

1-1-2010

Capacidad mental y demanda de la tarea: un estudio aplicado al aprendizaje de conceptos de farmacología en estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

José Miguel Sánchez Blanco
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia

Citación recomendada

Sánchez Blanco, J. M. (2010). Capacidad mental y demanda de la tarea: un estudio aplicado al aprendizaje de conceptos de farmacología en estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/339

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Educación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Docencia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

CAPACIDAD MENTAL Y DEMANDA DE LA TAREA: UN ESTUDIO APLICADO
AL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FARMACOLOGIA EN ESTUDIANTES
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD.

José Miguel Sánchez Blanco.

Facultad de Educación, División de Formación Avanzada

Universidad de La Salle

CAPACIDAD MENTAL Y DEMANDA DE LA TAREA: UN ESTUDIO APLICADO
AL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FARMACOLOGIA EN ESTUDIANTES
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD.

JOSE MIGUEL SANCHEZ BLANCO

Trabajo de Grado presentado para optar por el título de
Magíster en Docencia

Director

FIDEL ANTONIO CARDENAS SALGADO

PhD.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA

Bogotá D.C., Julio de 2010

Ni la universidad, ni el asesor, ni los jurados calificadores son responsables de las ideas expuestas por el graduando.

Artículo 95.

Reglamento Estudiantil.

Dedicatoria

Principalmente a Dios, al dueño de la vida, quien me ha permitido progresar un escalón más en mi vida

Como siempre, a Cesar Augusto Gonzáles, una estrella a alcanzar que me guía.

A mi esposa quien con su tiempo y ánimo, permitió la conclusión de este trabajo.

A mi madre, sin la cual nada hubiese sido posible.

Agradecimientos

A muchos colegas, amigos y estudiantes que motivaron, aportaron y participaron en este trabajo.

Al Doctor Fidel Antonio Cárdenas, quien con su dirección en este trabajo orientó y motivó el aprendizaje en el campo de las dificultades de aprendizaje y la procura de la creación y prolongación de esta línea de investigación en la Universidad donde me desempeño.

TABLA DE CONTENIDO.

Resumen,	17
Introducción,	19
Antecedentes,	23
<i>Dificultades de Aprendizaje,</i>	23
<i>Capacidad de Retención y Procesamiento de la Información,</i>	25
<i>Teoría Neopiagetiana,</i>	31
<i>Johnstone: Un Modelo Predictivo Para la Educación en Ciencias</i>	40
<i>Estado del arte,</i>	43
<i>Pregunta problema,</i>	47
<i>Objetivos,</i>	48
<i>Justificación,</i>	48
Método,	50
<i>Diseño,</i>	50
<i>Población,</i>	50
<i>Instrumentos,</i>	50
<i>Procedimiento,</i>	57
<i>Establecimiento de la demanda z de la tarea y validación de las pruebas,</i>	65
Resultados (esperados desde el punto de vista teórico.),	59
<i>El concepto de valor de facilidad, Vf,</i>	59
Resultados y Análisis,	61
<i>Grupo de estudio,</i>	62
<i>Resultados correspondientes a la determinación de la demanda de la tarea,</i> <i>de las preguntas formulas en las pruebas,</i>	63

<i>Resultados correspondientes a la determinación de la capacidad mental M</i>	
<i>De los 15 estudiantes participantes de la investigación,</i>	64
<i>Resultados correspondientes al rendimiento académico de cada uno de los</i>	15
<i>estudiantes participantes de la investigación, en cada una de las pruebas</i>	
<i>realizadas en el periodo, según grupos de capacidad mental,</i>	66
<i>Rendimiento de cada grupo de capacidad mental en cada una de las pruebas</i>	
<i>del periodo y cálculo de los valores de facilidad,</i>	77
<i>El rendimiento académico de los estudiantes expresado en las notas según la</i>	
<i>escala de la universidad y su “relación con los grupos de diferente capacidad</i>	
<i>mental”,</i>	128
Resultados correspondientes al cuestionario de los temas de mayor dificultad	
aplicado a los tutores y estudiantes de esta investigación,	140
<i>Resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario a los tutores,</i>	141
<i>Resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario a los estudiantes,</i>	146
<i>Visión global del grado de dificultad de los 33 subtemas del curso de</i>	
<i>farmacología,</i>	161
<i>Algunas razones o causas por las cuales los estudiantes consideran difícil el</i>	
<i>aprendizaje de farmacología,</i>	170
Conclusiones,	180
Referencias,	182
Apéndices,	189

