



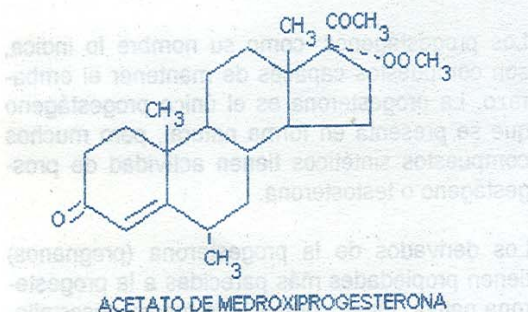
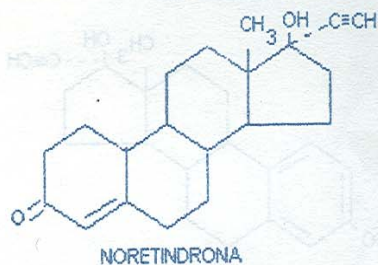
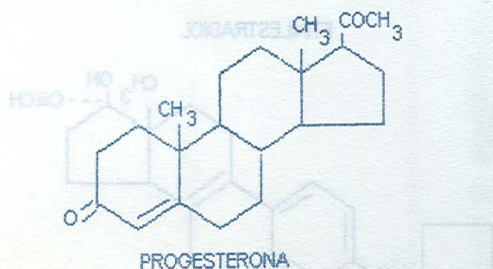
actividad biológica a menos que sea esterificada a otros compuestos.

La 10 - acetoxiprogesterona, un progestágeno moderadamente activo, fue uno de los primeros agentes producidos de esta manera.

La prolongación de la cadena 10 hidroxiprogesterona, los cambios en la posición C<sub>6</sub> incrementan la potencia y le confieren actividad oral, lo que tiene como resultado compuestos como el acetato de medroxiprogesterona.

La inserción de un átomo de cloro en la posición C<sub>6</sub> o la formación de un doble enlace entre los C<sub>6</sub> y C<sub>7</sub> también incrementan la potencia.

Estructura de algunos progestágenos utilizados en la formulación de la píldora:



#### BIBLIOGRAFIA

BOWMAN, W. C./ RAND, M. J. 1984. *Farmacología: bases bioquímicas y patológicas. Aplicaciones clínicas*. 2da edición. Editorial Interamericana. México.

DEVLIN, T. M. 1988 *Bioquímica*. Editorial Reverté. Barcelona.

GUILLERBAUD, J. 1985. *La píldora*. Plaza & Janés Editores. España

SMITH, C./ REYNARD, A. 1992. *Farmacología*. Editorial Médica Panamericana. Argentina.

## Investigación P.P.D.2.

### MODELO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE POR INVESTIGACION BASADO EN LA ELABORACION DE PROGRAMAS GUÍA DE ACTIVIDADES<sup><</sup>

Yanila Zamora Fernández <sup><<</sup>

#### Problema investigado

La presente investigación, tiene por objeto analizar por medio del modelo de enseñanza - aprendizaje con base en la elaboración de programas-guía de actividades si es posible que los alumnos por medio de la elaboración de programas-guía y a través de las actividades propuestas pueden construir y afianzar conocimientos, al tiempo que se familiarizan con algunas características del trabajo científico.

En este trabajo se trata de contribuir al nuevo paradigma constructivista haciendo ver en el mismo sentido que las aproximaciones entre la naturaleza del aprendizaje y la naturaleza de la actividad científica, aún no consideradas en los modelos de cambio conceptual, pueden proporcionar nuevas estrategias didácticas integradoras que consigan el triple cambio conceptual, metodológico y actitudinal deseado en los estudiantes de ciencias (Coll, 1987). Este nuevo modelo se llama enseñanza - aprendizaje por investigación.

Basándose, entonces en el aprendizaje como cambio conceptual se han desarrollado estrategias didácticas que se pueden concretar en un

<sup><</sup> Proyecto de P.P.D.Q.III desarrollado en en colegio distrital Jorge E Gaitán en II - 1999

<sup><<</sup> Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.



proceso complejo que tiene las siguientes etapas:

1. Fase de elicitación de las concepciones de los alumnos, que tiene como misión principal identificar y clarificar las ideas que ya tienen los alumnos.
2. Etapa de reestructuración de estas ideas con la creación de conflictos cognitivos, mediante la propuesta de *actividades* que pongan en cuestión estas ideas y preparen el anclaje de las nuevas.
3. Fase de invención o introducción de los nuevos conceptos, mediante diversas estrategias, como tormentas de ideas, la presentación explícita hecha por el profesor o la lectura de libros de texto, etc.
4. Etapa de aplicación, donde se proporcionan oportunidades a los estudiantes para que usen las nuevas ideas en diferentes situaciones y así comprueben su utilidad.

