO Y LOS MEDIOS AUDIOVISUALES
Ed. Pax-Mex, 1974.

S. Mallas Casas
TECNICAS Y RECURSOS AUDIOVISUALES (Teoría y Práctica)
Ed. Oikos-Tau S. A., España 1977.

Radi Rojas y Soriano
GUIA PARA REALIZAR INVESTIGACIONES SOCIALES
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM, México 1978.

Chopin C., Jaffe B., Summerlin L., Jackson L.
QUIMICA
Ed. Publicaciones Culturales, S.A.

I. P. S.
INTRODUCCION A LAS CIENCIAS FISICAS
Ed. Reverté S. A., España 1974.

Joseph Nathan Pedro
METODOS CLASICOS DE SEPARACION
ANUIES, México 1976.

Petrucci Ralph E.
QUIMICA GENERAL
Fondo Educativo Interamericano.

Brescia F., Arents J.
FUNDAMENTOS DE QUIMICA
Compañía Editorial Continental, S. A.

Hiller Augustine
QUIMICA BASICA
Ed. Harla, México 1978.

J. E. Wood, Ch. W. Keenan, W. E. Bull
QUIMICA GENERAL
Ed. Harla, México 1974.

Ma. del Consuelo Alcántara Barbosa
QUIMICA EN IMAGENES
Ed. Eclisa. México 1971.

John R. Hollum
INTRODUCCION A LOS PRINCIPIOS DE LA QUIMICA
Ed. Limusa, México 1986

Coleccion Cientifica de Time Life, Tomos:
MATERIA, EL CIENTIFICO, EL CUERPO HUMANO.
Editado por Lito Offset Latina, S. A. 1976

Coleccion La Naturaleza de Time Life, Tomo:
LA TIERRA
Editado por Lito Offset Latina, S. A. 1976

Petrucci Ralph H.
QUIMICA GENERAL
Fondo Educativo Interamericano.

Brescia P., Arents J.
FUNDAMENTOS DE QUIMICA
Compañía Editorial Continental, S. A.

Miller Augustine
QUIMICA BASICA
Ed. Harla, México 1978.

J. H. Wood, Ch. W. Keenan, W. E. Bull
QUIMICA GENERAL
Ed. Harla, México 1974.

Ma. del Consuelo Alcántara Barbosa
QUIMICA EN IMAGENES
Ed. Eclalsa. México 1971.

John R. Holium
INTRODUCCION A LOS PRINCIPIOS DE LA QUIMICA
Ed. Limusa, México 1986

Coleccion Cientifica de Time Life, Tomos:
MATERIA, EL CIENTIFICO, EL CUERPO HUMANO.
Editado por Lito Offset Latina, S. A. 1976.

Coleccion La Naturaleza de Time Life, Tomo:
LA TIERRA
Editado por Lito Offset Latina, S. A. 1976

**Biblioteca Salvat Grandes Temas, Tomo:
NUEVOS PRODUCTOS QUIMICOS
Salvat Editores, Barcelona 1973.**

**Enciclopedia Semanal de Ciencia y Tecnologia
CIENCIA ILUSTRADA
Ed. Abril S. A., Cultural e Industrial, Brasil 1969.**

A N F X O I

LECTURA COMPLEMENTARIA AL AUDIOVISUAL

■ ECLIPS Y METODOS DE SEPARACION ■

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
CONOCIMIENTOS PREVIOS	1
OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
GENERALIDADES DE LAS MEZCLAS	3
CLASIFICACION DE MEZCLAS	4
METODOS DE SEPARACION DE MEZCLAS	6
DECANTACION	7
CENTRIFUGACION	8
EVAPORACION	9
FILTRACION	10
DESTILACION :	13
DESTILACION FRACCIONADA	14
CRISTALIZACION FRACCIONADA	17
CRONATOGRAFIA	19
BIBLIOGRAFIA	25

INTRODUCCION

La presente lectura, que junto con el audiovisual : "Mezclas y Métodos de Separación", forman parte de un material de apoyo elaborado dentro del Colegio.

Este material se ha tratado de adecuar a los objetivos del programa, así como a los contenidos del tema, y en él se ha procurado cubrir básicamente los métodos de separación de mezclas empleados en los laboratorios del Colegio, así como una información complementaria a los mismos.

El objetivo del material es el de reforzar los conocimientos básicos que debe adquirir el alumno, así como coadyuvar al proceso Enseñanza-Aprendizaje, mediante el uso de recursos didácticos que auxilien al profesor en su tarea diaria.

Agradecemos de antemano al lector todas las sugerencias y puntos de vista que sobre el presente trabajo puedan vertir para que se pueda mejorar y les pueda ser de utilidad.

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Para el uso del material, se requiere que el alumno maneje los siguientes términos:

- Propiedades Características
- Densidad
- Concentración de soluciones.
- Soluciones: saturada y no saturada
- Efecto de la Temperatura en la Solubilidad
- Cambios de Estado: Fusión, Solidificación, Ebullición,

Condensación

- Puntos de : fusión, solidificación, ebullición, condensación

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Al término del uso del audiovisual y la lectura, el alumno será capaz de:

- Explicar qué es una mezcla
- Diferenciar entre una mezcla y una sustancia pura
- Describir las propiedades de una mezcla
- Diferenciar entre una mezcla homogénea y una heterogénea
- Dar ejemplos de mezclas homogéneas y de mezclas heterogéneas
- Mencionar los métodos de separación de mezclas más empleados en el laboratorio
- Seleccionar el método más adecuado para separar los componentes de una mezcla.

"MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION"

Al estudiar la materia, nos encontramos con que estamos rodeados por cientos y miles de sustancias que al investigar sus propiedades, las podemos agrupar en diferentes clases:

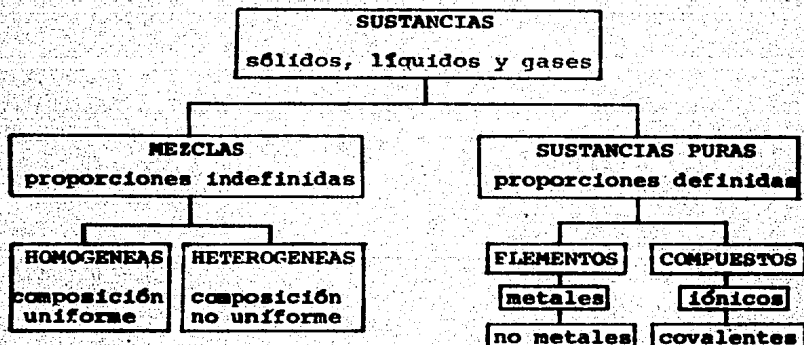


FIG 1

Los elementos y los compuestos son sustancias puras, - su composición y sus propiedades son uniformes en toda la extensión de una muestra dada.

MEZCLAS

Las Mezclas son combinaciones de elementos y/o compuestos entre sí, por lo que ha sido necesario aprender cómo separarlas y purificarlas.

Podemos decir, que los componentes que forman una mezcla:

- 1) se encuentran combinados en forma aparente,
- 2) conservan sus propiedades características,

- 3) pueden combinarse en diferentes proporciones y
- 4) se pueden separar por métodos físicos o mecánicos.

CLASIFICACION DE LAS MEZCLAS

Las mezclas pueden ser Homogéneas o Heterogéneas.

Una mezcla se considera Homogénea cuando la combinación de sustancias que la forman tiene composición uniforme y propiedades constantes; sus constituyentes pueden ser separados por medio de cambios físicos apropiados. El aire es una mezcla homogénea de algunas sustancias principalmente nitrógeno y oxígeno; - el agua de mar o una solución de azúcar son también mezclas homogéneas.

¿ podrías dar el nombre de algunas otras mezclas homogéneas que conozcas?

Se dice que una mezcla es Heterogénea, cuando su composición no es uniforme en toda su extensión y sus propiedades varían de una parte a otra de la mezcla; un vaso de agua con hielo, un plato de cereal con leche o una mezcla de azufre y fierro representan mezclas Heterogéneas.

¿ podrías mencionar algún otro ejemplo de mezcla Heterogénea que conozcas?

El número de mezclas que podemos tener es tan grande - que escapa a nuestra imaginación. Si nos ponemos a pensar en el número de combinaciones que se podría obtener si solamente mezcláramos sustancias de dos en dos, es ya prácticamente infinito. Sería casi imposible crear métodos específicos de separación para todas estas mezclas, pero existe una serie de procesos o procedimientos mas o menos generales a los que podemos recurrir.

Para poder seleccionar el procedimiento más adecuado para separar los componentes de una mezcla, se debe tomar en consideración el tipo de mezcla (homogénea o heterogénea), así como las propiedades características de los componentes que la forman.

- o -
*Las propiedades de una sustancia son aquellas por medio de las cuales podemos identificar o diferenciar a las sustancias. Además se aprovechan para separar o purificar a las sustancias cuando están mezcladas con otras; estas propiedades pueden ser como el sabor, el olor, el color y la transparencia, este tipo de propiedades son puramente cualitativas, por lo que no tienen asignado un valor definido. Hay otro grupo de propiedades características como son el punto de fusión, el punto de ebullición, la densidad, la solubilidad y otras más, que pueden decirse con relativa facilidad y se expresan mediante números concretos; por ejemplo el cloruro de sodio tiene :

punto de fusión 901°C

densidad 2.6 g/cm^3

solubilidad en agua a 25°C 35.9 g/100 cm^3

solubilidad en agua a 100°C 39.1 g/100 cm^3 .

No existe ninguna otra sustancia conocida que posea el mismo conjunto de propiedades características de otra sustancia.-"

- o -
Las mezclas, en consecuencia, pueden ser de diferente naturaleza, ya que en algunas habrá sólidos suspendidos, en otras estarán disueltos o habrá líquidos solubles entre sí, etc. Pueden ser de muchas las formas en que se presenten, por lo que empleamos diversos métodos aprovechando las propiedades características de los componentes para lograr separarlos.

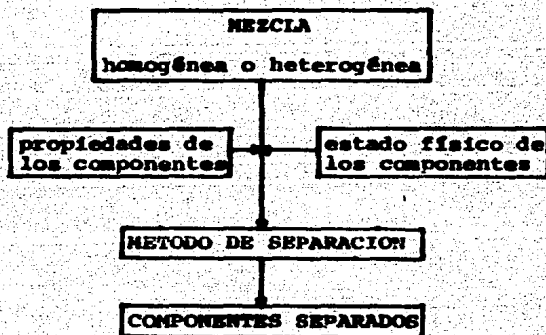


FIG 2

Muchos de los métodos que se utilizan en los laboratorios se pueden emplear además a escala industrial, los conocimientos básicos sobre los que están estructurados, independientemente de la escala a la que se efectúen, son los mismos, aunque el equipo que se utilice en un caso o en el otro sea totalmente distinto, principalmente en su tamaño.

