

Dificultades de aprendizaje de conceptos de farmacología en estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas

José M. Sánchez B.¹
Daniel R. Torres²
María C. Bernal³

Resumen

La presente investigación pretende contribuir al estudio de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes del programa de Tecnología en Regencia de Farmacia, asociadas con el aprendizaje de la Farmacología y relacionados básicamente con la capacidad mental (M) de los estudiantes y la demanda (Z) de la tarea.

El trabajo se fundamentó en los conceptos de dificultades de aprendizaje, capacidad mental del ser humano, demanda de la tarea y aspectos pertenecientes a la teoría cognitiva, planteados por las concepciones de representantes en estos aspectos como Kempa (1991), Johnstone y El-Banna (1986) y Pascual-Leone (1971).

La investigación se realizó con 15 estudiantes de Tecnología en Regencia de Farmacia, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, quienes cursaron Farmacología en el periodo 2009-II. Se aplicaron instrumentos estándar como: el test de figuras de intersección, el test de los dígitos invertidos y los test de estilos de enseñanza y aprendizaje de Grasha – Riechmann.

1 Universidad Nacional de Colombia. Lic. Química Q. F. Universidad Nacional de Colombia, Esp. Microbiología Médica. Magister en Docencia. jmsanchezb@unal.edu.co (Colombia).

2 Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD. Tutor de Tecnología en Regencia de Farmacia. Médico Cirujano y Magister en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Colombia, daniel.torres@unad.edu.co (Colombia).

3 Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD. Docente de Tecnología en Regencia de Farmacia. Bact., Médico Cirujano de la Universidad Nacional de Colombia y Magister en Microbiología, mcbernal10@gmail.com (Colombia).

En cuanto a los resultados obtenidos, no se observaron dificultades de aprendizaje derivadas del estilo de enseñanza - estilos de aprendizaje, ni asociación significativa, en lo encontrado con la relación $M - Z$. No obstante, se encontró que algunos estudiantes elaboran estrategias para resolver adecuadamente diferentes preguntas y así mejorar sus calificaciones. También se pudo establecer que hay factores externos e internos, diferentes a la relación $M - Z$, como posibles factores que dificultan el aprendizaje de los temas de farmacología.

Palabras clave: capacidad mental, demanda de la tarea, farmacología, estilos de enseñanza, estilos de aprendizaje.

Learning difficulties on pharmacology Concepts for UNAD Students: a characterization and search for alternatives

Abstract

This issue contributes to the study of “learning difficulties” for students of Regency of Pharmacy Technology, associated with the learning of pharmacology, particularly related to mental capacity (M) of the students and the demand (Z) of the task and others.

This investigation was based on the concepts of learning disabilities, mental capacity of human beings, the demand of the task and issues pertaining to cognitive theory, proposed by Kempa (1991), Johnstone and El-Banna (1986) and Pascual-Leone (1971).

The research was conducted with 15 students of Regency of Pharmacy Technology in the National Open and Distance University, UNAD, who attended during the 2009 - II period, in the course of Pharmacology. Standard instruments were used, as test on figures of intersection, the test of the digits reversed and the test of teaching and learning styles of Grasha - Riechmann.

The results showed no learning difficulties arising from the relationship style of teaching- learning styles, or forceful in what happens with the relation $M - Z$. Nevertheless, it was found that some students develop

strategies to properly address different questions and thus improve their grades. Also, it was found that external and internal factors, different from the relationship M-Z, as possible factors that hinder the learning of pharmacology topics.

Keywords: mental capacity, demand of the task, pharmacology, teaching styles, learning styles.

Recibido: 1 de junio de 2010
Aceptado: 23 de octubre de 2010

Introducción

Las dificultades del aprendizaje consisten en problemas para adquirir, descifrar o procesar signos e información que afectan el desempeño académico.

Las dificultades de aprendizaje pueden tener causas diversas; una de ellas puede ser la naturaleza misma de la ciencia que se estudia. También se pueden encontrar factores externos al aula como: (a) los tipos de evaluación, (b) los socioeconómicos y (c) los familiares, y factores internos como: (a) la falta de interés en las actividades escolares, reducidas a memorización y repetición de libros de texto, (b) el papel del profesor, (c) la imagen deformada de ciencia y (d) inadecuada metodología de estudio.

Los planteamientos que consideran la relación entre la capacidad de manejo de información y la demanda de la tarea como origen de las dificultades de aprendizaje hacen referencia a la teoría cognitiva. Pascual Leone afirma que la capacidad de memoria de trabajo es diferente para cada persona; de acuerdo con Miller (1956), el número de unidades de información para trabajar simultáneamente tiende a caer dentro del rango de 7 ± 2 unidades. Cuando estas unidades de información requeridas para desarrollar una tarea de aprendizaje son mayores a la capacidad de memoria de trabajo del estudiante, se obtendrá bajo éxito en la resolución correcta de la tarea o no podrá ser resuelta, y por ello habrá dificultades en el aprendizaje de un tema determinado.

Kempa (1991) insistió en la necesidad de develar los motivos de las dificultades en el aprendizaje que conllevaban al bajo éxito académico para poder realizar una adecuada intervención. Desde el fundamento teórico, algunas de las dificultades de aprendizaje se abordaron y explicaron en términos de la capacidad mental del individuo, la demanda de la tarea (Pascual Leone, 1989), la relación del estilo de enseñanza con los estilos de aprendizaje (Grasha-Riechmann, 1974), otros factores posibles causantes de dificultades y suponer

estrategias que utilizan para entender y resolver una tarea cognitiva dada (Kempa, 1986).

Metodología

Diseño tipo de investigación

El estudio es de tipo observacional, descriptivo y de corte longitudinal. El tratamiento de los datos se hizo en Excel.

Población

Esta investigación se realizó con un curso de Farmacología de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI de la UNAD del período 2009-II, compuesto por 15 estudiantes.

Instrumentos de recolección de datos

El test de las figuras de intersección (FIT) y el test de los dígitos invertidos (DBT). Estos son empleados en el estudio para establecer la capacidad mental de los estudiantes del curso.