La idea central que preside la elaboración de programas-guía consiste en que cada unidad temática abordada en forma de situación problemática – donde se integrarán tanto la introducción de conceptos, la discusión sobre las implicaciones sociales de la ciencia como la resolución de problemas abiertos y el trabajo experimental – se traduzca en un conjunto de actividades, debidamente articuladas, a realizar por los alumnos estructuradas en pequeños grupos de investigación dirigidos por el profesor.

Quizás, pueda parecer excesivamente direccionada, poco flexible e incompatible con una posición constructivista, la presentación del conjunto de actividades previamente programadas por el profesor, pero conviene no olvidar que, como indica Millar (1989), el objetivo de la enseñanza de la ciencia, en este caso, no es que los alumnos construyan sus propias ideas sobre el mundo sino que hagan suyas teorías científicas, bien constituidas, a partir de situaciones problemáticas que favorezcan el aprendizaje significativo de las concepciones científicas, mediante una (re)construcción de conocimientos, fundada en criterios esenciales de la metodología científica, como es la coherencia conceptual. En consecuencia, la necesidad de elaborar cuerpos de conocimiento con coherencia global, exige que el profesor seleccione un conjunto de actividades,

con una lógica interna, que evite aprendizajes inconexos y estrategias basadas exclusivamente en el ensayo y error, típico de las metodologías de sentido común.

En definitiva, este programa estructurado de actividades constituirá un verdadero programa de investigación, que puede orientar el trabajo de los estudiantes y que tenga un hilo conductor que dé sentido a lo que hacen. Ello supondrá la selección cuidadosa de estas actividades para poder cubrir el contenido del tema objeto de estudio. Estos programas de actividades tienen una doble ventaja: de un lado, favorecen el trabajo colectivo de los alumnos detectando más fácilmente las posibles dificultades que se les presentan al debatirlas y, de otro lado, permite con facilidad una evaluación del programa de actividades, ya que se puede constatar en la acción cuáles de aquellas han dado o no el resultado esperado.

La forma de utilización del programa de actividades en una clase estructurada, como se ha dicho, en pequeños grupos, se realiza de manera que después de discutida una actividad entre ellos se produce una puesta en común antes de pasar a la siguiente. Una estructura de este tipo permitirá que el profesor reformule, si fuera necesario, las aportaciones de los grupos, orientando así mismo la introducción de la siguiente actividad. Por supuesto, la puesta en común no debe consumir excesivo tiempo y para ello el profesor debe estar atento al trabajo de los grupos y saber pasar a la discusión general en el momento oportuno, sin necesidad de esperar a que acaben todos los grupos, ya que se puede provocar una dispersión y aburrimiento por parte de los que terminaron primero. (Gil., at al, 1 991).

En relación con la elaboración o diseño de programas de actividades, debe concebirse como una tarea típica de investigación-acción aplicada a los materiales didácticos y a los objetivos que se persiguen. Es evidente que la puesta en práctica de un programa de actividades será la prueba de contrastación experimental de una hipótesis de trabajo del profesor, según la cual, al aplicarlo se favorecerá un aprendizaje significativo de las ciencias y se mejorarán las actitudes hacia ese aprendizaje. Este carácter de investigación en la elaboración de los programas-guía, implica eliminar una presentación rígida del tipo de estrategias didácticas, pero al mismo tiempo conviene llamar la atención crítica sobre aquellas



otras estrategias basadas también en el tratamiento de situaciones problemáticas pero organizadas con base en actividades inconexas o puntuales. A este respecto ya se han mostrado las insuficiencias de algunos modelos constructivistas (Pozo, 1989), y se han defendido planteamientos más consistentes con fundamento en el tratamiento de situaciones problemáticas. De acuerdo con estas nuevas orientaciones es preciso destacar algunas consideraciones sobre estas situaciones problemáticas que deben tenerse en cuenta en el diseño de programas-guía.