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. *Clase y número de Figuras del FIT.*, 52

Tabla 2. *Número de Temas (unidades) y Subtemas que Constituyen el Programa de farmacología*, 55

Tabla 3. *Pruebas realizadas durante el periodo con su respectivo número de preguntas y su demanda Z.*, 64

Tabla 4. *Datos correspondientes a la capacidad mental M de los 15 estudiantes participantes de la investigación*, 65

Tabla 5. *Rendimiento académico de los 2 estudiantes de $M = 8$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo*, 67

Tabla 6. *Rendimiento académico de los 2 estudiantes de $M = 7$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo*, 69

Tabla 7. *Rendimiento académico de la estudiante de $M = 6$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo*, 70

Tabla 8. *Rendimiento académico de la estudiante de $M = 5$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo*, 71

Tabla 9. *Rendimiento académico del estudiante de $M = 4$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo*, 74

Tabla 10. *Rendimiento total en porcentaje, en las diferentes pruebas aplicadas en el periodo, para cada uno de los grupos de diferente capacidad mental*, 75

Tabla 11. *Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba 1, según cada grupo de capacidad mental*, 78

Tabla 12. *Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba 2, según cada grupo de capacidad mental, 86*

Tabla 13. *Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba 3, según cada grupo de capacidad mental, 94*

Tabla 14. *Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba final, según cada grupo de capacidad mental, 103*

Tabla 15. *Demanda establecida para cada una de las tres pruebas y el examen final en la visión global del curso, 121*

Tabla 16. *Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda, en la visión global del curso, según grupos de capacidad mental, 122*

Tabla 17. *Grupo de capacidad mental 8 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad 129*

Tabla 18. *Grupo de capacidad mental 7 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad, 131*

Tabla 19. *Grupo de capacidad mental 6 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad, 132*

Tabla 20. *Grupo de capacidad mental 5 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad, 134*

Tabla 21. *Grupo de capacidad mental 4 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad, 136*

Tabla 22. *La nota promedio final obtenida por cada grupo de capacidad mental, 137*

Tabla 23. *Temas para determinar su dificultad por tutores y estudiantes de Farmacología de la UNAD, 140*

Tabla 24. *Determinación del grado de dificultad de los diferentes temas y subtemas por parte de los Tutores (docentes) de farmacología de la UNAD, 143*

Tabla 25. *Temas clasificados por su dificultad por los tutores del curso, 146*

Tabla 26. *Evaluación del grado de dificultad de los diferentes temas y subtemas por parte de los estudiantes de farmacología de la UNAD, 147*

Tabla 27. *Temas clasificados por su dificultad por los estudiantes participantes del grupo de investigación, 159*

Tabla 28. *Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes participantes del grupo de investigación, 162*

Tabla 29. *Posibles razones que dificultan el aprendizaje de los temas de Farmacología, de acuerdo a los estudiantes, 171*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Modelo propuesto por Johnstone y El-Banna (1986) para el espacio M., 42

Figura 2. Resultados teóricos para un estudiante o un grupo de estudiantes para una capacidad mental dada, 60

Figura 3. Número de estudiantes por edades, 62

Figura 4. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1, 79

Figura 5. Representación gráfica del desempeño de los estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1, 81

Figura 6. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1, 82

Figura 7. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1, 83

Figura 8. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1, 84

Figura 9. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2, 87

Figura 10. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2, 89

Figura 11. Representación gráfica del desempeño de los 9 estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2, 91

Figura 12. . Representación gráfica del desempeño del estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2, 92

Figura 13. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3., 96

Figura 14 Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3, 97

Figura 15 Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3, 99

Figura 16. Representación gráfica del desempeño de los 9 estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3, 100

Figura 17. Representación gráfica del desempeño del estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3, 101

Figura 18. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda en la prueba final, 104

Figura 19. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda en la prueba final, 106

Figura 20. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda en la prueba Final, 107

Figura 21. Representación gráfica del desempeño de los 9 estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda en la prueba final, 108

Figura 22. Representación gráfica del desempeño del estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda en la prueba final, 109

Figura 23. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 112

Figura 24. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de los estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 113

- Figura 25.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 114
- Figura 26.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 115
- Figura 27.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 116
- Figura 28.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 117
- Figura 29.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 118
- Figura 30.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 118
- Figura 31.* Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas, 119
- Figura 32* Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso, 123
- Figura 33.* Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso, 124
- Figura 34.* Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso, 125
- Figura 35.* Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso, 126
- Figura 36.* Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso. 127