Para el desarrollo del test no se impuso tiempo límite, sino que se permitió el que necesitaran para su conclusión, período que osciló entre los 20 y los 45 minutos.

Test de los dígitos espaciados (DBT)

Este test consiste en un ejercicio de dos partes: en la primera se trabaja con dígitos hacia delante y en la segunda con dígitos invertidos. En el test de los dígitos hacia delante se obtiene información de la memoria de trabajo (o de corto plazo), que se relaciona con la capacidad de retención de una determinada cantidad de información por parte de una persona. En el caso de los números invertidos se obtiene información adicional a la retención, como es la capacidad de procesar esa información y utilizarla en cuanto se requiera para dar una respuesta a diferentes situaciones.

Test de Grasha

Anthony Grasha elaboró en 1996 un modelo que relaciona los estilos de enseñanza de los profesores con los estilos de aprendizaje de los alumnos. Grasha establece que las cualidades personales del profesor guían y dirigen la selección de procesos en los estudiantes.

El modelo de estilos de aprendizaje se denomina Grasha-Riechmann Student Learning Style Scales. Se basa en las preferencias de los alumnos respecto a la interacción con sus compañeros y sus maestros, y se refiere a la combinación de estilos que un estudiante puede llegar a evidenciar.

Se identificaron seis estilos de aprendizaje, como se observa en la tabla 1. Adicionalmente, en cuanto al estilo de enseñanza, los autores identifican cinco patrones diferentes de docentes, que se presentan en la tabla 2.

Tabla 1. Estilos de aprendizaje propuestos por Grasha-Riechmann

ESTILOS DE APRENDIZAJE PROPUESTOS POR GRASHA-RIECHMANN			
1	Participativo	4	Elusivo
2	Competitivo	5	Colaborativo
3	Dependientes	6	Independientes

Fuente: Adaptado de Grasha (<http://www.ucet.ufl.edu>) y Lozano (2000)

Tabla 2. Estilos de enseñanza propuestos por Grasha-Riechmann

PATRONES DE DOCENTES				
Experto	Autoridad formal	Modelo personal	Facilitador	Delegador

Fuente: Adaptado de Grasha (<http://www.ucet.ufl.edu>) y Lozano (2000)

De los cinco patrones diferentes, surgen cuatro combinaciones de estilos de enseñanza que se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Relación entre estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje propuestos por Grasha-Riechmann

AGRUPACIÓN UNO	AGRUPACIÓN DOS
Estilos de enseñanza primarios. (Experto / autoridad formal) Estilos de aprendizaje acordes. (Dependiente / participativo / competitivo)	Estilos de enseñanza primarios. (Modelo personal / experto / autoridad formal) Estilos de aprendizaje acordes. (participativo / dependiente / competitivo)

AGRUPACIÓN TRES	AGRUPACIÓN CUATRO
Estilos de enseñanza primario. (Facilitador / modelo personal / experto) Estilos de aprendizaje acordes. (Colaborativo / participativo / independiente)	Estilos de enseñanza primarios. (Delegador / facilitador / experto) Estilos de aprendizaje acordes. (Independiente / colaborativo / participativo)

Adaptado de Grasha (<http://www.ucet.ufl.edu>) y Lozano (2000)

Evaluaciones propias del curso

Para la evaluación propia del curso se diseñaron en total cuatro pruebas, que contenían diferentes números de preguntas. A dichas evaluaciones se les estableció la demanda Z. De las cuatro pruebas, tres correspondieron a evaluaciones parciales, que dan información acerca del progreso de los estudiantes durante el desarrollo del curso, mientras que el examen final (del 60%) proporciona información acerca de desempeño global de los estudiantes en el mismo.

Formato temas de mayor dificultad para los estudiantes

Se diseñó y elaboró específicamente un instrumento para recoger información personal de los participantes y, adicionalmente, para que seleccionaran las unidades, temas y subtemas encontrados en el curso de mayor dificultad para ellos.

El cuestionario se dividió por temas o unidades, siete en total, con 33 subtemas que hacen parte del programa del curso. De cada tema y subtema se evaluó la percepción de su complejidad por parte del estudiante de la siguiente manera: 1.1. Muy fácil; 1.2. Fácil; 1.3. Difícil y 1.4. Muy difícil.

Formato de afirmaciones para determinar posibles causas o factores que dificultan el aprendizaje de los temas de farmacología

En este instrumento se recogió información de otros aspectos diferentes a la relación M – Z, que los estudiantes consideran causan dificultades en el aprendizaje de los temas y subtemas de Farmacología.

Establecimiento de la demanda Z de la tarea y validación de las pruebas

En relación con la validación de la demanda de cada pregunta, ésta se calculó y se propuso de acuerdo con su concepto y método teórico (Johnstone & Wham, 1982; Johnstone & El-Banna, 1986).

Se realizaron y escogieron preguntas por parte del docente del curso, que representaban diferentes grados de dificultad en cada una de las pruebas, estableciendo el número máximo de pasos requeridos para resolver cada una de ellas. Realizado lo anterior, se unificaron, por parte de todos los docentes, los pasos necesarios para la resolución de cada una de las preguntas, escribiendo un solo texto con la demanda de cada una de ellas.

Resultados y discusión

Resultados esperados desde el punto de vista teórico
El concepto de valor de facilidad, Vf

$$Vf = n/nt$$

Donde n representa el número de estudiantes que respondieron correctamente la pregunta, es decir que tuvieron éxito en la solución de la tarea y nt es el número total de estudiantes que debían responderla para analizar el desempeño de los grupos en las distintas pruebas conformadas por preguntas de diferentes demanda.

Como ilustración de este procedimiento, el valor de facilidad de una pregunta que sea respondida correctamente por 5 de 10 estudiantes que debían responderla de manera adecuada, se determina así: $Vf = 5/10 = 0.5$; por un procedimiento semejante al anterior se determinarán los valores de facilidad para las distintas preguntas de las pruebas. El modelo base, de Johnstone y El-Banna 1986) se representa en la figura 1.