Según Gil et al (1.991), la primera cuestión a contemplar en la elaboración de un programa-guía es la necesidad en su presentación de actividades que proporcionen un interés y una concepción preliminar de la tarea. Ello supone que los alumnos deben participar en el establecimiento de los objetivos generales que se desea estudiar y obliga a que el profesor tenga en cuenta los esquemas conceptuales, la visión del mundo, las destrezas, las actitudes, etc., de los estudiantes para conectar con sus intereses, así como los prerrequisitos necesarios de los contenidos para abordar con éxito la investigación, etc. La adquisición de esta concepción inicial de la tarea es fundamental para una orientación o guía de los alumnos durante el trabajo de replicación de la investigación y, al propio tiempo, tiene que servir de enlace con el hilo conductor establecido para el conjunto de la materia, dándole sentido y carácter estructurante a la tarea.

En cuanto a la presentación de estas situaciones problemáticas de interés, deben ser doblemente pertinentes en relación con los objetivos perseguidos y de acuerdo con las capacidades de los alumnos que deben resolverlas. En cuanto a la primera cuestión que podemos llamar pertinencia lógica, se refiere a que estos problemas deben estar enmarcados en un contexto teórico determinado, ya que han de servir para plantearse la (re)construcción de un cuerpo coherente de conocimientos a través de cierta familiarización con los procesos de construcción de la ciencia, pues se trata de repeticiones de investigaciones ya conocidas por el profesor. Por tanto, las actividades iniciales donde se planteen las situaciones problemáticas, ni pueden ser tan convergentes, por ejemplo aquellas que utilizamos los profesores como ejercicios de aplicación para consolidar la adquisición de conceptos, ni excesivamente generales y abiertas como pueden ser, por ejem-

plo, cuestiones de opinión de por sí totalmente divergentes y sin posibles criterios de validación. Ello no obsta para que en determinados momentos del proceso de construcción de conocimientos sea aconsejable emplear ejercicios de aplicación o plantear problemas de interés general, como pueden ser aquellas que son aconsejable plantear en una clase de ciencias y que tienen que ver con las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad con el fin de que los estudiantes puedan tomar decisiones ético - políticas para ir formándose como futuros ciudadanos (Aikenhead, 1985; Solbes y Vilches, 1989).

Otra consideración a tener presente es la pertinencia psicológica a la hora de plantear una situación problemática abierta, entendida como la necesidad de que la tarea no se halle ni muy por encima ni muy por debajo de las capacidades de los alumnos -en términos piagetianos- pues puede ser percibida por los propios alumnos como muy alejada de sus posibilidades o carente de interés por su bajo nivel de resolución. y, tanto en un caso como en otro, pueden producir rechazo y actitudes pasivas frente a la solución del problema. Es decir, a la hora de elaborar estas situaciones problemáticas se debe tener presente el umbral de problematicidad promedio de la mayoría de los estudiantes de un determinado nivel educativo, así como sus esquemas conceptuales, de manera que el problema se pueda situar en la denominada por Vigotsky zona de desarrollo potencial, para que sea abordado a nivel investigativo por el alumno, poniendo en tensión sus conocimientos y estrategias de resolución y, en definitiva, dejando espacio a su potencial de creatividad. Por ejemplo, sería inadecuado plantear a alumnos que se inician en la enseñanza secundaria junior (12 años), un programa de actividades para introducir la magnitud cantidad de sustancia y su unidad (el mol), ya que su contenido teórico rebasa la capacidad media de los alumnos de estas edades y, mucho más, si previamente no se les ha familiarizado mínimamente con el cuerpo correspondiente de la estructura atómico molecular de la materia (Furió, et al 1993).

Finalmente, y desde el dominio afectivo, los problemas que se planteen no sólo deben ser percibidos como problemas reales que existen o han existido por el propio profesor -en el sentido de que han tenido que resolverse en la historia de la ciencia para avanzar en el desarrollo de un deter



determinado cuerpo teórico- sino que también han de "sentirse" como problemas reales e interesantes por los propios estudiantes (Garrett, 1988), y para ello es necesario que se fomente el pensamiento divergente y la creatividad en este proceso de construcción de los conocimientos científicos, lo que no siempre es sencillo y factible.