Figura 37. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 8, 130

Figura 38. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 7, 132

Figura 39. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 6, 133

Figura 40. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 5, 135

Figura 41. Variación de las notas a lo largo del semestre en el estudiante de capacidad mental 4, 136

Figura 42. Representación gráfica del promedio de las notas finales en cada uno de los grupos de capacidad mental, 138

Figura 43. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 4 (unidad 4), 152

Figura 44. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 5 (unidad 5), 155

Figura 45. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 6 (unidad 6), 156

Figura 46. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 7 (unidad 7), 158

Figura 47. Temas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes participantes de esta investigación, 160

Figura 48. Escáner de una de las preguntas respondida de manera correcta, del subtema de biotransformación (subtema 2.3), considerado como ni fácil ni difícil por los estudiantes, realizada en la prueba 1, 163

Figura 49. Escáner de una de las preguntas respondida de manera incorrecta, del subtema de biotransformación (subtema 2.3), considerado como ni *fácil ni difícil* por los estudiantes, realizada en la prueba 1, 164

Figura 50. Escáner de una de las preguntas respondida de manera parcialmente correcta, del subtema de efectos sinérgico, antagónico competitivo y no competitivo (subtema 3.2), considerado como ni *fácil ni difícil* por los estudiantes, realizada en la prueba 2, 165

Figura 51. Escáner de una de las preguntas no respondida, del subtema de efectos sinérgico, antagónico competitivo y no competitivo (subtema 3.2), considerado como ni *fácil ni difícil* por los estudiantes, realizada en la prueba 2, 166

Figura 52. Escáner de una de las preguntas respondida de manera correcta, del subtema fármacos analgésicos representativos y nombres comerciales (subtema 5.2), considerado *fácil* por los estudiantes, realizada en la prueba 3, 167

Figura 53. Escáneres de una de las preguntas respondida de manera incorrecta, del subtema fármacos analgésicos representativos y nombres comerciales (subtema 5.2), considerado *fácil* por los estudiantes, realizada en la prueba 3, 168

Figura 54. Posibles factores o causas que dificultan el aprendizaje de los temas de Farmacología en los estudiantes de la UNAD, 178

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A. Formato del test de las Figuras interceptadas, 190

Apéndice B. Formato del test de los dígitos espaciados, 199

Apéndice C. Formato temas de mayor dificultad en el curso de Farmacología, 202

Apéndice D. Formato encuesta otros factores que los estudiantes consideran influyen sobre el aprendizaje de los temas de farmacología, 206

Apéndice E. Prueba 1 y demanda de la tarea de cada pregunta, 210

Apéndice F. Prueba 2 y demanda de la tarea de cada pregunta, 213

Apéndice G. Prueba 3 y demanda de la tarea de cada pregunta, 216

Apéndice H. Prueba final y demanda de la tarea de cada pregunta, 218

Resumen.

El presente trabajo de investigación se realizó con 15 de estudiantes de farmacología de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD en el periodo 2009-II. El objetivo general, fue el de contribuir al estudio de las dificultades de aprendizaje, de los estudiantes, asociadas con el aprendizaje de Farmacología, en particular las relacionadas con la capacidad mental M de los estudiantes y la demanda Z de la tarea.

Desde el punto de vista teórico, el trabajo se fundamentó en los conceptos de dificultades de aprendizaje, capacidad mental del ser humano, la demanda de la tarea y aspectos pertenecientes a la teoría cognitiva como los campos de activación, planteados por las concepciones de representantes en estos aspectos como Kempa (1991), Johnstone y El-Banna (1986) y Pascual-Leone (1971). Así mismo, se cimentó en el análisis de la naturaleza propia de la farmacología, para explicar las dificultades de aprendizaje de esta ciencia.

La metodología utilizada incluyó la aplicación de instrumentos estándar como son el test de figuras de intersección y el test de los dígitos invertidos.

El desarrollo del trabajo también implicó, la construcción de un cuestionario para la identificación de los temas y subtemas de mayor dificultad para los estudiantes del curso, la realización de entrevistas con los docentes y estudiantes a lo largo del trabajo.

Por otra parte, se tuvieron presentes las diferentes pruebas (evaluaciones) hechas en el curso durante el semestre, de igual manera con el examen final, donde a partir de ellas se realizó el análisis de capacidad mental contra demanda de cada pregunta incluida en las pruebas.