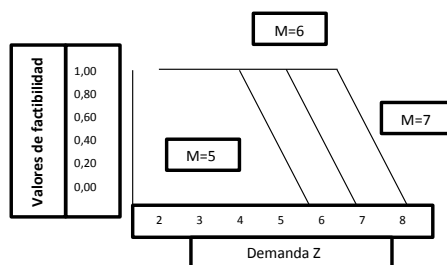


Figura 1. Resultados teóricos para un estudiante o un grupo de estudiantes para una capacidad mental dada

Resultados relativos al Test DBT – FIT correspondientes a la determinación de la capacidad mental M de los 15 estudiantes participantes en la investigación

Tras la aplicación de este test, se observó una tendencia hacia los valores bajos de capacidad mental M, tal y como se observa en la tabla 6. Diez de los quince

estudiantes se encuentran en valores de M entre 5 y 6. Sólo cuatro estudiantes obtuvieron valores altos de M entre 7 y 8. De todo el grupo del curso, un estudiante obtuvo un muy bajo valor de M ($M = 4$) que no se excluyó de este estudio debido a dos aspectos: (a) al entrevistarle y preguntarle sobre sus resultados en las pruebas DBT y FIT, afirmó que estaba bastante distraído esperando una llamada; (b) en los encuentros académicos el estudiante mostró ser participativo, con capacidad de aprendizaje independiente y bastante competitivo. Posteriormente mostraría un muy buen desempeño académico y aprobaría el curso.

Es de resaltar que en promedio, el valor obtenido en el test de los dígitos invertidos fue de 4, lo que puede indicar una dificultad en el procesamiento de la información.

Tabla 4. Datos correspondientes a la capacidad mental M de los 15 estudiantes participantes en la investigación

CAPACIDAD MENTAL M. (dígitos hacia delante)	FRECUENCIA	PROMEDIO DÍGITOS INVERTIDOS
M = 4	1	4
M = 5	9	
M = 6	1	
M = 7	2	
M = 8	2	
TOTAL ESTUDIANTES	15	

Resultados correspondientes a la determinación de la demanda de las preguntas de las pruebas

Tal como se puede apreciar en la tabla 7, se realizaron tres pruebas parciales y una cuarta prueba, denominada prueba final o examen final (ya que fue la última aplicada en los encuentros e incluía todos los temas y subtemas del estudio); se hicieron dos preguntas con demanda 3 ($Z=3$), siete preguntas con $Z = 4$, cuatro con $Z = 5$, tres con $Z = 6$, tres con $Z=7$, dos preguntas con $Z=8$ y una con $Z=12$, para un total de 22 preguntas en el transcurso del período.

Tabla 5. Pruebas realizadas durante el período con su respectivo número de preguntas y su demanda

No. Prueba	No. de preguntas	DEMANDA DE LA TAREA Z y FRECUENCIA DE LAS PREGUNTAS									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	X	X	X	X		X				

No. Prueba	No. de preguntas	DEMANDA DE LA TAREA Z y FRECUENCIA DE LAS PREGUNTAS									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	6	X	X	X		X	X				X
3	5		X	2X	X	X					
Examen final	6		4X		X	X					

Resultados relativos a las cuatro pruebas en el período

Al analizar el rendimiento de los cinco grupos de estudiantes, de acuerdo con el valor M obtenido por cada uno frente a las preguntas de diferente valor de demanda Z, se puede decir que el éxito en la resolución de las preguntas fue disminuyendo en la medida en que la capacidad mental se hacía menor; es decir, el número de preguntas que se respondieron correctamente se hizo menor a medida que la capacidad mental de los estudiantes disminuyó. Es importante señalar que el estudiante del grupo de capacidad mental 4, de quien se hizo referencia anteriormente, presentó una tendencia de resultados diferente a lo señalado para el resto de los grupos. Los resultados se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados correspondientes al rendimiento académico de cada uno de los 15 estudiantes participantes en la investigación, en cada una de las pruebas realizadas en el período, según grupos de capacidad mental

M= 8	PRUEBA 1 DEMANDA Z					PRUEBA 2 DEMANDA Z						PRUEBA 3 DEMANDA Z					PRUEBA FINAL DEMANDA Z					
	3	4	5	6	8	3	4	5	7	8	12	4	5	5	6	7	4	4	4	4	6	7
ESTUDIANTE 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M= 7	3	4	5	6	8	3	4	5	7	8	12	4	5	5	6	7	4	4	4	4	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M= 6	3	4	5	6	8	3	4	5	7	8	12	4	5	5	6	7	4	4	4	4	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M =5	3	4	5	6	8	3	4	5	7	8	12	4	5	5	6	7	4	4	4	4	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M= 8 ESTUDIANTE 1 2	PRUEBA 1 DEMANDA Z					PRUEBA 2 DEMANDA Z					PRUEBA 3 DEMANDA Z					PRUEBA FINAL DEMANDA Z						
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9	3	4	5	6	8	3	4	5	7	8	12	4	5	5	6	7	4	4	4	4	6	7
M = 4 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Al analizar el rendimiento de los cinco grupos de estudiantes frente a las preguntas de diferente demanda, se puede decir que el éxito en la resolución de las preguntas fue disminuyendo en la medida en que la capacidad mental se hacía menor, es decir, cada vez el número de preguntas que respondieron correctamente se hizo menor a medida que la capacidad mental de los estudiantes disminuyó, con excepción del estudiante del grupo de capacidad mental 4, lo cual se referenció anteriormente.

Esto concuerda con autores como Johnstone y El - Banna, citados por Kempa (1991), quienes afirman que la tasa de éxito en situaciones de resolución de problemas decrece en la medida en que las unidades de información involucradas en la tarea exceden la capacidad de memoria del estudiante.