### Diseño Metodológico

#### Muestras

Estudiantes de grado once de bachillerato. Alrededor de cuarenta y ocho alumnos. Edad promedio 17 años. Adolescentes.

### Instrumentos de Observación

A partir de los datos obtenidos como propuesta en la practica II, se hizo necesario implementar una estrategia a partir de los programas-guía de actividades, dentro de los cuales los alumnos puedan familiarizarse con las características del trabajo científico, como se ve en la proyección de la temática planteada en el desarrollo de la practica docente II.

De acuerdo con esto, se diseñarán ciertas actividades bajo diferentes parámetros dentro de las cuales se llevará un seguimiento minucioso con respecto a los avances que los alumnos tienen en relación con las temáticas propuestas y la identificación con características del trabajo científico.

Como el desarrollo del proyecto se llevó a cabo en un sólo curso, el grado 1102; el análisis realizado a continuación muestra relación a partir de los grupos de laboratorio conformados desde el comienzo del año en cada uno de los programas-guía de actividades elaborados.

Para cada uno de los instrumentos se conforman trece grupos de laboratorio, los cuales diseñan la obtención del alcohol y del jabón en casa y la elaboración del correspondiente programa-guía de actividades.

La idea fundamental de la resolución de los programas - guía de actividades es comprobar la hipótesis planteada inicialmente, objeto de la investigación. De tal forma, los resultados obtenidos en cada uno de los grupos en particular y pa-

ra cada uno de los programas-guía de actividades se encuentran registrados a continuación:

### Análisis Primer Instrumento, Obtención de Alcohol Etilico. (Anexo 1):

GRUPO No.	Construcción de sistema de proposiciones a manera de hipótesis	Contrastación y Conclusiones
1	La destilación permite la separación de los componentes de la mezcla?	Constatamos que la destilación permite separar los componentes de una mezcla líquida con puntos de ebullición diferentes.
2	Es posible, a través de un procedimiento rudimentario y de la fermentación, obtener alcohol etílico en presencia de calor a una temperatura específica?	Podemos realizar la actividad satisfactoriamente llegando a la conclusión que estábamos esperando en cuanto a la fermentación del alcohol etílico constatando nuestra hipótesis
3	Porque el fermento al ser expuesto al calor y volverse alcohol es tóxico?	No conclusiones en relación con la hipótesis planteada
4	Será realmente cierto que al calentar la chicha y pasarla por un condensador con agua se convierte en alcohol?	El proceso de destilación fue exitoso
5	Se desea comprobar como a partir de una sustancia casera como la fermentación se obtiene alcohol?	Como resultado pudimos obtener el alcohol
6	Será que podemos ingerir el alcohol etílico a nuestro organismo?	No conclusiones en relación con la hipótesis planteada
7	La destilación permite la separación de los componentes de una mezcla?	Efectivamente la destilación permite separar los componentes de una mezcla líquida con puntos de ebullición diferentes, ya que obtuvimos el alcohol etílico esperado
8	Podemos obtener alcohol etílico al destilar la chicha?	No conclusiones con relación a la hipótesis planteada
9	No hipótesis con relación al tema propuesto	No conclusiones con relación a la hipótesis planteada
10	Cómo mediante la acción de enzimas, microorganismos y oxígeno en un compuesto orgánico como la chicha, esta logra degradarse para obtener productos como el etanol?	Al someter la chicha al proceso de destilación, obtuvimos etanol. El resultado de la fermentación de la panela con cáscaras de piña, levadura, etc. es la chicha de la cual puede obtenerse un alcohol



GRUPO No.	Construcción de sistema de proposiciones a manera de hipótesis	Contrastación y Conclusiones
11	Será que a partir de la fermentación por el proceso de separación de mezclas (destilación) podemos obtener alcohol etílico?	Pudimos darnos cuenta que por medio de este proceso podemos obtener alcohol etílico
12	Tendrá el alcohol etílico algún uso en la vida diaria?	Claro, pues se utiliza como desinfectante en clínicas y hospitales
13	Se puede obtener alcohol etílico formando nosotros el montaje y nuestra imaginación?	Si se puede formar alcohol etílico por medio de un montaje rudimentario

Tabla 1. Tabulación por grupos de laboratorio sobre sus propios planteamientos de las características del trabajo científico.