Entre los métodos más comunes para separar una mezcla se tienen:

- DECANACION
- CENTRIFUGACION
- FILTRACION
- EVAPORACION
- DESTILACION
- DESTILACION FRACCIONADA
- CRISTALIZACION FRACCIONADA
- CROMATOGRAFIA.

DECANTACION

La Decantación se emplea para separar una mezcla heterogénea entre un líquido con un sólido insoluble que se encuentra sedimentado (asentado), o dos líquidos no miscibles entre sí (que no se disuelven) de diferentes densidades. Aquí se aprovecha la diferencia de densidades y solubilidades de los componentes.

En el caso del líquido con un sólido insoluble sedimentado, el recipiente que contiene la mezcla se inclina para dejar caer con cuidado el líquido a otro recipiente, separando así la mezcla.

mezcla heterogénea
2 fases: una sólida
y una líquida.

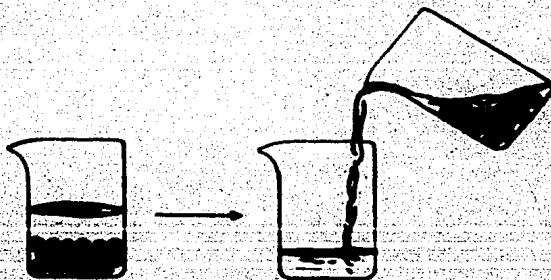


FIG 3

Cuando se tiene dos líquidos no miscibles de diferentes densidades formando la mezcla, se emplea en el laboratorio un EMBUDO DE SEPARACION; al encontrarse la mezcla dentro del embudo se abre la llave para dejar caer el líquido de mayor densidad a otro recipiente y el líquido de menor densidad se puede vaciar por la parte de arriba del embudo, o bien, dejando pasar la parte de la interfase y enseguida el líquido de menor densidad.

EMBUDO DE SEPARACION

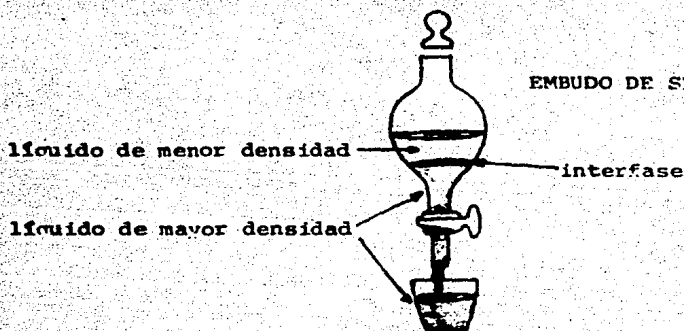


FIG 4

CENTRIFUGACION

Este procedimiento se lleva a cabo para separar una mezcla heterogénea formada por un sólido insoluble en un líquido cuando la sedimentación del sólido es muy lenta; este método aprovecha la diferencia de la densidad de los componentes cuando al hacerlos girar rápidamente en un tubo de ensayo alineado al círculo que describe el giro de una centrifuga, la sustancia de mayor densidad se va hacia el exterior del radio del giro (al fondo), quedando sobre ella la de menor densidad; una vez logrado esto se separan por decantación.

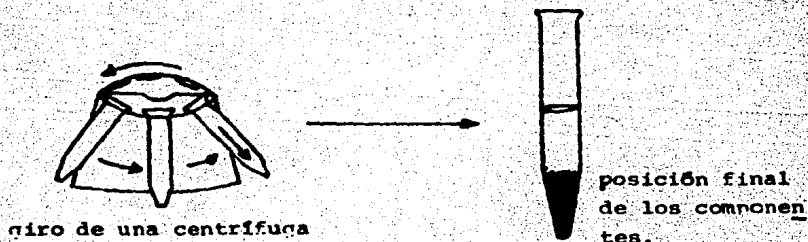


FIG 5

EVAPORACION

Por Evaporación se entiende la eliminación de una fase líquida por su transformación en fase gaseosa.

Este método se utiliza para separar principalmente mezclas homogéneas de un líquido que contiene un sólido disuelto, - en el que no es importante recuperar la fase líquida, sino sólomente sólida.

La Evaporación se puede llevar a cabo de 2 formas:

- cuando se lleva a cabo por debajo del punto de ebullición a la que se le llama EVAPORACIÓN SUPERFICIAL, y
- cuando se calienta la mezcla hasta el PUNTO DE EBULLICION del líquido.

El método de la Evaporación se basa en la diferencia - de la presión de vapor de los componentes.

- 0 -

*Cuando se tiene un líquido dentro de un recipiente cerrado, parte de él se evapora hasta que el vapor formado adquiere una presión la cual se llama PRESION DE VAPOR; ésta depende de la temperatura y representa el límite máximo para la evaporación de dicho líquido a esa temperatura. Cada líquido tiene su propia presión de vapor y se expresa en atm ó mm de Hg. La presión de vapor de un líquido aumenta con la temperatura, cuando un líquido hierve se dice que la presión que ejerce el vapor iguala el valor de la presión atmosférica ejercida sobre el líquido. Durante la ebullición, la temperatura se mantiene constante hasta que todo el líquido pasa al estado gaseoso. Para cualquier líquido la temperatura a la cual la presión de vapor es igual a la presión

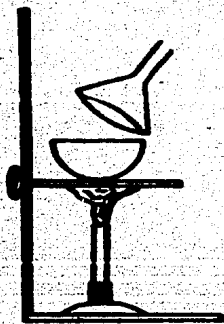
- 9 -

atmosférica recibe el nombre de PUNTO DE EBULLICION*

- 0 -

La Evaporación Superficial se lleva a cabo por debajo del punto de ebullición, tiene lugar solamente desde la superficie del líquido.

La Evaporación hasta la EBULLICION se practica principalmente en cápsulas de porcelana ya que este recipiente permite tener una mayor superficie de evaporación y no en vasos de precipitados grandes ya que sus paredes pueden actuar como refrigerantes de reflexión. Hay que tener cuidado de que no caigan en el líquido partículas de polvo lo que puede evitarse utilizando dispositivos de protección (embudos o placas de vidrio inclinadas).



separación de mezcla
homogénea fase líquida
(líquido con sólido
disuelto)

FIG 6

FILTRACION

Este es un método de separación para mezclas heterogéneas en el que se separa un sólido insoluble de un líquido, haciéndolo pasar por un medio poroso llamado filtro aprovechando la diferencia del tamaño de la partícula que puede ser retenida

por el poro del medio filtrante. Este procedimiento se basa en la diferencia de solubilidad de los componentes y es ampliamente utilizado tanto en laboratorios de análisis químicos como a nivel industrial.

El objetivo de la filtración puede ser algunas veces recuperar la fase sólida y en otras purificar el líquido.

El tamaño del poro del filtro debe elegirse de acuerdo al tamaño de la partícula que se va a filtrar para que por un lado retenga realmente a la fase sólida y que además permita una filtración mas o menos rápida. El papel filtro es el medio filtrante más utilizado en los laboratorios ya que no contiene sustancias que puedan contaminar la fase líquida, además es resistente a casi todos los líquidos que integran las mezclas a filtrarse.

Para la filtración, además del papel filtro se requiere de un embudo, un porta embudo (que puede ser de madera o fierro) y un recipiente para recoger el líquido: un vaso de precipitados o un matraz.

El papel filtro es recomendable como medio filtrante cuando las partículas a filtrar son superiores a un milésimo de milímetro.

Para partículas cuyos diámetros son inferiores a un milésimo de milímetro se necesita utilizar otro tipo de filtros entre los que destacan el filtro de caolín, el filtro de colodión y el filtro de pergamino.

filtración de
mezcla heterogénea
dos fases:
una sólida y una
líquida.

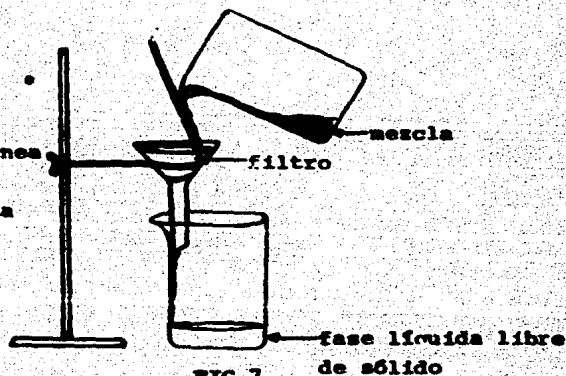


FIG 7

FORMAS DE ACELERAR LA FILTRACION

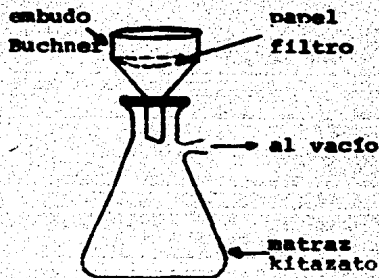
La velocidad de la filtración está en función del área del medio filtrante por lo que se puede aumentar:

- utilizando un filtro con pliegues, fig. (8)
- también se puede llevar a cabo una filtración en caliente ya que la viscosidad del líquido disminuye con el aumento de la temperatura,
- una tercera forma de acelerar la filtración es decantando la mezcla antes de iniciar la filtración y
- otro procedimiento es realizar la filtración al vacío, la cual se efectúa en un matraz kitaxato al cual se le acopla un embudo y se conecta a una bomba de vacío. El líquido es absorbido rápidamente de las partículas sólidas, las cuales al final se obtienen con un grado de humedad mas o menos bajo. fig. (9)



filtración con embudo y papel filtro doblado en pliegues.

FIG 8



filtración al vacío

FIG 9

Existen otro tipo de materiales filtrantes que sustituyen al papel poroso en los filtros industriales como son el carbón, la arena y otros mas. Es necesario que estos filtros resistan las mas diversas presiones y que no se obstruyan con facilidad. La filtración de aguas destinadas al abastecimiento de las ciudades se realiza a través de filtros de arena, los filtros domésticos se producen en forma de vasos de cerámica en cuyo interior se coloca el lecho filtrante.

DESTILACION

Cuando se necesita purificar un líquido separándolo de otras sustancias que se encuentran disueltas en él, la técnica mas empleada en el laboratorio es la Destilación.

Esta consiste en calentar el líquido hasta transformarlo en vapor para luego condensarlo por medio de un sistema de refrigeración adecuado, obteniendo así el líquido puro separado.

Este proceso se aplica en la separación de soluciones

de sólidos disueltos en líquidos o también de soluciones de dos ó mas líquidos cuyos componentes tengan diferentes puntos de ebullición, llamando a ésta última Destilación Fraccionada.

La Destilación se basa en la diferencia en el punto de ebullición de los componentes de la mezcla siempre que esta diferencia sea razonablemente distante.