Se propuso en primer lugar, identificar los temas de farmacología que presentan mayor dificultad para los estudiantes, luego, explicar esto, en términos de relación entre la capacidad mental, la retención y procesamiento de información con la demanda de la tarea y a partir de lo anterior, establecer las posibles causas que causan dificultades en el aprendizaje de los temas del curso de Farmacología.

En segundo lugar, se determinaron otros factores que pudieran contribuir a generar dificultades en el aprendizaje de los diferentes temas y subtemas del curso de Farmacología.

En el primer propósito, no hubo contundencia en lo encontrado con relación a la capacidad mental y la demanda de la tarea, sin embargo, la pérdida del curso por algunos estudiantes y en general, el poco progreso académico del grupo, al ir avanzando el periodo lectivo, puede ser un indicativo de un bajo procesamiento de la información, un bajo número de esquemas activados.

En el segundo propósito, se pudo establecer que hay varios factores externos e internos diferentes a la relación M-Z, que de acuerdo a los estudiantes son posibles causas que dificultan el aprendizaje de los temas de farmacología.

En general, el análisis de los resultados no permitió comprobar el fundamento teórico en cuanto a que, estudiantes con alta capacidad mental tendiesen a ser más exitosos en la resolución de tareas de aprendizaje de alta demanda en comparación con aquellos de menor capacidad mental.

Palabras claves: Capacidad mental, Demanda de la tarea, Farmacología, Estilos de enseñanza- aprendizaje.

Introducción

Las dificultades del aprendizaje consisten en problemas para adquirir, descifrar o procesar signos e información que afectan el desempeño académico. Como fuente de dificultades en el aprendizaje, Kempa (1991) plantea que la tarea o tareas deben ser analizadas con el fin de poder comprender qué componentes de la misma generan la dificultad y cuáles son las exigencias, que implican su realización comparada con la capacidad de manejo de información del estudiante en términos del procesamiento de la información.

Las dificultades de aprendizaje pueden tener causas diversas, una de ellas puede ser la naturaleza misma de la materia que se estudia, en este caso particular: la farmacología, ciencia que combina la abstracción, memoria y un importante componente fáctico, hace que las dificultades de aprendizaje se presenten. Esto no significa que sea la única causa, muchas de ellas son el resultado de factores externos al aula como: (a) Los tipos de evaluación; (b) Los socioeconómicos y (c) Los familiares.

También se pueden encontrar una serie de 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; (d) Inadecuada metodología de estudio.

De acuerdo a estos planteamientos, cuando se considera la relación entre la capacidad de manejo de información y la demanda de la tarea como origen de las dificultades de aprendizaje, se hace relación a la teoría cognitiva de Pascual- Leone, quien afirma, que, dado que la capacidad de memoria de trabajo es diferente para cada persona y de acuerdo a 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 es mayor 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.

En relación con lo anterior se planteó este trabajo, el cual está enmarcado dentro del proyecto de investigación denominado CAPACIDAD MENTAL Y DEMANDA DE LA TAREA: UN ESTUDIO APLICADO AL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FARMACOLOGIA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA y cuyo objetivo general es el de contribuir al estudio de las dificultades de aprendizaje, de los estudiantes, asociadas con el aprendizaje de Farmacología, en particular las relacionadas con la capacidad mental M de los estudiantes y la demanda Z de la tarea, en estudiantes de este curso de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD.

Kempa (1991) insistió en la necesidad de develar los motivos de las dificultades en el aprendizaje, que conllevaban al bajo éxito académico de los estudiantes, con miras a promover acciones e intervenciones, con las que se podría reducir o eliminar dichas dificultades; por ello, en este trabajo se pretenden identificar los temas de farmacología que presentan mayor dificultad de aprendizaje para los estudiantes de este curso en la UNAD y explicar éstos, en términos de la capacidad mental, y su relación con la demanda de la tarea y además de otros posibles factores, que generan dificultades de aprendizaje.

Para este estudio, se incluyó: (a) La aplicación de los test de figuras de intersección (FIT) y de los dígitos invertidos (DBT) para la determinación de la capacidad mental M de los estudiantes; (b) La aplicación de las evaluaciones a lo largo del periodo académico con los temas de dificultad y de mayor demanda para observar la correlación M - Z.; (c) El diseño y la adecuación de un cuestionario para la caracterización de los estudiantes y la determinación de los temas de farmacología que los estudiantes consideran como los de mayor dificultad; (d) El diseño un instrumento que permitiera recoger información sobre otros posibles factores que los estudiantes consideran dificultan el aprendizaje de los temas de farmacología.