De los resultados consignados en la tabla 1, se observa que algunos de los grupos lograron identificar claramente algunas de las características del trabajo científico; mientras que otros solo lograron familiarizarse con la construcción de proposiciones a manera de hipótesis, sin lograr, a través de la elaboración del problema propuesto, una contrastación de dicho interrogante. Sin embargo, es válido para la investigación hablar de porcentajes, para observar más claramente en forma cuantitativa una comparación por grupos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede construir la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados cualitativos de cada uno de los grupos de estudiantes en cuanto al logro de la familiarización de algunas de las características del trabajo científico.

Grupo No.	Construcción de sistema de proposiciones a manera de hipótesis	Contrastación y Conclusiones
1	SI	SI
2	SI	SI
3	NO	NO
4	SI	NO
5	NO	NO
6	NO	NO
7	SI	SI

Continuación tabla 2.

Grupo No.	Construcción de sistema de proposiciones a manera de hipótesis	Contrastación y Conclusiones
8	SI	NO
9	NO	NO
10	SI	SI
11	SI	SI
12	NO	NO
13	NO	NO

De la tabla 2 se puede concluir:

Características del trabajo científico	Lo lograron %	No lo lograron %
Hipótesis	53.8	46.2
Conclusiones	38.5	61.5

Tabla 3. Porcentajes obtenidos por todos los grupos en cuanto a la familiarización de las características del trabajo científico.

Según la tabla 3, se puede concluir que el 53.8% de los grupos lograron familiarizarse positivamente con la construcción de proposiciones a manera de hipótesis y prácticamente en igual porcentaje, el 46.2% no lo lograron; por el contrario el 38.5% de los grupos lograron contrastar dichas hipótesis y el 61.5% no lo lograron, debido posiblemente a que muchos de los grupos no tuvieron en cuenta el planteamiento inicial de la hipótesis y relacionarla a la hora de concluir.

Análisis del segundo instrumento. Preparación de un jabón. (Anexo 2).



Tabla 4. Resultados por grupos de laboratorio sobre sus propios planteamientos sobre las características del trabajo científico.

Grupo No.	Construcción sistema de proposiciones a manera de hipótesis	Contrastación y Conclusiones
1	Se puede obtener de una manera rústica o doméstica un jabón?	Aprendimos a obtener de una manera doméstica un jabón
2	Es posible obtener un jabón a partir de un proceso y un montaje rudimentario a partir de una grasa?	No conclusiones con la hipótesis planteada
3	Qué efecto tiene la adición de una sal en una mezcla?	No conclusiones con la hipótesis planteada
4	Se puede separar la glicerina que dice tener el jabón elaborado?	No conclusiones con la hipótesis planteada
5	Se puede comprobar si podemos preparar jabón empleando materia como aceite, con bases alcalinas de sodio y otras sustancias?	Aprendimos qué es la saponificación y cuál es el proceso para sacar el jabón
6	Será que los materiales, reactivos y el procedimiento serán los adecuados para obtener jabón?	No conclusiones con la hipótesis planteada
7	Cómo al elevar la temperatura del aceite en una solución alcalina se produce una hidrólisis y cómo la purificación de este constituye un jabón?	Aprendimos a sacar el jabón por el método de saponificación
8	¿Qué características tiene el jabón obtenido?	No conclusiones con la hipótesis planteada
9	Será que a partir del proceso de saponificación se puede obtener jabón?	Las grasas y los ácidos grasos libres al ser calentados con lejía de soda o de potasa producen jabones
10	Al calentar un aceite o grasa con una solución acuosa alcalina, el grupo éster sufre hidrólisis para dar glicerol y una mezcla de sales que purificadas constituyen el jabón?	El grupo éster de una grasa sufre una hidrólisis cuando se calienta en una solución alcalina de la cual se obtiene glicerol y el jabón
11	Será que a partir del proceso de saponificación se puede obtener un jabón?	Las grasas y los aceites al ser calentados con lejía de soda producen jabones
12	Qué características presentará el jabón obtenido?	El jabón presenta una textura blanda, color café, con cierta similitud a la greda
13	Se puede obtener el jabón por medio del proceso de saponificación?	Se pudo obtener el jabón por medio de la saponificación.