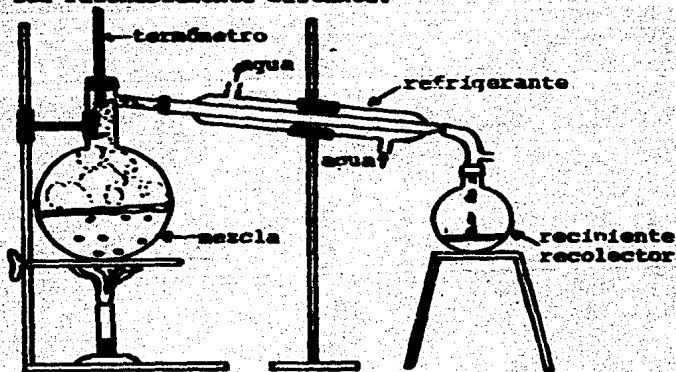


FIG 10

En una mezcla de un sólido disuelto en un líquido, el líquido se recupera cuando al pasar en forma de vapor por el refrigerante se condensa para pasar a otro recipiente, permaneciendo el sólido en el matraz que contenía la mezcla (fig 10). El punto de ebullición es detectado por el termómetro que se encuentra conectado al matraz.

Si la mezcla es de dos líquidos, cuando el primero alcanza su punto de ebullición destila y queda solamente el segundo en el matraz.

Quando los puntos de ebullición de los líquidos se -

encuentran muy cercanos es más difícil lograr la separación completa; lamentablemente esto ocurre muy frecuentemente, la solución al problema consiste en hacer una Destilación Fraccionada - utilizando aparatos contruidos especialmente para ello.

Al realizarse la Destilación Fraccionada de una mezcla de este tipo, el mínimo exceso de calentamiento es suficiente para evaporar a ambos, es entonces cuando se recurre a un aparato perfeccionado llamado COLUMNA DE FRACCIONAMIENTO. El principio de su funcionamiento es hacer que los vapores recorran el trayecto más largo posible, de este modo el vapor del líquido de mayor punto de ebullición se condensa con mayor facilidad al entrar en contacto con las paredes frías de la columna y regrese al matras al mismo tiempo que el líquido de menor punto de ebullición resulta completamente destilado. Cuanto menor sea la diferencia entre los puntos de ebullición de los líquidos, mayor deberá ser la altura de la columna.

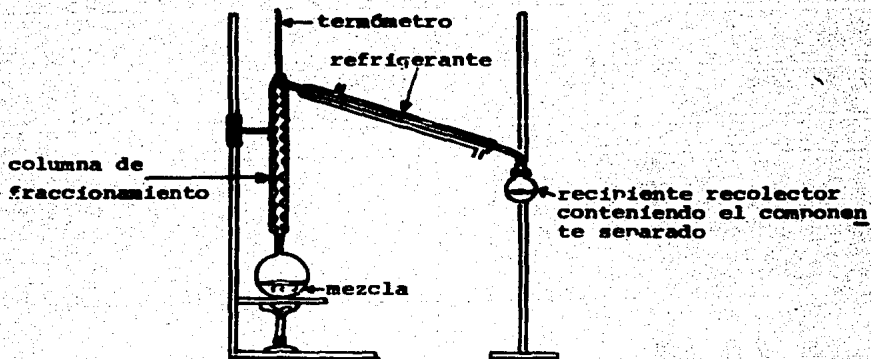


FIG 11

Si se grafican los datos de variación de la temperatura con respecto al tiempo durante el calentamiento de una mezcla de líquidos que se separan por Destilación Fraccionada, la gráfica adquiere la siguiente forma:

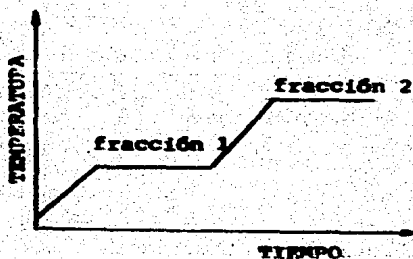


FIG 12

De donde el número de componentes líquidos va a estar indicado por el número de secciones horizontales que aparecen en la gráfica.

La Destilación se emplea en ciertos procesos industriales, como por ejemplo:

- para la elaboración de licores
- para el procesamiento y refinación del petróleo crudo,
- para producir agua potable del agua de mar,
- así como para la separación de algunos gases que componen el aire (licuando el aire para luego elevar la temperatura lentamente, con lo que se logra separar cada uno de los componentes).

CRISTALIZACION FRACCIONADA

Este procedimiento se emplea para separar mezclas formadas por sólidos solubles en un mismo disolvente.

Los diferentes valores de la solubilidad de los componentes, así como el efecto de la temperatura en esta solubilidad son las propiedades que se aprovechan para separar y recuperar los componentes de la mezcla mencionada.

Al llevar a cabo una Cristalización Fraccionada para separar una mezcla de 2 sólidos lo primero que hay que hacer es preparar una solución saturada de dicha mezcla con un disolvente apropiado, en seguida se procede a calentar la solución para que se evapore poco a poco el disolvente; al aumentar la temperatura, la solubilidad de los componentes va a verse afectada en forma diferente y característica para cada uno, por lo que va a haber un componente más soluble y otro menos soluble. Al ir disminuyendo la cantidad de disolvente se observará que empieza a cristalizar uno de los dos componentes el cual tendrá que ser el menos soluble a esa temperatura, en seguida se procede a filtrar en caliente por lo que el sólido menos soluble quedará retenido en el papel filtro y el más soluble pasará en la solución caliente. Para recuperar el componente que paso en esta solución, se deja enfriar; al suceder esto la solubilidad de dicho componente se va a ver afectada nuevamente (disminuyendo), permitiendo observar ahora la cristalización del segundo componente, obteniendo así los sólidos separados.

La siguiente gráfica representa la variación de la solubilidad de algunas sustancias con respecto a la temperatura.

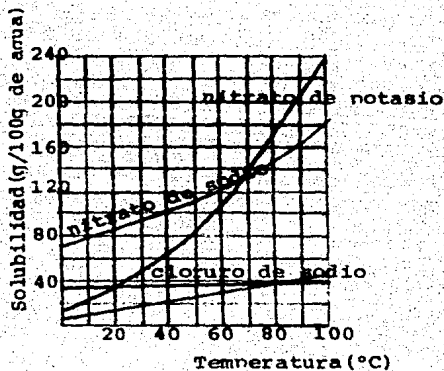


FIG 13

Como se puede observar, estas variaciones son características de las sustancias. Para llevar a cabo una Cristalización Fraccionada esta información resulta ser de gran utilidad.

Hay que conocer muy bien las propiedades físicas y químicas de los disolventes y de los solutos, y esencialmente evitar que las sustancias disueltas cristalicen en partes, antes del filtrado en caliente por que si esto ocurre, la fracción cristalizada quedará retenida en el filtro mezclada nuevamente con el otro sólido, por lo que se tendría que someter la mezcla nuevamente al mismo proceso.

En este método el rendimiento en la separación de las sustancias depende de las solubilidades de los componentes de la mezcla, del efecto de la temperatura en la solubilidad de los mismos, de la cantidad de cada componente en la mezcla y de la habilidad de la persona que lo va a llevar a cabo.

CROMATOGRAFIA

La palabra Cromatografía se deriva de los vocablos griegos khromatos que significa color y graphos que significa escritura. Fue empleada para definir los primeros procesos de separación de mezclas en los cuales se producían bandas coloridas.

En la actualidad este método de separación se utiliza para separar mezclas no necesariamente coloridas pero se sigue utilizando la palabra Cromatografía en recuerdo a los primeros experimentos realizados.

La Cromatografía es una técnica que permite separar e identificar los componentes de una mezcla. Esta separación se logra mediante la distribución de los componentes entre dos fases una de las cuales es fija y se llama FASE ESTACIONARIA, y otra que se desplaza a la que se llama FASE MOVIL.

La separación de los componentes de la mezcla se logra debido a que algunas sustancias son retenidas mas fuertemente en la Fase Estacionaria, mientras que otras tienen mayor tendencia a desplazarse en la Fase Movil.

Los tipos más comunes de Cromatografía son:

- CROMATOGRAFIA DE ADSORCION
- CROMATOGRAFIA DE REPARTO.

CROMATOGRAFIA DE ADSORCIÓN

En este tipo de Cromatografía, la fase estacionaria regularmente está representada por un sólido poroso como la alúmina o sílice, en tanto que la fase movil generalmente es un líquido aunque también puede ser un gas. El grado de separación de

los componentes de la mezcla, en este tipo de separación, depende de la superficie activa del sólido adsorbente, que deberá tener el menor tamaño de partícula posible sin llegar a ser un polvo tan fino que impida el paso de la fase móvil.

CROMATOGRAFIA DE REPARTO

En esta Cromatografía, la fase estacionaria es un líquido que se mantiene fijo por adsorción sobre un sólido inerte y poroso, en tanto que la fase móvil puede ser otro líquido o un gas. En este procedimiento la fase estacionaria está siempre saturada con la fase móvil y viceversa.

CROMATOGRAFIA SOBRE PAPEL

Este tipo de Cromatografía es el más simple de hacer; como su nombre lo indica, la separación se efectúa sobre hojas o tiras de papel filtro.

Esta técnica aprovecha las diferentes fuerzas de adsorción con respecto a las fibras de celulosa del papel, así como la diferencia de solubilidad de los componentes de la mezcla en uno o más disolventes.

Un experimento sencillo se puede llevar a cabo usando una tira de papel filtro a la que se le pinta una mancha de pluma comercial en el punto medio de uno de los extremos. La tira se cuelga por el otro extremo dentro de un tubo que contenga una pequeña cantidad de agua que actuará como disolvente y con el que deberá quedar en contacto por su parte inferior cuidando que el nivel del agua esté por debajo de la mancha de tinta. Debe tenerse cuidado de que el papel no toque las paredes del tubo,

(FORMA 61)

10.- El audiovisual permite ampliar el tema:

- a) completamente b) parcialmente c) nada

11.- ¿ Qué momento considera mas adecuado para aplicar el programa?

- a) como introducción, al comenzar el tema,
b) como reforzador, al terminar el tema,
c) en ambos momentos.

12.- El audiovisual está hecho para:

- a) poder incluirse en la enseñanza directa,
b) es necesario complementarla con otros medios.

Si se necesita de otros medios, sugiera algunos: _____

APLICADORES:

ERENDIRA N. PEREZ CHAVARRIA

ROSA ELBA PEREZ ORTA.