Dado el universo tan amplio de los diversos factores que desarrollan dificultades de aprendizaje Artuso Avendaño (2003) que el problema a desarrollar de manera primaria, en esta investigación es el de determinar algunas dificultades de aprendizaje en farmacología, derivadas de la relación entre la capacidad mental M del estudiante y la demanda de la tarea Z en un curso de farmacología y si una excesiva demanda de la tarea de algunos temas, comparada con una determinada capacidad mental del estudiante, interfiere con un correcto aprendizaje del curso por parte de los estudiantes. Ello no implica de ninguna manera, que no se estudien otros aspectos que puedan hacer aparecer dificultades de aprendizaje de los diversos temas propios del curso.

Desde el fundamento teórico, base de éste trabajo, algunas de las dificultades de aprendizaje, se abordarán y explicarán en los términos:

De las dificultades de aprendizaje relación entre la capacidad mental del individuo, la demanda de la tarea.

Del modelo planteado por Johnstone – El Banna (1986), que intenta explicar el éxito o fracaso en el aprendizaje de los estudiantes mediante la relación de su capacidad mental con la demanda de la tarea.

De procesos de pensamiento y retención de la información (Pascual – Leone, 1989).

En concordancia, en esta investigación se busca fundamentalmente resaltar y caracterizar los temas de farmacología de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD, que presentan mayor dificultad de aprendizaje para los estudiantes y explicar, por lo menos en parte, las causas de tales dificultades en términos de los aspectos enumerados anteriormente.

Antecedentes

Dificultades de Aprendizaje

Breve resumen de las dificultades de aprendizaje

El estudio de las dificultades de aprendizaje, fue abordado y explicado históricamente, desde el punto de vista fisiológico y por ello, fue asociado a disfunciones neurológicas y orgánicas (Hammill 1990). Estas explicaciones dieron origen a muchos estudios, con el fin de encontrar las causas precisas de los trastornos de aprendizaje. Sin embargo, sólo el estudio neurofisiológico, no fue suficiente ni satisfactorio en la búsqueda de explicaciones de las dificultades de aprendizaje, debido a ello, se da inicio al predominio de la psicología conductista, como el fundamento teórico dominante en su estudio (Escoriza, 1998).

Desde el punto de vista ecológico, el estudio de las dificultades de aprendizaje, conduce a pensar y conceptualizar sobre los diferentes ambientes, reconocer su naturaleza dinámica en integración con el individuo. Sus aportes se centran en el análisis de las relaciones entre el medio físico, los componentes humanos, la programación y la estructuración de las actividades. Como otro aporte desde este punto de vista, a la explicación del surgimiento de problemas de aprendizaje, está en que el entorno escolar, no se estructura al ritmo de los cambios sociales y políticos, perdiéndose el objetivo de la educación en cuanto su carácter funcional, adaptativo y dinámica social.

La teoría cognitiva, ha sido la más influyente en las dificultades de aprendizaje, al tratar de explicarlos en términos de discapacidades observadas en el funcionamiento de

los procesos cognitivos básicos, y se presentan en las personas que poseen un déficit básico identificado en los procesos psicológicos como la memoria, la atención y la percepción (Escoriza, 1998).

Las teorías cognitivas en cuanto tiene que ver con las dificultades de aprendizaje, se originaron en los años setenta. Autores como Senf, Hagen o Torgensen citados por García y González (2001) elaboraron explicaciones de ésta, a partir de los conceptos y métodos de un paradigma denominado *procesamiento de la información*, que se caracterizaba por hacer analogía funcional del proceso llevado a cabo en humanos con el llevado a cabo en el modelo del computador. Así, la psicología cognitiva, como lo refiere De Vega (1984) adopta este paradigma, lo cual proporciona un marco de referencia, un vocabulario, unas directrices y una instrumentación útiles para el estudio de la mente.

Dificultades de aprendizaje y Kempa

Trabajos de Kempa (1991), comparan mapas cognitivos de asociación de palabras realizados por estudiantes de Química con sus resultados en la resolución de problemas. En ellos, se concluyó que quienes poseen mayor éxito en la resolución de problemas, hacen mapas cognitivos con más asociaciones entre conceptos y con menos errores. Según Kempa (1991) las dificultades para resolver, problemas manera óptima y su relación con la estructura cognitiva de los estudiantes, son atribuibles a la ausencia de elementos o conceptos y/o de pocas, falsas o irrelevantes relaciones entre ellos en la estructura cognitiva y básicamente en la memoria a largo plazo del individuo.