Al igual que en el grupo anterior, se puede observar a partir de la tabla 4, que algunos de los grupos presentaron la familiarización planteada en nuestro problema e hipótesis con algunas características del trabajo científico; mientras que otros solo lograron dicha relación con la construcción de proposiciones a manera de hipótesis y otros por el contrario aunque hicieron la contrastación de la hipótesis no les queda del todo claro si verdaderamente lo concluido da o no - respuesta al problema inicial propuesto, puesto que muchas de las contrastaciones son apuntes tomados textualmente de los libros.

Dado lo anterior se puede construir la siguiente tabla:

Tabla 5. Resultados cualitativos de cada un de los grupos en cuanto al logro de la familiarización con algunas de las características del trabajo científico.

Grupo No.	Construcción de sistema de proposiciones a manera de hipótesis	Contrastación y Conclusiones
1	SI	NO
2	NO	NO
3	SI	NO
4	NO	NO
5	SI	SI
6	SI	NO
7	NO	SI
8	NO	NO
9	SI	SI
10	SI	SI
11	SI	SI
12	NO	NO
13	SI	SI

De la tabla 5 se puede observar y construir la tabla 6.



Tabla 6. Porcentajes obtenidos por los grupos en cuanto a la familiarización de las características del trabajo científico.

Características del trabajo científico	Lo lograron %	No lo lograron %
Hipótesis	61.5	38.5
Conclusiones	46.2	53.8

Según la tabla 6 se puede concluir que el 61.5% lograron la familiarización con la construcción de proposiciones a manera de hipótesis y a diferencia del anterior instrumento con un porcentaje inferior del 38.5%, que no lo lograron.

Por otro lado, el 46.2% de los grupos lograron constatar las hipótesis propuestas inicialmente, mientras que el 53.8% no lo lograron. Es importante destacar que aunque no se superó el logro de la contrastación en este segundo instrumento, si se obtuvieron porcentajes superiores en comparación con el instrumento inicial.

Análisis de Ambos Instrumentos. (Anexo 1 y 2):

Como se puede apreciar a partir de los datos tabulados anteriormente para ambos instrumentos, se puede afirmar que el desempeño para los grupos, definitivamente apuntó a la familiarización positiva en cuanto al planteamiento de hipótesis y aunque mejoró la contrastación de dichas hipótesis en el segundo instrumento, aún no queda claro, para los grupos de laboratorio que conforman el curso, si se comprobó dicho cuestionamiento en el transcurso de la experiencia.

## CONCLUSIONES

ξ Para la aplicación del proyecto, es necesaria la implementación de varios programas-guía de actividades; punto en contra ya que no se dispuso de más tiempo para la elaboración de laboratorios durante el semestre en el colegio; por tal razón no se pudo evidenciar un mejor rendimiento con la familiarización de las características del trabajo científico.

ξ De manera parcial se pudo comprobar la hipótesis planteada inicialmente, ya que aunque se pudo contrarrestar que los alumnos si se familiarizaron con el problema propuesto en la investigación, se esperaría que con la elaboración de más programas-guía se identificaran por completo con las características del trabajo científico.

ξ De igual forma es importante resaltar que algunos de los grupos no se familiarizaron ni con el instrumento inicial ni final; debido posiblemente a que no se manejó durante el desarrollo de su formación académica ningún tipo de relación con las características del trabajo científico y al hacerlo en su último año escolar con solo la implementación de dos instrumentos no lograron dicha familiarización.

ξ Es importante mencionar que bajo el propio criterio de la investigación se dieron como válida algunas de las apreciaciones de los alumnos, sin ser las mejores, esto debido a que es reconocido el intento por cada uno de los grupos por llevar a cabo planteamientos o cuestionamientos propios de la experiencia, sin embargo, se logró lo que se esperaba inicialmente.

ξ 5. Se espera que éste tipo de investigaciones se implementen en cursos inferiores, para que a través de ellas se logre la total familiarización con las características del trabajo científico anteriormente mencionadas.

## Bibliografía

GIL PEREZ, D. 1987. Los programa - guía de actividades: una concreción del modelo constructivista del aprendizaje de las ciencias. Investigación en la escuela.

HENÁNDEZ, P, J; MARTÍNEZ, J. 1987 Algunos aspectos a considerar en la elaboración de un tema como programa - guía. Enseñanza de las Ciencias.

LEON, M, O. 1987. Química analítica y formación científica. Tesis.

REVISTA. Actualidad Educativa. Ed. Libros & Libros S.A. Septiembre - Diciembre. 1985.