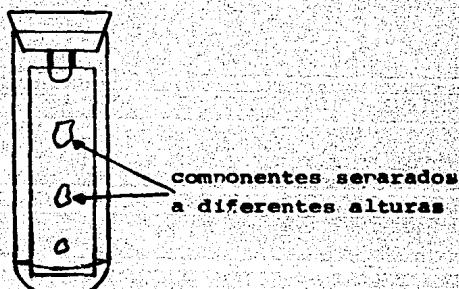


FIG 15

Cuando en lugar de agua sola se emplea una solución saturada con un solvente orgánico como por ejemplo agua con butanol el agua actuará como fase fija y el butanol como fase móvil, convirtiéndose en una Cromatografía de Reparto.

El PROCESO DE DESARROLLO puede efectuarse con dos técnicas:

- Técnica ascendente y
- Técnica descendente.

La Técnica ascendente es cuando se coloca el disolvente en la parte inferior del recipiente y sube al entrar en contacto con el papel (fig 16).

En la Técnica descendente el disolvente es colocado en la parte superior por medio de un recipiente especial; el extremo superior del papel se introduce en el disolvente quedando colgado, por lo que el disolvente tenderá ahora a bajar (fig 17).

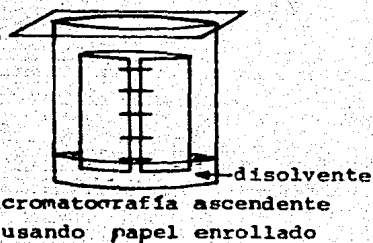


FIG 16

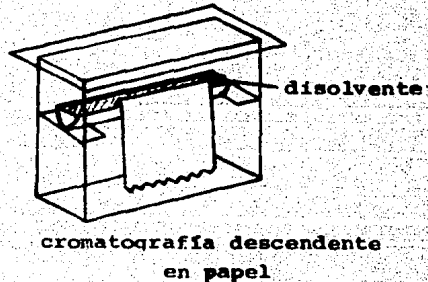


FIG 17

CROMATOGRAFIA BIDIMENSIONAL

La Cromatografía Bidimensional se emplea en aquellos casos en que la separación de la mezcla es muy complicada ya que al ser corrida como en el ejemplo explicado, no se alcanza a llevar a cabo una separación adecuada.

En este caso se efectúa un segundo PROCESO DE DESARROLLO, empleando otro disolvente pero ahora en dirección perpendicular al primero; para este caso se utiliza una hoja cuadrada y la marca de la mezcla original se aplica cerca de una de sus esquinas. Fig (18)

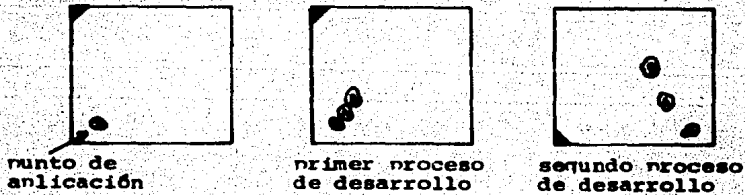


FIG 18

El auge de los métodos cromatográficos es un proceso - de los últimos 45 años en los que se ha desarrollado una gran va - riedad de métodos que van desde procedimientos simples como la - Cromatografía de columna que puede efectuarse fácilmente con es - casos recursos, hasta los procedimientos cromatográficos instru - mentales en los que se emplea equipo muy costoso que en algunos casos se conecta directamente a computadoras, para efectuar análi - sis de mezclas extraordinariamente complejas y en pequeñas - cantidades. Además de separar las mezclas puede identificarse - a los componentes como en el caso de los cromatógrafos de gases que se emplean actualmente en forma rutinaria en los laboratorios de análisis clínicos.

BIBLIOGRAFIA

- CHOPIN G., JAFFE B., SUMMERLIN L., JACKSON L.
QUIMICA
PUBLICACIONES CULTURALES S. A., MEXICO 1975.
- I. P. S.
INTRODUCCION A LAS CIENCIAS FISICAS
ED. REVERTE S. A., ESPAÑA 1974
- JOSEPH NATHAN PEDRO
METODOS CLASICOS DE SEPARACION
ANUIES, MEXICO 1976.
- PETRUCCI RALPH H.
QUIMICA GENERAL
FONDO EDUCATIVO INTEPAMERICANO.
- BRESCIA F., ARENTS J.
FUNDAMENTOS DE QUIMICA
CIA. EDITORIAL CONTINENTAL S. A.
- MILLER AUGUSTINE
QUIMICA BASICA
ED. HARLA, MEXICO 1978.
- WOOD, KEFNAN, BULL.
QUIMICA GENERAL
ED. HARLA, MEXICO 1974.

A N E X O II

FORMAS DE:

DETECCION DE NECESIDADES

EVALUACION TECNICA

EVALUACION DIDACTICA

GUION ICONOGRAFICO

PROGRAMA DE PRODUCCION

**PROFESOR DE FISICA I Y QUIMICA I
PRESENTE.**

Por este conducto deseamos comunicarle que durante las primeras semanas del presente semestre, aplicaremos una encuesta a los profesores que imparten la materia de Física I y Química I para detectar las necesidades de programas audiovisuales que requieran para dichas materias, información que estará a su disposición y que nos será de gran utilidad para la realización de nuestra Tesis Profesional.

Por lo anterior le agradecemos de antemano la colaboración que nos preste para la mejor realización de la misma y le pedimos tomar en cuenta la siguiente información:

Se hizo una comparación de los programas de los cinco planteles, obteniéndose los temas comunes (por lo menos en tres de ellos); los cuales a su vez se compararon con la lista de Audiovisuales con que cuenta el Colegio, de donde finalmente se obtuvo la siguiente lista de temas para los cuales NO EXISTE material Audiovisual elaborado,

- PROPIEDADES GENERALES
- VOLUMEN
- MASA
- PROPIEDADES CARACTERISTICAS
- DENSIDAD
- CAMBIOS DE ESTADO
- SOLUBILIDAD
- MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

Sin mas por el momento, le reiteramos nuestra mas distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E

Profra. Eréndira M. Pérez Chavarría

Profra. Rosa Elba Pérez Orta.

(FORMA 21

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DETECCION DE NECESIDADES AUDIOVISUALES PARA LA MATERIA
DE FISICA Y QUIMICA I

1.- De la lista de temas proporcionada, cuáles considera ud., re
requiera de la elaboración de material de apoyo:

1° _____ semestre: _____
2° _____ semestre: _____

2.- Justificación académica para producir el programa: _____

3.- ¿Requiere de imagen para su mejor comprensión? SI _____ NO _____

4.- ¿Qué tipo de imagen?

FIJA _____ EN MOVIMIENTO _____ COMBINACION DE AMBAS _____

5.- Sería necesario realizar el programa en:

COLOR _____ BLANCO Y NEGRO _____

6.- ¿Estaría usted dispuesto a utilizar un audiovisual en su cla
se? SI _____ NO _____

7.- ¿Considera usted que el audiovisual sería aplicable en otras
instituciones educativas? SI _____ NO _____

8.- En caso afirmativo, mencione en cuales: _____

9.- Durante el proceso de evaluación del programa, será neces
ario realizar una preevaluación. ¿Estaría usted dispuesto a
ayudar en la realización de la misma? SI _____ NO _____

NOMBRE DEL PROFESOR: _____

PLANTEL: _____

TURNO: _____

LABORATORIO(S): _____

NUM. DE GRUPOS QUE ATIENDE: _____

APLICADORES: ERENDIRA M. PEREZ CHAVARRIA

ROSA ELBA PEREZ ORTA.

(FORMA 31)
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DETECCION DE NECESIDADES AUDIOVISUALES PARA LAS MATERIAS
DE FISICA I Y QUIMICA I

ALUMNO DE TERCER SEMESTRE EN EL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PRESENTE.

Las profesoras Eréndira M. Pérez Chavarría y Rosa Elba Pérez
Orta, estamos llevando a cabo una investigación para detectar las
necesidades audiovisuales en el plantel para las materias de Fi-
sica I y Química I, por lo cual solicitamos tu valiosa colabora-
ción al contestar ésta encuesta, tomando en cuenta la siguiente
información:

Al comparar el material audiovisual existente en los
cinco plantales, con los programas de los cursos de Física I y -
Química I, obtuvimos la siguiente lista de temas para los cuales
NO EXISTE material audiovisual elaborado:

- () VOLUMEN (en sólidos, líquidos y gases y factores que lo afectan)
- () MASA (Ley de la conservación de la masa y diferencia entre masa y peso)
- () DENSIDAD (de sólidos, líquidos y gases)
- () CAMBIOS DE ESTADO (fusión, solidificación y ebullición)
- () SOLUBILIDAD Y EFECTO DE LA TEMPERATURA
- () MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION (decantación, evaporación, filtración, destilación, destilación fraccionada, cristalización fraccionada y cromatografía)

- 1.- Enumera ésta lista empezando por el tema que consideres tuvo mayor dificultad de comprensión con el número 1 y así sucesivamente, hasta terminar.
- 2.- Para los primeros dos temas que numeraste, indica brevemente las razones por las cuales se te hizo más difícil el aprendizaje en cada caso:

PRIMER TEM: _____

SEGUNDO TEMA: _____

3.- Opinas que con la ayuda de un audiovisual se pudo haber con-
prendido mejor:

a) SI b) NO

Por qué: _____

APLICADORES:
BERNARDA M. PEREZ CHAVARRIA
ROSA ELENA PEREZ ORTA.

(FORMA 4)

FICHA DE EVALUACION TECNICA

PROFESOR: Con el objeto de llevar a cabo la evaluación Técnica - del audiovisual "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION", le solicitamos responder las siguientes preguntas:

- 1.- El lenguaje utilizado en el audiovisual es:
a) comprensible b) no comprensible
- 2.- El tiempo de duración del audiovisual es:
a) largo b) corto c) adecuado
- 3.- Las imágenes presentadas están:
a) totalmente relacionadas con el texto
b) parcialmente relacionadas con el texto
c) nada relacionadas con el texto
- 4.- En cuanto al tiempo de exposición de las imágenes:
a) pasaron rápido b) pasaron lento c) fué el adecuado
- 5.- La dicción del locutor fué:
a) clara b) confusa
- 6.- La voz es:
a) agradable b) desagradable
- 7.- La música:
a) distrae la atención
b) sirve de fondo
c) no se escucha
- 8.- El audiovisual logra retener la atención durante todo el programa:
a) sí b) no

Por qué: _____

APLICADORES:

BERNARDINA M. PEREZ CHAVARRIA

ROSA ELBA PEREZ ORTA.