Suárez Yáñez (1995) citado por Cárdenas y González (2005) considera que las dificultades de aprendizaje, incluyendo aquellas a las cuales hace referencia Kempa (1991), pueden ser de origen interno al aprendiz o de origen externo. De acuerdo a

Kempa (1991) son dificultades de aprendizaje de origen interno aquellas derivadas de la genética, de la capacidad de retener, organizar y procesar la información, del estilo de aprendizaje del estudiante, de las derivadas de la comunicación o de la competencia lingüística y de los conocimientos previos. De este último aspecto, hay investigaciones que han mostrado que el conocimiento previo de los estudiantes, se co-relaciona, de manera importante, con los resultados en las actividades de alto nivel cognitivo como la resolución de problemas (Chandran, Treagust y Tobin 1987; Hussein Zeitoun, 1989; Lawson, 1983; Lee. Gohm Chia y Chin 1996 y 2001). Siendo por ello un aspecto importante en la aparición de dificultades de aprendizaje.

De otra parte, también se consideran dificultades de aprendizaje externas al individuo, La demanda de la tarea Z, el estilo de enseñanza del docente, la naturaleza del objeto de estudio (en este caso, la farmacología) y la influencia del medio.

Capacidad de Retención y Procesamiento de la Información

En el presente, la visión cognitiva, es un paradigma, el cual tuvo su origen en el modelo del procesador cognitivo de Newell y Simón (1972), en éste, se considera la mente como un sistema de procesamiento de la información.

Lo que caracteriza a este paradigma, es que centra su interés en la elaboración de modelos explicativos del funcionamiento de nuestro sistema cognitivo, asumiendo que el mismo puede ser considerado como un tipo de procesador particular de sistema de procesamiento de información; es decir, se hace analogía con la estructura de un ordenador. Basándose en varios experimentos, el modelo incluye la hipótesis de que el procesador cognitivo selecciona información y reacciona ante ella cerca de 70 milisegundos.

Componentes básicos de un sistema de procesamiento

Newell y Simon (1972), consideran que la composición de este sistema demanda los siguientes elementos sintácticos (entendidos como el conjunto de reglas que definen las secuencias correctas de los elementos de un lenguaje de programación): (a) Una entrada o Input que le permita al sistema obtener información del medio; (b) Salida o Output que haga posible responder o actuar sobre el medio; (c) Memoria en la cual, se almacenen diversas estructuras; (d) Procesos que operan sobre códigos, símbolos o estructuras entrantes y que producen otros semejantes como salida; (e) Control sobre todo el sistema; (f) Capacidad de evocación e interpretación de símbolos o estructuras entrantes y de salida.

Los procesos cognitivos

Generalmente, estos procesos se clasifican en procesos básicos y procesos complejos.

Los procesos básicos

Bajo y Cañas, citados por García y González (2001), diferencian los siguientes:

Procesos de entrada. Tienen como función básica, la transferencia de información desde el registro sensorial hasta la MCP y posteriormente hasta la MLP.

En el primer paso de transferencia se considera que el proceso activado es el de reconocer patrones, lo que al mismo tiempo implica otros procesos como los de análisis perceptivo, comparación de la información de entrada con los patrones de información almacenados en la MLP y producción de una respuesta.

En el segundo caso de la transferencia (MCP hacia MLP), se ha mencionado la existencia de procesos de codificación. En este aspecto, se ha atribuido que el sistema cognitivo del ser humano puede procesar la información en diversos niveles sucesivos

de profundidad (superficial o profunda), lo cual incide sobre la recuperación de información almacenada y su posterior uso.

Procesos de salida o recuperación. Se refiere a actividades de evocación de información almacenada en la memoria y que resulta necesaria, para realizar de manera adecuada la tarea que el sistema debe cumplir en un momento dado.

Las actividades mencionadas, se encuentran condicionada por procesos como, la codificación realizada sobre la información que se tenía que recuperar, por el medio ambiente y por las estrategias que se utilizan para ejecutar la actividad.

Sobre lo anterior, García y González (2001) indican que ciertas teorías (por ejemplo la de Anderson y Bower, 1972) consideran dos tipos de procesos de recuperación: (a) El reconocimiento: que comúnmente, se emplea cuando la tarea de énfasis en la memoria, predomina en elegir entre varias opciones; (b) La generación: donde además de lo anterior, el sujeto debe enfrentar un problema o tarea.

Procesos de control. Tienen como función básica discernir sobre la información que se procesará y de qué manera utilizará sus recursos durante el procesamiento.