Pese a lo anterior, a la luz de estos resultados no pueden considerarse de ninguna manera contundentes en ningún caso; en primera medida en el grupo de estudiantes de capacidad mental 8, su bajo rendimiento académico puede sustentarse desde el ausentismo de los encuentros académicos, que de acuerdo a entrevista con cada estudiante fue por razones laborales, familiares o de salud; por ello no hay un resultado real de su rendimiento comparado con el de los otros grupos. En este mismo sentido se puede dar explicación a la estudiante del grupo de capacidad mental 6, que lastimosamente fue la representante única de este grupo: no había por lo menos otro/a estudiante para poder obtener una explicación más cercana a lo ocurrido con el bajo desempeño en las diversas pruebas.

En virtud de lo mencionado sobre el valor de facilidad, puede tomarse como un índice del desempeño de los estudiantes en esta prueba.

Tabla 7. Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en las cuatro pruebas, en cada grupo de capacidad mental

# PRUEBA	M	Z frecuencia	3	4	5	5	6	7	8	12
1	M = 8	2	1.0	1.0	0.0	0.0	0.5		0.0	
	M = 7	2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5		0.0	
	M = 6	1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0		0.0	
	M = 5	9	1.0	0.7	0.6	0.6	0.1		0.0	
	M = 4	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		0.0	
2	M = 8	2	1.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
	M = 7	2	0.5	0.5	0.0	0.0		0.5	0.5	0.5
	M = 6	1	1.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
	M = 5	9	1.0	0.7	0.3	0.3		0.1	0.0	0.1
	M = 4	1	1.0	1.0	0.0	0.0		1.0	0.0	0.0
3	M = 8	2		0.5	1.0	1.0	0.5	0.0		
	M = 7	2		1.0	0.0	0.0	0.5	0.0		
	M = 6	1		1.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	M = 5	9		0.7	0.2	0.2	0.1	0.0		
	M = 4	1		1.0	1.0	1.0	0.0	0.0		
CUARTA PRUEBA										
FINAL			3	4	4	4	4	6	7	
	M = 8	2		1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	
	M = 7	2		1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	
	M = 6	1		1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	M = 5	9		0.8	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	
	M = 4	1		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

El poco éxito durante el período, reflejado en los bajos valores de facilidad para cada una de las pruebas, podría explicarse a partir de la carencia de estrategias de procesamiento de información por parte de los estudiantes, de la aplicación de estrategias inadecuadas por parte de ellos para resolverlas, o de una demanda excesiva de la pregunta para una capacidad mental dada, con excepción del estudiante de $M = 4$, que resolvió muchas preguntas de demanda más alta que su capacidad mental; los demás estudiantes tuvieron dificultad en la resolución de preguntas de demanda, incluso igual a su M .

En general, se esperaba que al ir avanzando el período, y cuando el curso se acercara a su terminación, los valores de facilidad fuesen más altos, pues ello podría considerarse como un indicador de progreso de los estudiantes en el curso a lo largo del mismo. Sin embargo no fue así, y de acuerdo con los diversos

argumentos presentados como explicación para el bajo éxito en la resolución de las preguntas, en muchos casos se deben encontrar otras explicaciones al bajo rendimiento en general, a los resultados obtenidos, diferentes a la relación M – Z.

En términos generales, al comparar los datos hasta aquí analizados en las tres pruebas y el examen final, se puede observar que se trata de un grupo de estudiantes de rendimiento académico medio-bajo, pues sus valores de facilidad no se acercan en general al valor ideal ($V_f = 1.00$) y están, en promedio, por debajo de 0.50.

Como se mencionó anteriormente, existen otros factores ajenos a la capacidad mental de los estudiantes y que se aceptan como influyentes en los desempeños académicos, por lo que para obtener mejores argumentos en esta investigación se les solicitó a los estudiantes que en algunas pruebas escribieran los factores que, a su modo de ver, influyeron en su resolución y rendimiento; una de esas respuestas ilustra a continuación lo argumentado, Figura 2.

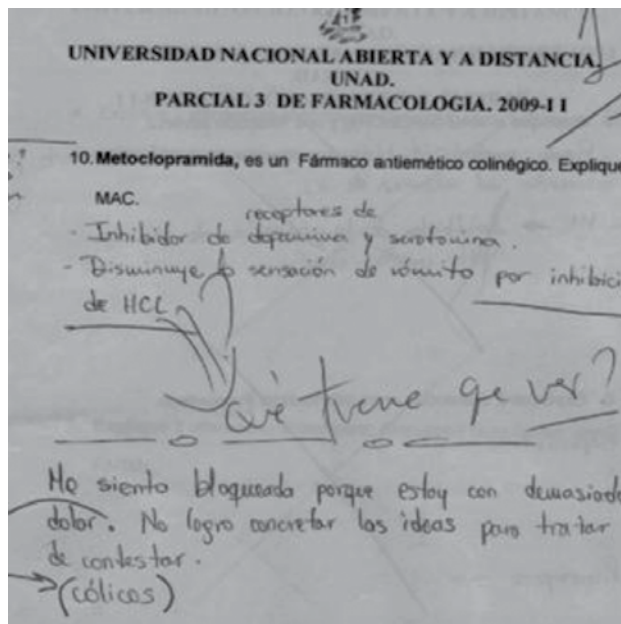
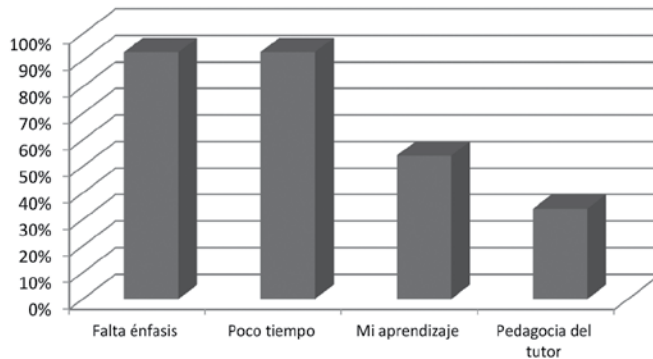


Figura 2. Escáner de los aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el rendimiento de los estudiantes, expresado en las notas al final del período por cada grupo de capacidad mental, se presenta en la siguiente gráfica:



Gráfica 1. La nota final promedio obtenida por cada grupo de capacidad mental

De acuerdo con los resultados presentados, no se puede observar relación teórica entre el rendimiento que cada grupo de capacidad mental debería tener y la nota final. Desde la luz de la teoría se esperaba que las notas finales disminuyeran proporcionalmente a la capacidad mental, pero lo que se observa es justamente lo contrario. Sin embargo, hay que tener presente las siguientes consideraciones: las dos estudiantes del grupo de $M = 8$ se caracterizaron por presentar problemas de salud e inasistencias constantes, que condujeron a un bajo rendimiento académico, lo que se reflejó en las notas finales. La estudiante del grupo 6, aunque presentó las evaluaciones en su totalidad, abandonó el curso. Esa determinación seguramente estaba tomada con anterioridad a la presentación de algunas pruebas y por ello, la desmotivación y falta de preparación incidieron en la baja nota del grupo. El estudiante del grupo de capacidad mental 4, como ya se ha mencionado, constituye un caso especial dentro de este estudio, pues sus resultados no se pueden analizar solamente mediante la relación $M - Z$.

De acuerdo con lo esbozado anteriormente, sólo nos quedarían para análisis los grupos de capacidad mental 7 y 5, donde se puede encontrar relación con lo esperado desde el punto de vista teórico, ya que la nota final promedio del grupo 7 fue de 3.0 y disminuyó en el grupo de $M = 5$.

Sin embargo, estos resultados no son concluyentes en ninguno de los casos, pues en esta investigación se encontraron variables dentro de los grupos que no fueron objeto de control ni de objetivos del trabajo, así como un bajo número de integrantes de los grupos, lo que no es representativo para un grupo de capacidad mental en particular. Otro aspecto que podría servir como explicación dentro del marco teórico de la aplicación de los tests de capacidad mental es que en promedio el valor obtenido en el test de los dígitos invertidos aplicado al grupo investigado fue de 4, lo que puede indicar que los estudiantes, aunque posean capacidad de retención de la información, poseen la misma dificultad en el procesamiento.

Resultados relativos al test de Grasha-Riechmann

De acuerdo con los resultados, hay dos estudiantes que poseen preponderantemente estilo de aprendizaje colaborativo; cuatro estudiantes en quienes no se destaca de alguna manera un estilo sobre los demás; un estudiante cuyo estilo sobresaliente es el competitivo; los demás estudiantes de esta investigación presentan más de un estilo dominante: por ejemplo, un estudiante presentó estilo colaborativo/participante; tres estudiantes mostraron estilos colaborativo/competitivo; uno mostró estilo colaborativo/competitivo; en uno predominaron los estilos competitivo y participativo. En otros casos se observó que los estudiantes tienen predominancia de más de dos estilos: un estudiante que presentó preponderancia en aprendizaje colaborativo/competitivo/participativo y, finalmente, un estudiante en quien se destacaron los estilos dependiente/competitivo/participativo.

3.3 Independent Medium	2.2 Avoidant Medium	3.7 Collaborative High	3.3 Dependent Medium	2.6 Competitive Medium	4.5 Participant High
------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------

Figura 3. Ilustración de la forma como la pantalla del computador presenta los resultados correspondientes al estilo de aprendizaje de los estudiantes. En este caso en él predominan los estilos de aprendizaje colaborativo y participativo

El docente presentó preponderantemente estilos de enseñanza clasificados dentro del marco teórico de Grasha-Riechmann como (a) grupo 1: experto/ autoridad formal y (b) grupo cuatro: delegador/facilitador/experto.

Resultado del estilo de enseñanza del docente

4.4 expert High	3.2 formalauthority High	3.4 personalmodel Moderate	4.5 Facilitator High	3.4 delegator High
-----------------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------

Figura 4. Ilustración de la forma como la pantalla del computador presenta los resultados correspondientes al estilo de enseñanza del docente

De la correlación de los estilos de enseñanza y aprendizaje se puede afirmar que los estilos de aprendizaje que más se adaptan a su estilo de enseñanza de acuerdo al modelo Grasha-Riechmann son, de manera primaria, dependiente / participativo / competitivo, que están relacionados con la agrupación uno e independiente/colaborativo/participativo que se relacionan con la agrupación 4 del modelo Grasha-Riechmann. Por ende, el estilo de enseñanza del docente con el único estilo de aprendizaje que no complementa es con el evasivo. De acuerdo

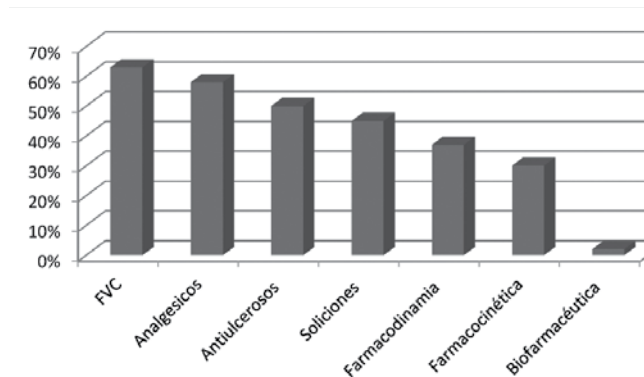
con la determinación de estilos de aprendizaje de los estudiantes, sólo hay tres con rasgos de evasión sin preponderancia sobre los otros estilos de aprendizaje.

Hasta ahora, lo que se puede mostrar como resultado de la determinación de los diferentes estilos es que hay una correlación adecuada entre el estilo de enseñanza del docente con los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso, a la luz de los estilos de enseñanza y aprendizaje del modelo Grasha-Riechmann.

De acuerdo con lo anterior, las diversas dificultades de aprendizaje que se manifiesten en un bajo rendimiento académico en el curso tendrán su explicación en otros aspectos diferentes a los de las relaciones estilos de enseñanza-aprendizaje.