FICHA DE EVALUACION TECNICA

ALUMNO : Con el objeto de llevar a cabo la evaluación Técnica - del audiovisual "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION". le solicitamos responder las siguientes preguntas:

- 1.- El lenguaje utilizado en el audiovisual es :
a) comprensible b) no comprensible
 - 2.- El tiempo de duración del audiovisual es:
a) largo b) corto c) adecuado
 - 3.- Las imágenes presentadas están:
a) totalmente relacionadas con el texto
b) parcialmente relacionadas con el texto
c) nada relacionadas con el texto
 - 4.- En cuanto al tiempo de exposición de las imágenes:
a) pasaron rápido b) pasaron lento c) fué adecuado
 - 5.- La dicción del locutor fué:
a) clara b) confusa
 - 6.- La voz es:
a) agradable b) desagradable
 - 7.- La música:
a) distrae la atención
b) sirve de fondo
c) no se escucha
 - 8.- El audiovisual logra retener la atención durante todo el programa:
a) si b) no
- Por cuál: _____
-
- 9.- El audiovisual permite reforzar el tema:
a) mucho b) poco c) nada
 - 10.- El audiovisual permite aclarar dudas:
a) completamente b) parcialmente c) no las aclara
 - 11.- El audiovisual permite ampliar el tema:
a) completamente b) parcialmente c) no las amplía.

12.- El contenido del audiovisual:

- a) ayuda a comprender mejor el tema
- b) ayuda parcialmente a comprender el tema
- c) no ayuda a comprender el tema.

13.- El momento mas adecuado para el uso del audiovisual es:

- a) antes del tema (como introducción)
- b) después del tema (como reforzador)
- c) antes y después.

APLICADORES:

BERNARDINA N. PEREZ CERVANTES

ROSA ELBA PEREZ ORTA.

FORMA 61

FICHA DE EVALUACION DIDACTICA

Profesor: con el objeto de evaluar didácticamente el programa -
audiovisual "MECLAS Y METODOS DE SEPARACION", solici
tamos su opinión sobre los siguientes aspectos:

OBJETIVOS

- 1.- Los objetivos están:
 - a) correctamente planteados
 - b) incorrectamente planteados
 - c) no se detectan
- 2.- En caso de estar planteados los objetivos:
 - a) son adecuados al CCH.
 - b) no son adecuados al CCH.

CONTENIDO

- 3.- La información va de acuerdo con el contenido del tema den
tro del curso:
 - a) SI
 - b) NO
- 4.- La información básica está contenida en el audiovisual:
 - a) SI
 - b) NO
- 5.- La información es adecuada para lograr los objetivos:
 - a) SI
 - b) NO
- 6.- El contenido del audiovisual:
 - a) ayuda a comprender mejor el tema
 - b) ayuda parcialmente a comprender el tema
 - c) no ayuda a comprender el tema.

METODOLOGIA

- 7.- Es adecuada para el aprendizaje la estructura del programa:
 - a) SI
 - b) NO
- 8.- La forma de abordar el tema:
 - a) es adecuada al nivel del CCH
 - b) es elevada para el nivel del CCH
 - c) está por debajo del nivel del CCH.
- 9.- El audiovisual permite aclarar dudas:
 - a) completamente
 - b) parcialmente
 - c) nada.

(FORMA 6).

10.- El audiovisual permite ampliar el tema:

- a) completamente b) parcialmente c) nada

11.- ¿Qué momento considera mas adecuado para aplicar el programa?

- a) como introducción, al comenzar el tema,
b) como reforzador, al terminar el tema,
c) en ambos momentos.

12.- El audiovisual está hecho para:

- a) poder incluirse en la enseñanza directa,
b) es necesario complementarla con otros medios.

Si se necesita de otros medios, sugiera algunos: _____

APLICADORES:

ERENDIRA M. PEREZ CHAVARRIA

ROGA ELBA PEREZ ORTA.

(FORMA 71)

FICHA DE EVALUACION DIDACTICA

ALUMNO: Con el objeto de evaluar el audiovisual "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION", te solicitamos contestar el siguiente cuestionario.

Para responder las preguntas 1 a la 5, perfora en la tarjeta con la letra A si es falsa y con la letra B si es verdadera, en cada una de las siguientes afirmaciones: acerca de una mezcla:

- 1.- Para formar una mezcla, sus componentes deben unirse en cantidades definidas y manteniendo la misma proporción ()
- 2.- Es la unión de dos o mas sustancias, en donde cada una de ellas conserva sus propiedades ()
- 3.- Sus componentes se separan por métodos físicos ()
- 4.- Se pueden separar por medio de la electrólisis ()
- 5.- Al unirse, sus componentes sufren un cambio en su composición interna ().

Para la siguiente lista de sustancias, perfora con la letra A si se trata de una mezcla HOMOGENEA y con la letra B si es una HETEROGENEA:

- | | | | |
|------------------------|-----|-------------------|-----|
| 6.- leche cortada | () | 11.- acero | () |
| 7.- cemento | () | 12.- amalgama | () |
| 8.- agua y aceite | () | 13.- mayonesa | () |
| 9.- granola | () | 14.- arena de mar | () |
| 10.- chocolate relleno | () | 15.- latón | () |

Perfora en la tarjeta las sustancias que son mezclas:

- 16.- a) agua
- b) aire
- c) leche
- d) azucar
- e) dióxido de carbono
- 17.- En la Cristalización Fraccionada, aplicada para separar dos sustancias (ambas solubles en el mismo líquido), la sustancia que precipita primero al evaporar cierta cantidad -

(FORMA 7)

de líquido fué la:

- a) menos soluble
- b) mas soluble
- c) la de mayor punto de fusión
- d) la mas densa.

18.- Al tener una mezcla de aceite-agua. ¿En qué propiedad te basarías para separarlos?

- a) por su diferencia de puntos de solidificación
- b) por su diferencia de densidad
- c) por su diferencia de puntos de ebullición
- d) por su diferencia de masa.

19.- Una mezcla miscible de dos líquidos incoloros, se puede separar en función de sus diferentes:

- a) puntos de ebullición
- b) densidades
- c) solubilidades
- d) coeficientes de dilatación.

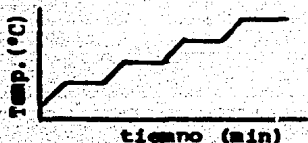
20.- Para separar una mezcla homogénea de dos sólidos por disolución en agua y filtración, se necesita que los componentes:

- a) tengan diferente densidad
- b) uno de ellos sea insoluble en agua
- c) uno de ellos sea un elemento
- d) tengan diferente color.

En qué propiedades características se basan los siguientes métodos de separación (relaciona las columnas):

- | | |
|---------------------------------|---|
| 21.- Cristalización Fraccionada | a) diferente punto de ebullición |
| 22.- Filtración | b) diferente densidad y solubilidad. |
| 23.- Destilación Fraccionada | c) diferente solubilidad con la temperatura. |
| 24.- Decantación | d) diferente elasticidad |
| 25.- Cromatografía | e) diferencia en el tamaño de partícula. |
| | f) diferencia de solubilidad en diferentes disolventes. |

- 26.- La siguiente gráfica representa un proceso de Destilación - Fraccionada. ¿ De cuántos componentes constaba originalmente?



- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3

- 27.- El método de separación que se emplea para separar una mezcla de un sólido soluble en un líquido es:

- a) Decantación
- b) Filtración
- c) Destilación
- d) Centrifugación

- 28.- ¿Cuál es el método por medio del cual podríamos separar una mezcla de arena y agua?

- a) Cristalización Fraccionada
- b) Filtración
- c) Condensación
- d) Sublimación.

- 29.- Si mezclamos agua con alcohol ¿cómo podría separarlos?

- a) filtrando la mezcla
- b) decantando la mezcla
- c) efectuando una Destilación Fraccionada
- d) mediante una Cristalización Fraccionada.

- 30.- En la gráfica de destilación fraccionada que aparece en la figura, el punto de ebullición del líquido A es mayor que el de B, pero menor que el de C. ¿ En qué regiones de la gráfica se encuentran mezclados A y C únicamente?



- a) III y IV
- b) V y VI
- c) IV y V
- d) II y III

- 31.- Se tiene una mezcla de un sólido suspendido en un líquido. Para separar los componentes se requiere de:
- a) una Cristalización Fraccionada
 - b) Centrifugación
 - c) Decantación
 - d) Cromatografía
- 32.- Es un método de separación de mezclas que se basa en la distribución de los componentes de la misma entre dos fases, - una fija y una móvil:
- a) Centrifugación
 - b) Evaporación
 - c) Cromatografía
 - d) Decantación
- 33.- En una Cromatografía sobre papel, el componente que queda - en la parte superior de la tira de papel es:
- a) el mas soluble
 - b) el mas denso
 - c) el mas ligero
 - d) el mas pesado.

APLICADORES:

BERNARDINA N. PEREZ CHAYARRA
ROSA ELBA PEREZ ORTA.

A N E X O I I I

GUIÓN IDEOGRAFICO DEL AUDIOVISUAL

■ MECCLAS Y METODOS DE SEPARACION ■

GUIÓN IDEOGRAFICO

(1)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA

1

Título "MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION"

Mezclas y Métodos de Separación

2

Tierra	paisaje
niño	manos

La materia es el mundo que nos rodea, es todo lo que vemos, palpamos y tocamos. Pero, ¿Cómo podrías definir la materia?

3

"Aquello que ocupa
"Aquello que constituye la

Si consultáramos un diccionario encontraríamos que la materia es:

"aquello que ocupa un espacio"

"aquello que constituye la sustancia del universo".

4

la tierra	
mar	flores

Es decir,

la tierra, los mares, la brisa,

5

sol	estrellas
niño	

el sol, las estrellas, también el hombre mismo.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(2)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA
6
7
8
9
10

Alquimista

Los misterios de la naturaleza han -
estimulado en el hombre la búsqueda
por descubrirla y tratar de explicar
la.

gemas	cascada
chimeneas	

Hasta ahora sabemos que la materia -
se manifiesta por medio de una diver-
sidad de sustancias que pueden estar
en forma sólida, líquida o gaseosa.

Plataforma mari- na (extracción del petróleo) y torre de desti- lación.

La mayoría de las sustancias útiles
al hombre se encuentran mezcladas
en la naturaleza, por lo que ha sido
necesario aprender cómo separarlas -
y purificarlas.

Composición de cuatro métodos

En este programa verán ustedes algu-
nos de los métodos de separación más
usados.

? ?
Mezcla ?
? ? ?



Pero antes queremos estar seguros de
que todos entendemos lo mismo por el
concepto de mezcla.