Estos procesos constan de: (a) *Procesos cognitivos automáticos:* En ellos no se consume atención, por lo cual pueden realizarse, simultáneamente, otros procesos sin generar interferencias entre las actividades; (b) *Procesos cognitivos controlados:* también se les define como procesos metacognitivos, se caracterizan porque requieren atención, son conscientes, son flexibles, no son rutinas aprendidas y por ende, pierden eficacia ante situaciones de estrés y se presentan interferencias en situaciones donde se requiere más de una tarea.

Los procesos complejos

Comprenden el razonamiento y la comprensión o la solución de problemas, requiriendo, para su funcionamiento de los procesos básicos, estructuras y representaciones del sistema.

También, otros autores como Pylyshyn (1988), consideran que se debe añadir en el sistema cognitivo humano, un nivel *semántico* o de conocimiento, relacionado con las metas del individuo y con su conocimiento acerca del mundo.

Según lo mencionan García y González (2001), se pueden considerar otros grandes tipos o estructuras en el sistema cognitivo humano, que se diferencian entre sí, tanto por la durabilidad de la información que almacenan, como por el papel que juega cada una de ellas en el tratamiento de la información que efectúa el sistema, básicamente son la memoria a corto plazo (MCP) y la memoria a largo plazo (MLP).

En la memoria de corto plazo (MCP), se almacena cantidades limitadas de información por un periodo breve de tiempo, si los ítems almacenados en la MCP no reciben un procesamiento posterior desaparece en aproximadamente 30 segundos (Escoriza, 1998). Sin embargo, otros procesos que tienen lugar en la MCP hacen pensar que ésta, opera como una memoria de trabajo que cumple funciones de comparación y de combinación de la información que se recibe con la que está almacenada en la memoria a largo plazo (MLP), la cual es recuperada y llevada a MCP de tal manera, que la unidad de información se mezcle con otra y pueda ser así reconocida en forma de representaciones mentales estructuradas. En este sentido, la memoria a corto plazo (MCP), donde se sitúa la memoria de trabajo, juega un papel fundamental en el procesamiento de la información procedente tanto de los sentidos como de la memoria a largo plazo (Escoriza, 1998).

De tal manera, que se puede afirmar que la MCP, durante el procesamiento de la información, convierte los datos entrantes a un formato de tipo fonético-verbal o visoespacial, de modo, que se incrementa su permanencia y sean factibles de interactuar entre ellos y con la información disponible en la Memoria de largo plazo MLP.

Por este carácter intermediario, se le confiere una importancia única en la ejecución de tareas cognitivas complejas, de tal manera, que cualquier problema en ella, comprometería las opciones de realizar actividades como la comprensión del lenguaje, la solución de problemas o el razonamiento.

La memoria de largo plazo (MLP) se considera como el almacén de capacidad ilimitada de la información ya conocida. Conviene señalar que muy poca de la información contenida en esta, es copia exacta de la información percibida, se trata más bien de interpretaciones que el sujeto ha elaborado basándose en sus conocimientos almacenados.

La explicación de las dificultades de aprendizaje con base en los procesos de memoria, se encuentra también en la discapacidad de las personas con dificultades de aprendizaje para organizar la información relacionada con la memoria en el empleo de los procesos de control en el procesamiento. Adicionalmente hay alguna evidencia que permite afirmar que los problemas de aprendizaje pueden ser causados por la dificultad en transferir la información desde la memoria de corto plazo a la de largo plazo (Escoriza, 1998).

La teoría del procesamiento humano de la información, como ya se mencionó plantea el *Paradigma del procesamiento de la información*, cuyo fundamento para estudiar la mente humana, utiliza la comparación entre la mente y un ordenador.

De acuerdo a lo anterior, dentro del procesamiento de la información se habla de operadores, los cuales hacen parte de la teoría de los Operadores constructivos, ésta tiene fundamento en tres pilares fundamentales (que se verán posteriormente) como la Noción Piagetiana de esquema, los campos de activación y la noción de activadores de esquema.

El objetivo de esta teoría es el de tratar de explicar como la información es procesada y almacenada como forma de representación de la información. El procesamiento de la información; se resume en los siguientes dos aspectos:

1. Capacidad limitada de procesamiento al nivel de memoria a corto plazo (cantidad limitada de información durante un tiempo limitado, aproximadamente 30 segundos), o memoria de trabajo (sistema de memoria en el que tiene lugar el procesamiento de la información). En ese sistema la información es objeto de un procesamiento voluntario, controlado y consciente: construcción consciente del conocimiento.