Resultados relativos a la encuesta sobre temas y subtemas que para los estudiantes pueden presentar dificultad

En la siguiente gráfica se pueden apreciar los temas de mayor dificultad referenciados por los estudiantes del curso de farmacología:



Gráfica 2. Temas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes participantes en esta investigación

Tal como se referenció en la gráfica 2, los temas (unidades) de mayor dificultad, ordenados de mayor a menor, fueron: (a) farmacología cardiovascular (FCV) con el 63%; (b) analgésicos con el 58%; (c) antiulcerosos con el 50%; (d) soluciones 45%; (e) farmacodinamia (farmacodinámica) 37%; (f) farmacocinética 30%; (g) biofarmacéutica (biofarmacia) con el 2%.

Asumiendo en este trabajo que la mayor dificultad de un tema se da cuando la ponderación del mismo por parte de los estudiantes es considerada difícil por un número superior al 50% de ellos, se puede decir que los temas de mayor dificultad

son: FCV, analgésicos y antiulcerosos. En promedio, estos tres temas fueron considerados como difíciles por el 57% de los estudiantes (aproximadamente 9 estudiantes de los 15).

Resultados relativos a la encuesta sobre posibles factores que pueden dificultar el aprendizaje

En el instrumento diseñado para detectar factores que influyen sobre el aprendizaje, los estudiantes debían calificar una serie de afirmaciones que pueden considerarse como posibles razones o causas que dificultan el aprendizaje de Farmacología, de acuerdo con los siguientes parámetros: (a) totalmente de acuerdo; (b) de acuerdo; (c) en desacuerdo, y (d) totalmente en desacuerdo.

Las afirmaciones realizadas en el instrumento fueron las siguientes: (a) el desarrollo de la temática del curso se hace en tan poco tiempo que no se aborda la totalidad de los temas; (b) me falta interés por el curso.

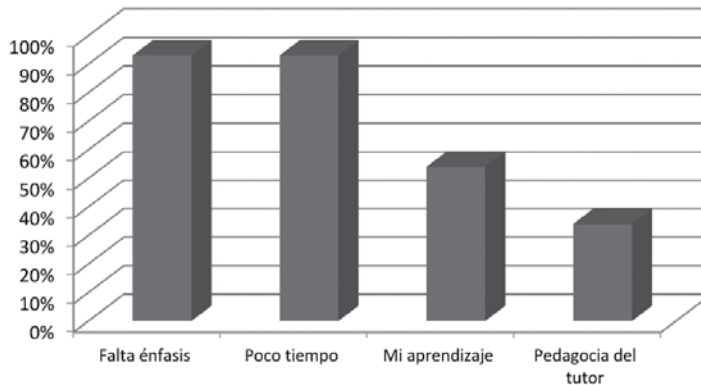
La razón por la cual el estudiante seleccionó este programa (Tecnología en Regencia de Farmacia) fue: (a) requisito del lugar de trabajo; (b) por su campo de acción; (c) por las oportunidades que brinda la carrera; (d) espíritu de servicio a la comunidad que se desarrolla con este programa.

Factores externos: (a) la metodología y pedagogía del tutor no se adecúan a mi estilo de aprendizaje; (b) encuentro difícil el aprendizaje de farmacología en sí misma.

Factores internos: (a) falta mayor énfasis previo en ciencias básicas como: Biología, Química, Bioquímica, Morfofisiología, Microbiología; (b) mi metodología de estudio no es la adecuada.

Se encontraron como factores relacionados con la dificultad del aprendizaje de los diferentes temas y subtemas de farmacología, los siguientes cuatro aspectos: 1. Falta mayor énfasis previo en ciencias básicas como: Biología, Química, Bioquímica, Morfofisiología, Microbiología (factor considerado de origen interno para el 93% de los estudiantes); 2. El desarrollo de la temática del curso se hace en tan poco tiempo que no se aborda la totalidad de los temas (factor considerado de origen externo para el 93% de los estudiantes); 3. Mi metodología de estudio no es la adecuada (Factor de origen interno para el 54% de los estudiantes); 4. La metodología y pedagogía del tutor no es adecuada para mi estilo de aprendizaje (factor de origen externo para el 34% de los estudiantes).

En promedio, el 68% de los estudiantes consideran que estos factores dificultan su aprendizaje de los temas de farmacología. En la siguiente gráfica se presentan dichos resultados.



Gráfica 3. Posibles factores o causas que dificultan el aprendizaje de los temas de Farmacología en los estudiantes de la UNAD

Adicionalmente a los factores mencionados, también pueden señalarse la falta de dedicación para estudiar y las inasistencias a los encuentros tutoriales (aspectos que no se tuvieron presentes dentro de los objetivos de este trabajo), que se correlacionan de manera importante y son factores sinérgicos con las respuestas dadas por los estudiantes. Lo anterior, sumado a la dificultad intrínseca de la Farmacología, conforma un conjunto de posibles factores que causan mayores dificultades en el aprendizaje de la ciencia estudiada.

También se pudo apreciar la dificultad que se les presenta al tratar de extraer y manejar la información que se les da sobre casos de la vida real o de alguna otra fuente (así quedó demostrado en la realización del test de los dígitos invertidos, donde el promedio de calificación estuvo en 4).

Una estrategia alternativa para el trabajo en el aula

Parte de esta estrategia se regirá desde dos postulados fundamentales: primero, debe cumplirse con el refuerzo de los saberes previos de los estudiantes (pre-saberes) y luego debe haber aprendizaje a partir del trabajo individual y colaborativo (tanto en la profundización como en la transferencia), basados en materiales escritos para este propósito (no sería excluyente el físico con el virtual).

Desde el primer postulado, en los primeros encuentros se debe motivar y propiciar el estudio y repaso de conceptos previos básicos de biología, química, fisoanatomía y bioquímica, sustrato conceptual en el cual se puede minimizar la aparición de algunas dificultades de aprendizaje en los estudiantes.