Escuchen y observen con atención las
siguientes 4 propiedades que caracte-
rizan a las mezclas.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(3)





PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA				
11	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> cuadro de propiedades de las mezclas </div>	<p>Se dice que en una mezcla los componentes que la forman: se encuentran combinados en forma aparente, conservan sus propiedades, pueden mezclarse en diferentes proporciones, pueden separarse por métodos físicos.</p>		
12	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; text-align: center;">mezclas</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; text-align: center;">homog. heterog.</td> </tr> </table> </div>	mezclas	homog. heterog.	<p>Dicho esto hay que comentar que las mezclas pueden ser: homogéneas o heterogéneas.</p>
mezclas				
homog. heterog.				
13	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> paisaje (campo) </div>	<p>En las homogéneas la composición y las propiedades de las sustancias que la forman se mantienen constantes; el aire formado principalmente de nitrógeno y oxígeno es un buen ejemplo de mezcla homogénea.</p>		
14	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">  <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">trozo de granito</p> </div>	<p>Por otro lado, en las mezclas heterogéneas la composición y las propiedades varían de una parte a otra como por ejemplo en un trozo de piedra.</p>		
15	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">  </div>	<p>Más de esto, las mezclas pueden ser de diferente naturaleza; en algunas como la leche los sólidos están suspendidos en un líquido, en cambio en otras como el agua mineral los sólidos están disueltos, hay otras mas.</p>		

GUIÓN IDEOGRAFICO

(4)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA		
16	acercamiento a brazo con algo dón y frasco de alcohol.	<p>pero si consideramos que muchas veces son las sustancias puras y no las mez- clas las útiles al hombre.</p> <hr/> <hr/>
17	 ¿Método se separa- ción?	<p>v por otro lado vemos que hay una di- versidad de características de las - mezclas, ¿Cómo se puede elegir el mé- todo de separación mas adecuado?</p> <hr/> <hr/>
18	p. fusión densidad solubili- dad. 	<p>Bien, pues para ello es necesario con- siderar dos aspectos; por un lado las propiedades de los componentes</p> <hr/> <hr/>
19	líquido →  sólido → 	<p>y por otro, el estado físico de cada componente.</p> <hr/> <hr/>
20	1 Decantación 2 Centrifugación 3 Evaporación 4 Filtración	<p>En este programa veremos 8 métodos co- munes para separar mezclas: decanta- ción, centrifugación, evaporación, - filtración,</p>

GUIÓN IDEOGRAFICO

(5)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA

21

5 Destilación
6 Dest. fracc.
7 Cristalización
Fraccionada
8 Cromatografía

destilación, destilación fraccionada,
cristalización fraccionada y cromato-
grafía.

22

foto de alumnos
en el laborato-
rio

Pero antes de verlos, resulta intere-
sante comentarles que muchos de es-
tos métodos que ustedes utilizarán en
el laboratorio

23

foto de una
industria

solo varían, con respecto a los que -
se usan en la industria por su tamaño
como en el caso de la destilación.

24



Comencemos por la decantación: se tra-
ta de un método sencillo que aprove-
cha la diferencia de densidad y solubi-
lidad de los componentes que forman
la mezcla para lograr su separación.

25



Por ejemplo en el caso de un líquido
con un sólido insoluble sedimentado,
resulta tan simple como inclinar el -
recipiente que contiene la mezcla pa-
ra dejar caer el líquido a otro reci-
piente.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(6)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

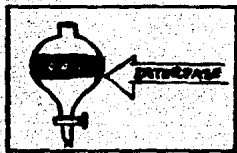
TOMA

26



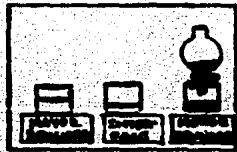
Mucha gente utiliza diariamente en la cocina este método al separar el café de grano recién preparado.

27



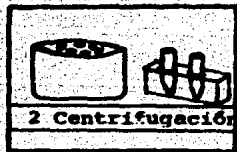
Pero también se puede dar el caso de una mezcla formada por 2 líquidos no miscibles como por ejemplo agua y aceite. Entonces lo que se hace en el laboratorio es utilizar un recipiente especial llamado embudo de separación

28



su manejo consiste en abrir la llave del embudo para dejar caer cada una de las partes: el líquido de mayor densidad, la interfase y por último el líquido de menor densidad.

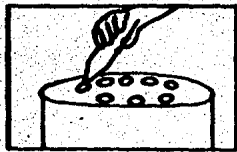
29



2 Centrifugación

Cuando se trata de una mezcla formada por un sólido insoluble en un líquido v siempre que su sedimentación sea muy lenta, se utiliza el método de centrifugación,

30



para ello se coloca la mezcla en un tubo de ensayo y se introduce en una centrífuga.

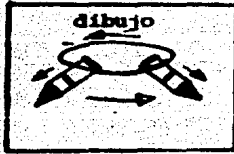
GUIÓN IDEOGRAFICO

(7)

PROGRAMA: MEZCLAS Y MÉTODOS DE SEPARACIÓN

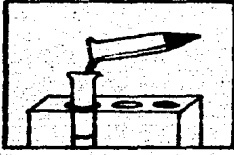
TOMA

31



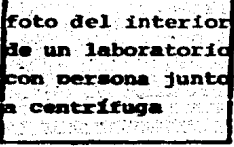
Al girar, la fuerza centrífuga hace -
que los tubos tomen la misma posición
del radio de giro y que el sólido que-
de en el fondo del tubo,

32



logrado esto, se separan las dos sus-
tancias simplemente por decantación.

33



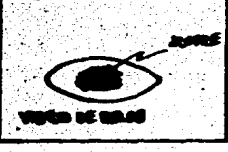
Si ustedes tienen oportunidad de visi-
tar laboratorios de análisis clínicos
se darán cuenta que la centrifugación
es una práctica cotidiana.

34



Vamos ahora el tercer método: la eva-
poración, la cual conocemos desde pe-
queños.

35


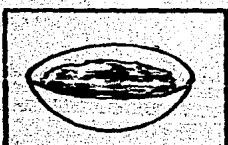
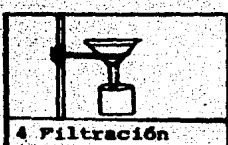


En la evaporación lo que se hace es
transformar una fase líquida en vapor
para así eliminarla, lo cual se logra
gracias a la diferencia de presión de
vapor de los componentes de la mezcla

GUIÓN IDEOGRAFICO

(8)

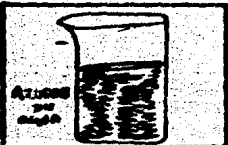

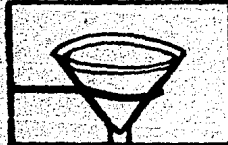
PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TONA		
36	foto de un tendedero	<p><u>Pero ¡Atención! hay dos formas de evaporación. La superficial es cuando se lleva a cabo sin necesidad de alcanzar el punto de ebullición y como ejemplo el mas sencillo: el secado de nuestra ropa al sol o la evaporación de los charcos.</u></p>
37		<p><u>Sin embargo, cuando se requiere separar mezclas de sólidos disueltos en líquidos y solo nos interesa recuperar los sólidos si es necesario alcanzar el punto de ebullición.</u></p>
38		<p><u>Para estos casos se utilizan en el laboratorio cápsulas de porcelana que tienen la ventaja de permitir una mayor superficie de evaporación.</u></p>
39	foto de una salina	<p><u>Una aplicación práctica sería la industria por una salina donde se está recuperando el cloruro de sodio a partir del agua de mar.</u></p>
40	 4 Filtración	<p><u>Pasemos ahora al cuarto método: la filtración, que se utiliza en aquellos casos de mezclas de sustancias sólidas y líquidas como el azufre en agua,</u></p>

GUIÓN IDEOGRAFICO

(9)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA		
41	 <p>Atorno por agitar</p>	<p>en donde el sólido insoluble en el líquido queda en suspensión, es decir - no se deposita en el fondo del recipiente.</p>
42		<p>La filtración consiste en hacer pasar la mezcla a través de un medio poroso llamado filtro.</p>
43	<p>foto de varias cajas de papel filtro</p>	<p>El papel filtro es el medio filtrante más usado en los laboratorios ya que es resistente y no contamina las mezclas;</p>
44		<p>Se vende en varios tamaños de poro, - sin embargo solo es recomendable cuando el sólido a filtrar está constituido por partículas de dimensiones superiores a un milésimo de milímetro, es decir, una micra.</p>
45	<p>FILTRO DE CAOLIN</p>	<p>Ahora bien, cuando se requiere filtrar partículas más pequeñas que una micra como es el caso de sustancias - que contienen bacterias, se utiliza caolín como filtro,</p>

GUIÓN IDEOGRAFICO

(10)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA

46

filtro de colodión

también es común el llamado filtro de colodión que sirve para retener partículas semejantes a las presentes en una solución de tinta china

47

filtro de pergamino

y por último un filtro de eficiencia intermedia entre el de caolín y el de colodión es el filtro de pergamino, - propio para separar coloides.

48



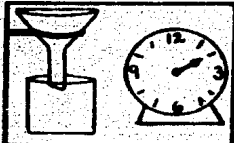
Cabe comentar que aparte del papel - filtro, en ocasiones se utilizan -- otros materiales porosos como el carbón y la arena;

49

foto de filtración de agua corriente

es con filtros de arena con lo que se filtra. por cierto, el agua que abastece a la ciudad y que llega a la casa de todos nosotros.

50



Por lo general el proceso de filtración es muy lento y el hombre se las ha ingeniado para acelerarlo;

GUIÓN IDEOGRAFICO

(11)

PROGRAMA: MEZCLAS y METODOS DE SEPARACION

TOMA

51



una forma útil y práctica en el laboratorio es utilizar un filtro con pliegues.

52



o bien, cuando es posible, filtrando al vacío, es decir con la ayuda de un matraz especial llamado kitazato, que se conecta a una bomba de vacío, con la que se logra succionar el aire y acelerar la filtración.

53



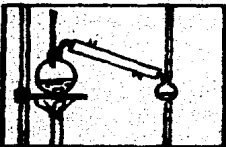
Pasamos va al quinto método: la destilación, que es una técnica en donde se aprovecha la diferencia entre los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla; la destilación es útil en dos casos:

54



cuando se tiene un sólido disuelto en un líquido y es importante recuperar ambos, por ejemplo sal disuelta en agua o también cuando se desea purificar un líquido,

55



veamos ahora cómo se efectúa una destilación común. Observen el equipo.

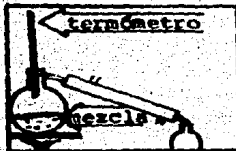
GUIÓN IDEOGRAFICO

(12)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

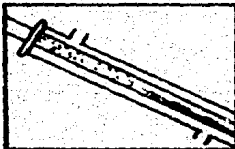
TOMA

56



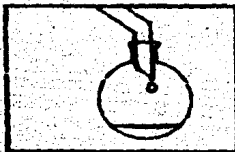
Al calentar la mezcla que se encuentra en el matraz, se alcanza su punto de ebullición el cual se mide mediante el termómetro integrado al equipo.

57



en ese momento la sustancia se evapora, sube y pasa por un tubo refrigerante donde vuelve al estado líquido, es decir, se condensa debido al contacto con las paredes frías del refrigerante.

58



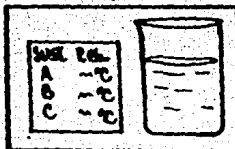
quedando así separada de los otros componentes de la mezcla.