Como segundo postulado, los contenidos y aportes de los tutores y docentes que se han de tener en cuenta para esta estrategia tienen, entre otros, los siguientes

propósitos: sentar las bases conceptuales para que los estudiantes de Tecnología en Regencia de Farmacia (TRF) se inicien (profundicen) y en una etapa posterior puedan continuar en forma independiente y autónoma el estudio y aplicación de las diferentes áreas de la TRF (como sería el proceso de transferencia).

El ejemplo de modelos en la enseñanza de los diferentes temas hace que se destaque la importancia de extrapolar problemas de la vida real en el aprendizaje; por ejemplo, el de las reacciones adversas potencialmente causadas por el uso sin prescripción de fármacos cardiovasculares y analgésicos. ¿Qué se diría de un importante campo de desempeño del TRF en la adecuación de medicamentos dentro de la temática de las soluciones (sólo por citar tres de los grupos de fármacos que los estudiantes consideraron como temas de dificultad)? Ello permite que los estudiantes puedan acercarse un poco más a situaciones que tienen que ver con aspectos reales de la vida, que muchas veces se dejan de lado en los espacios académicos.

Así mismo el ambiente universitario, con las tradicionales fuentes de información científica, se verá cada día más influido por la tecnología de la informática y de la comunicación, lo que aporta un escenario apto para combinar textos complementados con videos, CD (en general los objetos virtuales de aprendizaje OVA) y actividades de aplicación, y para establecer la relación de los principios básicos y la conexión ciencia-sociedad.

Por último, pero no por ello menos importante, es importante considerar el propósito como profesores, tutores o docentes, con la caracterización de los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y con nuestro estilo de enseñanza. Hay que tener presente que ese estilo no es de complementariedad universal y que debido a ello, sin quererlo y muchas veces sin tenerlo presente, somos los causantes del surgimiento de dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Como es de apreciar, el trabajo no es sólo “guiar”.

Conclusiones

Las siguientes conclusiones hacen referencia a las preguntas de investigación, a los objetivos y al objeto de estudio, de acuerdo con las categorías de análisis derivadas de este trabajo.

1. En relación con los temas y subtemas que presentan mayor dificultad para los estudiantes:

Para los estudiantes de este estudio y luego de ponderar sus respuestas en porcentaje de estudiantes, en orden de importancia, de los siete temas del curso, los tres de mayor dificultad fueron: farmacología cardiovascular FCV

(63%), analgésicos(58%) y antiulcerosos (60%). De los 33 subtemas, los cinco de mayor dificultad fueron: reacciones adversas RAM de analgésicos (93%), interacciones y contraindicaciones de medicamentos cardiovasculares (80%), ejercicios de diluciones y adecuación de medicamentos (73%), receptores farmacológicos (73%), y reacciones adversas RAM de cada grupo de antiulcerosos (73%).

2. En relación con la capacidad mental y la demanda de la tarea M-Z:

La resolución exitosa de los problemas por parte de los estudiantes participantes en este estudio se realizó para las preguntas de $Z = 4$. Ello podría indicar, desde el punto de vista de la teoría cognitiva de Pascual Leone, que los estudiantes participantes objeto de estudio poseen baja capacidad en el procesamiento de la información, lo que se correlaciona con los resultados que se obtuvieron en la aplicación del test de los dígitos invertidos. Dentro de esta misma teoría se podría afirmar que hubo un limitado número de esquemas activados por los estudiantes con relación a la demanda de la tarea de algunas de las preguntas, de manera que ello influyó en el bajo éxito en la resolución de preguntas de demanda mayor a 4.

A lo largo del curso se observó en algunos estudiantes un aumento paulatino de las notas obtenidas en las diferentes pruebas, con lo cual se podría pensar que pudieron desarrollar diversas estrategias para la resolución de las preguntas en el transcurso del período académico.

3. En relación con la aplicabilidad de los tests de Grasha:

Se encontró que predominan en el docente dos estilos que agrupados dentro del modelo Grasha-Riechmann, son: grupo 1 (experto/ autoridad formal) y grupo 4 (delegador/ facilitador/experto). En cuanto a los resultados encontrados al aplicar el test de Grasha de estilos de aprendizaje, se evidenció que en el grupo de estudio no hay un estilo predominante: hubo dos estudiantes con estilo colaborativo, uno con estilo competitivo, uno mostró estilo colaborativo/participante, tres con estilos colaborativo/competitivo, uno con estilos colaborativo/competitivo, uno con predominio de estilos competitivo/participativo y uno colaborativo/competitivo/participativo.

Como resultado de la determinación de los diferentes estilos de enseñanza del docente del curso y de los estilos de aprendizaje de los estudiantes partícipes en la investigación dentro del modelo Grasha-Riechmann, se puede afirmar que hay una correlación adecuada entre el estilo de enseñanza del docente con los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso. Por ello, éste no fue un factor que promoviera dificultades de aprendizaje de algunos de los temas de farmacología.

4. En relación con otros posibles factores que podrían incidir sobre el aprendizaje de la Farmacología:

De acuerdo con los resultados obtenidos a lo largo del periodo, el grupo objeto de estudio consideró en orden de importancia los siguientes factores: para el 93% de los estudiantes hay deficiencia o falta de conocimientos previos (poco énfasis en ciencias básicas, inasistencias, no estudiar el tema, no trabajar en el ramo, estar en un periodo inicial, no adecuado para tomar el curso). Para el 93% del grupo, el desarrollo de la temática del curso se hace en tan poco tiempo, que no se aborda la totalidad de los temas (tema muy extenso evaluado en cada prueba, poco tiempo para desarrollar la temática). Para el 54% de estudiantes su metodología de estudio no es la apropiada y para el 34% la metodología y la pedagogía del tutor no se adecúan a su estilo de aprendizaje (no se acomodan a la metodología utilizada para explicar en la resolución de las pruebas).

Referencias bibliográficas

Abbas Al-Naeme, F. F. (1989). A study of some psychological factors affecting performance in chemistry at secondary and tertiary level. M. Sc. Thesis. Center for science education. Faculty of science. U. de Glasgow.

Agudelo, A & Díaz, J. A. (2000). Herramienta informática didáctica para el aprendizaje de la farmacología de los agentes antiinfecciosos β – lactámicos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Farmacia.

Anderson, J.R. & Bower, G. H. (1972). Recognition and retrieval processes in free recall. *Psychological Review*, 79, 97-123.

Artuso Avendaño, M. (2003). Dificultades del aprendizaje. Chile: Universidad Católica de Chile. Centro del desarrollo infanto-juvenil. Recuperado el 23 de Marzo de 2010 de http://ceril.cl/P3_DDA.htm.

Beebe-C, J. G., Rogers, E. M., & O'Connell, D. N. (1955). La transmisión de información acerca de sacarosa y soluciones salinas a través del sentido del gusto.

Cárdenas, F. (2002). Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas; ampliación y continuación. Proyecto de investigación. Facultad de Educación: Maestría en Docencia. Bogotá: Universidad de la Salle.

Cassels, J. R. & Johnstone A. H. (1984). The effect of language on students performance on multiple choice test in chemistry. *Journal of chemical education*. Vol. 61. (7), 613-615.

Chandran, S.; Treagust, D. F. & Tobin, K. (1987): The role of cognitive factors in chemistry achievement, en *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 145-160.

De Vega, M. (1984). Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Editorial Alianza. disembedding ability, mental capacity, prior knowledge and belief, en *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 141-162.

El-Banna, H. (1987).The development of a predictive theory of science education based upon information processing theory. Ph.D. Thesis. Center for science education. Faculty of science. U de Glasgow.

Escoriza, J. (1998). Conocimiento psicológico y conceptualización de las dificultades de aprendizaje. Ediciones U. de Barcelona.

Fodor, J., & Pylyshyn, Z. (1988). Conexionismo y la arquitectura cognitiva: un análisis crítico. En S. Pinker & J. Mehler (Eds.), *Conexiones y símbolos*, p. 3-71. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Furio, C. & Furio, C. (2000). C Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación química*. Recuperado el 12 de abril de 2010 de www.fquim.unam.mx.

García V, Y González, M. (2001). Aproximación histórica a las dificultades del aprendizaje. Madrid: Editorial EOS.

Grasha Riechmann. (1974). Agrupación estilos de enseñanza. Recuperado el 15 de noviembre de 2009 de <http://www.ucet.ufl.edu>.

..... (2009). Inventario de estilo de enseñanza. Recuperado el 15 de Noviembre de 2009 de <http://www.iats.com/publications/TSI.shtml>.

..... (1974). Inventario de estilo de aprendizaje. Recuperado el 15 de Noviembre de 2009 de <http://www.iats.com/publications/GLSI.shtml>.

Guzmán, C. J. (2002). Bases de datos para farmacología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Halsey, R. M. & Chapanis (1954). Confusión cromática de contornos en una situación de visión compleja.

Hammill, D. (1990). On defining learning disabilities: An emerging consensus. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 74-84.

Hussein, H. Z. (1989). *International Journal of Science Education*, Volume 11 (2), 227 – 234.

Johnstone, A. H. (1984). New stars for the teacher to steer by? En: Journal of chemical education. Vol.6, 847-849.

..... (1997). Is Chem-Ed Research? En: Journal of chemical education. Vol.74. (3), 262.

Johnstone A. H. & El-Banna, H. (1986). Capacities, demands and processes, a predictive model for science education. Education in Chemistry Vol.23 (3), 80-84.

Johnstone A. H. & Kellet, M. (1980). Learning difficulties in school science. Towards a working hypothesis. Journal of Science education. Vol. 2, 175-181.

Kempa, R. F. (1991). Students learning difficulties in science. Causes and possible remedies. En: Enseñanza de las Ciencias. Vol. 9. (2), 119-128.

Londoño, J. (2005). Un estudio de los temas de bioquímica con mayor nivel de dificultad de aprendizaje para los estudiantes de enfermería de la Universidad de la Sabana. Tesis. Facultad de Educación. Maestría en docencia Bogotá: Universidad de la Salle.

Merluza, H. W, & Garner, W. R. (1951). El efecto de la presentación de varios números de pasos en la precisión de lectura de la balanza.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. The Psychological Review.

Niaz, M. (1989). The relationship between M-demand, algorithms and problem solving. A neo-piagetian analysis. En: Journal of chemistry education. Vol. 66. (5), 422-424.

..... Manipulation of M demand of chemistry problems and its effect on student performance: a neo-piagetian study. En: Journal of research in science teaching. Vol.25. (8), 643-357.

Nivell, A. & Simon, H. A. (1972). Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Parada, P. Sara. (1970). Notas de planeación del curso de farmacología para medicina. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Pascual Leone, J. (1967). Manual for FIT: figural intersection test. Dpt. of Psychology. New York: York University.

..... (1989). En: los estilos cognitivos y su medida. Estudio sobre la dimensión dependencia- independencia de campo.

..... (1971). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages.

Acta Psicológica Vol. 63(301), 345-1971. 6.

Pollack, I. (1952). La información de muestra auditiva elemental. J. Acoust. Soc.

Pollack, I. & Ficks, L. (1954). Información de primaria: muestra auditiva multidimensional. J. Acoust. Soc.

Pylyshyn, Z. (1988). Computación y conocimiento, Madrid: Editorial Debate.

Raviolo, A., Baumgartner, E., Lastres, L. & Torres, N. (2001). Logros y dificultades de alumnos universitarios en equilibrio químico: uso de un test con proposiciones. Educación química. 12, 18-26.

Ruiz, C. & Ríos, P. (1994). Estrategias cognitivas. En A. Puente (Ed.) Estilos de aprendizaje y enseñanza. Madrid: CEPE.

Sánchez, J. M. (2007). Farmacología. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de ingeniería, ciencias básicas y tecnología. Bogotá: UNAD Editores.

Scardamalia, M. (1977). Information processing capacity and the problem of horizontal Decalogue: a demonstration using combinatorial reasoning tasks. Child development. Vol. 48, 28-37.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD (2006). Reglamento estudiantil. Acuerdo número 008 del 26 de octubre de 2006, Artículo 39.