59



El sexto método, o sea la destilación fraccionada es tan solo un caso particular de la destilación que acabamos de ver,

60



Se emplea cuando se desea separar una mezcla de líquidos solubles entre sí que tengan diferentes puntos de ebullición razonablemente distantes.

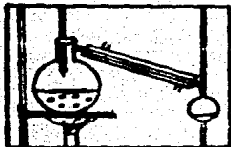
GUIÓN IDEOGRAFICO

(13)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

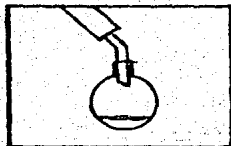
TOMA

61



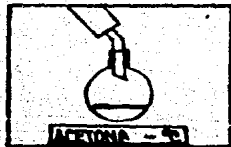
Para efectuarla se utiliza un equipo semejante al de la destilación común, la mezcla de líquidos se calienta -- hasta que el líquido de menor punto -- de ebullición sale en forma de vapor.

62



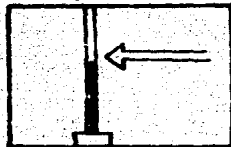
Lo que sucede aquí es que cada componente de la mezcla se va destilando -- en el momento en que se alcanza su -- punto de ebullición,

63



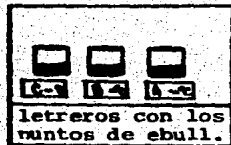
por lo que es lógico suponen que el -- primero en separarse será el de menor punto de ebullición

64



temperatura que por cierto se mantendrá constante hasta haber destilado -- toda la sustancia;

65



posteriormente se continúa elevando -- la temperatura hasta que se destila -- el siguiente componente y así sucesivamente.

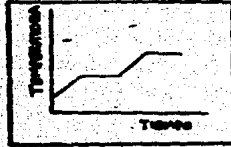
GUIÓN IDEOGRAFICO

(14)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

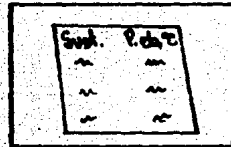
TOMA

66



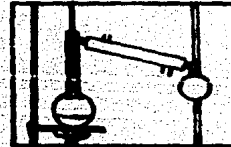
Observen esta gráfica de calentamiento de una destilación fraccionada. El número de componentes en la mezcla está indicado por el número de veces que la temperatura permanece constante.

67



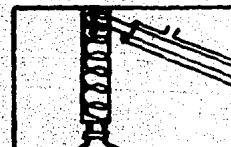
Hay casos en que la mezcla está compuesta por líquidos con puntos de ebullición muy próximos.

68



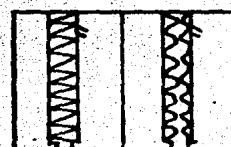
lo que hay que hacer entonces es conectar al aparato de destilación una columna de fraccionamiento cuyo objetivo es alargar lo mas posible el trayecto que recorren los vapores.

69



de esta forma se logra que el líquido menos volátil se condensa al entrar en contacto con las paredes frías de la columna y regresa al matraz, es tanto que el líquido mas volátil resulta completamente destilado.

70



Mientras menor sea la diferencia de los puntos de ebullición de los componentes, mayor deberá ser la altura de la columna.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(15)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

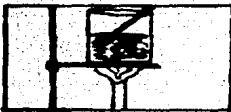
TOMA

71

foto de una
refinería

El procesamiento y refinación del petróleo es el caso más conocido de la aplicación de este método.

72



7 Crisolización
Fraccionada

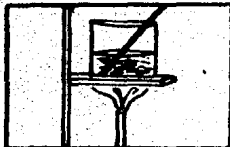
Pasemos ahora a nuestro siguiente método, la cristalización fraccionada: ésta es una técnica que se emplea para separar los componentes de una mezcla de sólidos ambos solubles en un mismo líquido.

73

foto de gráfica
mezcla de solu
de los bilidad
sólidos vs Temp.

En este método se aprovecha el diferente efecto que tiene la temperatura en la solubilidad de cada componente.

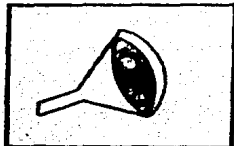
74



Por ello resulta importante conocer las propiedades físicas de los solutos y disolventes.

Para llevarlo a cabo se prepara una solución saturada de la mezcla con un disolvente y se calienta para que se evapore poco a poco una parte de esta

75



esto provoca la cristalización del componente menos soluble a esa temperatura, el cual se separa mediante una filtración en caliente;

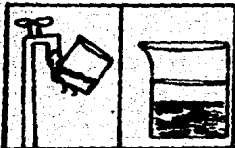
GUIÓN IDEOGRAFICO

(16)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA

76



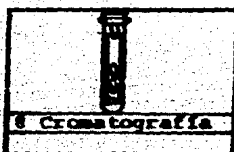
para recuperar el componente mas soluble que rasó en la solución caliente es necesario enfriarla para provocar su cristalización.

77

foto de conjunto de medicinas

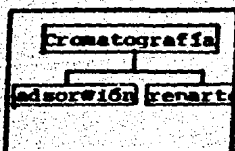
Vale la pena comentar que la cristalización fraccionada es de gran utilidad especialmente en la industria farmacéutica.

78



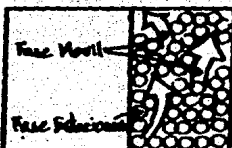
Continuamos con nuestro octavo método la cromatografía. Comencemos por decir que se utiliza para separar y además identificar los componentes de una mezcla aprovechando su diferente solubilidad en uno o mas disolventes.

79



Existen básicamente dos tipos de cromatografía: la de adsorción y la de renato.

80

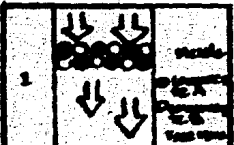
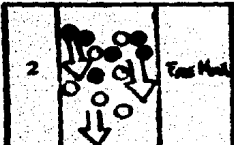
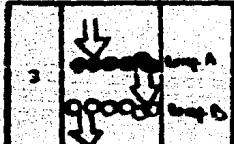
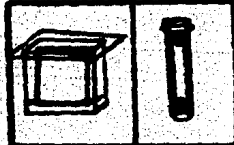
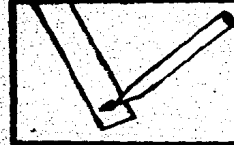


En la cromatografía de adsorción la separación se logra debido a que algunos componentes son retenidos mas fuertemente en una fase fija llamada estacionaria, mientras que otros son arrastrados por la que se conoce como fase móvil.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(17)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA			
01	1		<p>Por otro lado, en la cromatografía de reparto la fase estacionaria es un líquido que se mantiene fijo por adsorción sobre un sólido inerte y poroso.</p>
02	2		<p>en tanto que la fase móvil es otro líquido o un gas.</p>
03	3		<p>En este caso la fase estacionaria está siempre saturada con la fase móvil y viceversa.</p>
04			<p>Para comprender mejor lo anterior veamos el caso más simple llamado cromatografía sobre papel, que tal como lo indica su nombre se lleva a cabo en hojas o tiras de papel filtro.</p>
05			<p>En uno de los extremos de una tira de papel que representa la fase estacionaria, se aplica una muestra de la mezcla, por ejemplo de tinta negra y se introduce en un tubo que contiene una cantidad de disolvente.</p>

GUIÓN IDEOGRAFICO

(18)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

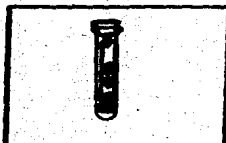
TOMA

86



al hacer contacto con el papel, el disolvente sube, al pasar por la mezcla parte de los componentes serán arrastrados por el disolvente, mientras que los otros serán retenidos por las fibras del papel.

87



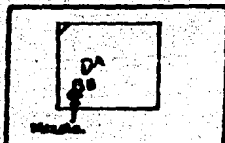
esta operación es conocida como proceso de desarrollo, el cual se suspende cuando el disolvente llega al extremo superior quedando los componentes a diferentes alturas.

88



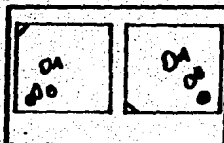
Durante esta operación es importante tener tapada la boca del tubo para mantener una atmósfera de composición constante y evitar la evaporación del disolvente.

89



Cuando el disolvente no alcanza a separar completamente la mezcla se puede llevar a cabo un segundo proceso de desarrollo con otro disolvente en dirección perpendicular al primero.

90



utilizando una hoja cuadrada. A este procedimiento se le conoce como cromatografía bidimensional.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(19)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA

91



Entre otras formas de llevar a cabo la cromatografía se encuentran las de columna, la circular y la instrumental llamada cromatografía de gases.

92

foto de un cro
matógrafo de -
gases

Todas ellas son ampliamente usadas en los laboratorios de análisis químicos donde no solamente se separan los componentes de las mezclas

93

acercamiento a computador y -
gráficas

sino que además se identifican, ayudados por computadoras acopladas a -- los cromatógrafos.

94

1 Decantación
2 Centrifugación
3 Evaporación
4 Filtración
5 Destilación
6 Dest. Fracc.
7Crist. Fracc.
8 Cromatografía

Como nos lo propusimos al principio del programa, hemos visto los ocho -- métodos mas comunes de separación de mezclas.

95

composición de los
empirios de
los cuatro pri
meros métodos

sin embargo, hay que estar conscientes de que solo vimos los aspectos gene- rales.

GUIÓN IDEOGRAFICO

(20)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

TOMA		
96	composición de los erulnos de los cuatro últimos métodos.	Seguramente al aplicarlos en el laboratorio, descubrirás con la ayuda de tu maestro, muchos detalles más.
97	laboratorio químico.	Pero sin duda lo más interesante será el que de aquí en adelante agudices tu capacidad de observación
98	foto de un hombre junto a una salina	y seas capaz de detectar en el mundo que te rodea,
99	foto de un laboratorio de análisis clínico	aquellos casos en que se está llevando a cabo una separación de mezclas y el método que se está utilizando.
100	Elaboración: Eréndira M. Pérez Rosa Elba Pérez Dirección: I. C. Margarita - Noguera Parfán	(Empty space for additional notes or observations)

A N E X O IV

PROGRAMA DE PRODUCCION DEL AUDIOVISUAL

" MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION "

PROGRAMA DE PRODUCCION

(1)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: LABORATORIO

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
	9	una toma de cada uno de los cuatro métodos para recuadro	3 copias de cada título de los métodos, dos chicos y uno grande.
	15	tres recipientes: con leche, agua mineral y petróleo, con letrero en pie.	botella de agua mineral, un litro de leche, petróleo, vaso de precipitados, letreros de: leche, agua mineral y petróleo. Cartulina, show card o ilustración color naranja o amarillo.
	16	acercamiento a brazo con algodón y frasco de alcohol.	algodón y frasco de alcohol.
	17	misma foto de la toma 15 pero con letrero diferente: ¿Método de separación?	Hacer letrero: ¿Método de separación?
	18	vaso con azufre y agua y letrero: punto de fusión, densidad, solubilidad.	hacer letrero: punto de fusión, densidad, solubilidad.
	19	la toma 18 con otros letreros: líquido, sólido.	hacer letreros sobre flechas: líquido, sólido.
	21	alumnos con equipo de destilación	equipo de destilación completo

PROGRAMA DE PRODUCCION

(3)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: LABORATORIO.

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
	34	calentamiento de cápsula de porcelana, conteniendo mezcla de sólido disuelto en agua y letrero.	soporte universal completo cápsula de porcelana, solución de cromato de potasio letrero: Evaporación.
	35	acercamiento a la evaporación de una mezcla de azufre en disulfuro de carbono	vidrio de reloj y solución de azufre en disulfuro de carbono
	37	calentamiento de cápsula con solución.	soporte universal completo cápsula de porcelana, solución acuosa de cromato de potasio.
	38	acercamiento a la cápsula de porcelana con el sólido seco	cápsula de porcelana, pinzas para crisol.
	40	embudo de filtración, sobre vaso de precipitados y letrero: Filtración	soporte universal con anillo de fierro, embudo de filtración, papel filtro, vaso de precipitados, agua y azufre.
	41	acercamiento a un vaso de mm., conteniendo mezcla de azufre con agua.	vaso de mm., agua y azufre
	42	mano filtrando la mezcla azufre con agua.	embudo de filtración, papel filtro, vaso de mm., soporte universal con anillo de fierro, azufre y agua.
	43	acercamiento al embudo con el sólido retenido	mismo material para la toma 42.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(2)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: LABORATORIO

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
24		acercamiento a embudo de separación conteniendo mezcla de líquidos, con letrero en pie: Decantación	embudo de separación, agua coloreada, petróleo, letrero: Decantación, soporte universal con anillo de fierro.
25		persona decantando una mezcla de sólido insoluble con un líquido	vaso de pp., piedras de colores, agua.
26		acercamiento a mano inclinando una cafetera	cafetera de vidrio, taza, plato, café de grano, agua
27		acercamiento a embudo de separación con mezcla de líquidos y letrero sobre flecha: interfase	embudo de separación, agua, petróleo, letrero sobre flecha con la palabra interfase.
28		vasos de precipitado conteniendo los líquidos separados junto a embudo y letreros	embudo de separación con mezcla, 3 vasos de pp., agua, petróleo, letreros: líquido de mayor densidad, líquido de menor densidad, interfase.
29		centrífuga con letrero: Centrifugación	Centrífuga, tubos de centrífuga, gradilla, letrero Centrifugación.
30		centrífuga, mano colocando un tubo dentro de la centrífuga.	centrífuga, gradilla, tubos de centrífuga,
32		mano decantando la mezcla dentro del tubo centrifugado a otro tubo.	gradilla, tubos de centrífuga.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(4)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: LABORATORIO

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
48		dos cristalizadores conteniendo arena y carbón, - junto a letreros.	dos cristalizadores, arena, carbón y letreros: arena, carbón.
50		embudo de filtración sobre vaso de precipitados junto a carátula de un - reloj.	soporte universal completo embudo de filtración, pa- nel filtro, vaso de pp., cronómetro.
53		equipo de destilación jun- to a letrero	equipo de destilación com- pleto, tres sonortes uni- versal completos, letreros: Destilación.
54		acercamiento a recipien- te con mezcla de un sól- ido disuelto en agua	matraz erlen meyer, agua, permanganato de potasio.
55		equipo de destilación - completo.	mismo material de la toma 53.
56		acercamiento al matraz y termómetro con flechas	mismo material de la toma 53, con letreros sobre fle- chas: termómetro, mezcla.
57		acercamiento al refrige- rante.	mismo material de la toma 53.
58		acercamiento al matraz - de recolección de líquid- do.	mismo material de la toma 53.
59		equipo de destilación - completo.	mismo material de la toma 53.
60		recipiente conteniendo - mezcla de líquidos, jun- to a tabla de n. ebull.	vaso de pp, agua, tabla con los puntos de ebulli- ción de 3 líquidos.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(5)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: LABORATORIO.

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
63		acercamiento al goteo de la sustancia destilada con el letrero de la sustancia de mas bajo punto de ebullición.	mismo material de la toma 53.
64		acercamiento al termómetro con flecha señalando la temperatura.	mismo material de la toma 53.
78		acercamiento a una cromatografía en papel, junto a letrero: Cromatografía.	tubo de ensayo, tarón, tira de papel filtro, agua, marca de plumón negro, soporte con pinzas, letrero: Cromatografía.
85		acercamiento a la aplicación de una muestra de tinta negra en un extremo de una tira de papel filtro.	tira de papel filtro, plumón de tinta negra.
86		tira de papel filtro dentro de un tubo de ensayo conteniendo agua, donde se observe el corrimiento de la mezcla por el paso del disolvente.	mismo material de la toma 78.
87		acercamiento a la tira de papel con los componentes separados a diferentes alturas.	mismo material de la toma 78.
88		acercamiento a la boca del tubo con tarón.	mismo material de la toma 78.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(6)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: LABORATORIO.

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
	95	recuadro con los equipos de los cuatro primeros - métodos: Decantación, - Centrifugación, Evaporación y Filtración.	material utilizado para las tomas: 24, 29, 34 y 40.
	96	recuadro con los equipos de los cuatro últimos métodos: Destilación, Destilación Fraccionada, - Cristalización Fraccionada y Cromatografía.	material utilizado para las tomas: 53, 59, 78.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(1)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: ESTUDIO: LETREROS, KODALITE Y DIBUJOS

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
10		Letrero con la palabra: Mezcla rodeada de signos de interrogación.	Hojas de papel blancas, letraset, regla, lápiz, plumón negro.
11		cuadro con las propiedades de las mezclas: -combinados en forma aparente - conservan sus propiedades, - pueden mezclarse en diferentes proporciones, - pueden separarse por métodos físicos.	Hojas de papel blancas, letraset, regla, lápiz, plumón negro.
12		cuadro: clasificación de mezclas: Homogéneas y Heterogéneas.	Hojas de papel blancas, letraset, regla, lápiz, plumón negro.
20		lista de los cuatro primeros métodos: 1 Decantación, 2 Centrifugación, 3 Evaporación y 4 Filtración.	hojas blancas, lápiz, letraset, regla, plumón negro.
21		lista de los cuatro últimos métodos: 5 Destilación, 6 Destilación Fraccionada, 7 Cristalización Fraccionada y 8 Cromatografía.	Hojas blancas, lápiz, letraset, regla, plumón negro.
23		letrero: Decantación	Regla T, lápiz, tijeras, show card, exacto, letraset.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(2)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACIÓN: ESTUDIO: LETREROS, KODALITE Y DIBUJOS

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
	31	dibujo del giro de los tubos de una centrifuga	hojas de papel blancas, lápiz, regla, plumones de colores.
	34	letrero: Evaporación	show card color naranja, exacto, regla T, lápiz, letreset.
	40	letrero: Filtración	mismo material para el letrero de la toma 34
	48	letreros: con las palabras carbón y arena.	mismo material para el letrero de la toma 34.
	53	letrero: Destilación.	mismo material para el letrero de la toma 34.
	65	letreros con nombres y puntos de ebullición de tres líquidos.	mismo material para el letrero de la toma 34
	72	letrero: Cristalización Fraccionada.	mismo material para la toma 34.
	66	gráfica de destilación para una mezcla de dos líquidos.	hojas de papel blancas, lápiz, plumón negro, regla, letreset.
	78	letrero: Cromatografía.	show card color naranja, exacto, regla T, lápiz, letreset.
	79	diagrama de los tipos de cromatografía: adsorción y reparto.	hojas de papel blancas, regla, lápiz, plumones de colores.
	80	diagrama de una cromatografía de adsorción	hojas de papel blancas, lápiz, plumones de colores.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(3)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACIÓN: ESTUDIO; LETREROS, KODALITE Y DIBUJOS

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
	81	diagrama de una cromatografía de reparto: parte 1	hojas de papel blancas, - lápiz plumones de colores regla.
	82	diagrama de una cromatografía de reparto: parte 2	mismo material para el - diagrama de la toma 81.
	83	diagrama de una cromatografía de reparto: parte 3	
	89	diagrama de una cromatografía bidimensional (primera parte)	mismo material para el - diagrama de la toma 81.
	90	diagrama de una cromatografía bidimensional (segunda parte)	mismo material para el - diagrama de la toma 81.
	96	cuadro con los nombres de los 8 métodos de separación (numerados)	hojas de papel blancas, lápiz, regla, letraset.
	100	agradecimientos: "Agradecemos la colaboración de"	hojas de papel blancas, lápiz, regla, letraset.
	101	Créditos: Elaboración: Erendira M. Pérez Ch. Nora Elba Pérez O. Dirección: I.C. Margarita Noguera P.	hojas de papel blancas, lápiz, regla, letraset.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(1)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: ESTUDIO; REVISTAS.

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
7		composición de 3 fotografías (pre-armada) gemas chimenea cascada	montaje con fotos de revistas, ribeteadas con letraline.
8		composición de 2 fotografías (pre-armada): plataforma torre de destilación	montaje con fotos de revistas, ribeteadas con letraline.
9		composición con cuatro de los métodos mencionados de separación de mezclas.	con cuatro diapositivas - tomadas a 1/4 de su tamaño, recortadas y unidas - con letraline.
36		fotografía de un tendedero.	foto de revista ribeteada con letraline.
39		foto de una salina	foto de revista ribeteada
45		foto de revista de un filtro de caolín.	foto de revista ribeteada con letrero.
46		foto de revista de un filtro de colodión.	foto de revista ribeteada con letrero.
47		foto de revista de un filtro de bergamino	foto de revista ribeteada con letrero.
68		foto de aparato de destilación con columna de fraccionamiento.	foto de revista ribeteada
69		acercamiento a la columna de fraccionamiento	foto de revista ribeteada
70		composición con dos fotografías de columnas.	montaje con dos tipos diferentes de columnas.

PROGRAMA DE PRODUCCION

(2)

PROGRAMA: MEZCLAS Y METODOS DE SEPARACION

LOCACION: ESTUDIO: REVISTAS.

ORDEN	TOMA	DESCRIPCION	MATERIAL QUE SE REQUIERE
	97	fotografía de un laboratorio clínico	foto de revista ribeteada
	98	fotografía de una salina	foto de revista ribeteada
	99	fotografía de otro caso en un laboratorio clínico.	foto de revista ribeteada