Un factor importante aquí, es que el espacio de esta memoria es bastante limitado, por lo tanto una sobrecarga de éste no deja espacio para pensar y organizar, y muchas veces el aprendizaje o no se da o tiene poco éxito (Johnstone, 1984).

2. En éste segundo aspecto, es importante el desarrollo de estrategias de procesamiento: estrategias destinadas a organizar, codificar y recuperar la información. La aplicación de estrategias para el control de procesamiento, es decir, la metacognición ha sido definida como el conocimiento y regulación de los procesos cognitivos. El control ejecutivo de la información dirige el flujo de pensamientos, controla los procesos cognitivos durante el aprendizaje y determina que tipo de información está siendo procesada (Escoriza, 1998).

En cuanto a la representación del conocimiento, se hace referencia a los esquemas de conocimiento como las unidades organizativas más adecuadas. El proceso de construcción del conocimiento es un proceso guiado por los esquemas del conocimiento. Dicha teoría se basa en el principio cognitivo de que el factor personal más importante, que influye en la capacidad de aprendizaje de una persona es lo que ya sabe. Esta teoría es básicamente acerca de cómo el conocimiento está representado en la memoria y acerca de cómo esta representación facilita su empleo en la construcción de nuevos significados (Escoriza, 1998).

Teoría Neopiagetiana

Noción Piagetiana de esquema

El concepto de esquema de Piaget, es relativa al tipo de organización cognitiva que, necesariamente implica la asimilación, de tal manera, que los objetos externos son siempre asimilados a algo, a un esquema mental, a una estructura mental organizada.

Dentro de esta teoría, un esquema, es una estructura mental determinada, que puede ser transferida y generalizada. Un esquema puede producirse en muchos niveles distintos de abstracción. Uno de los primeros esquemas es el del objeto permanente, que permite al niño responder a objetos que no están presentes sensorialmente.

Más tarde el niño consigue el esquema de una clase de objetos, lo que le permite agruparlos en clases y ver la relación que tienen los miembros de una clase con los de otras. En muchos aspectos, el esquema de Piaget, se parece a la idea tradicional de concepto, salvo que se refiere a operaciones mentales y estructuras cognitivas en vez de referirse a clasificaciones conceptuales.

Un esquema es una estructura abstracta de conocimiento. Los esquemas están constituidos por conceptos que proporcionan “espacios” que pueden ser “re-llenados”

con información específica. De tal manera, que para comprender un “mensaje”, se requiere activar o construir un esquema aunque no se sea consciente de esa situación.

Es importante destacar que los esquemas activados o construidos dependen de algunos factores como la edad, género, raza, religión, nacionalidad ocupación y/o escolaridad.

Etapas de desarrollo cognitivo.

Para Piaget, el desarrollo del intelecto se relaciona con el desarrollo biológico. La evolución de la inteligencia supone diferentes etapas en el individuo, que se diferencian entre sí por la construcción de esquemas diferentes, así, Piaget plantea estadios en el desarrollo cognitivo:

Desde la infancia a la adolescencia se plantea esta evolución a partir de los reflejos innatos, éstos se organizan durante la primera etapa de la vida en esquemas de conducta, luego se introyectan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan en los años subsiguientes hasta la época de la adolescencia en estructuras intelectuales complejas que caracterizarán la vida adulta.

Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos: (a) Etapa sensoriomotora (0 – 24 meses); (b) Etapa preoperacional (2 a 4 años); (c) Etapa de las operaciones concretas (7 a 11 años); (d) Etapa de las operaciones formales (11 años en adelante)

Noción de la teoría cognitiva desde el punto de vista de Pascual – Leone

Los teorías neo-Piagetianas explican el desarrollo cognitivo, a lo largo de las etapas referenciadas por Piaget. Ellos manifiestan que la capacidad de procesamiento de la información es el fundamento tanto del paso de una etapa a otra como de las diferencias particulares de una persona a otra en el nivel de desarrollo.

Pascual-Leone fue el primero en promover que el pensamiento humano se organiza en dos niveles:

1. *Poder mental o capacidad mental*. Que es el nivel más básico o primario, en éste nivel se hace referencia a procesos que definen el volumen y tipo de información que el individuo puede procesar; correlacionado a esta capacidad, se encuentra la denominada *memoria de trabajo* que es la manifestación funcional del poder mental. Sin embargo ésta memoria posee una dimensión determinada desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, se trata de la *capacidad de la memoria de trabajo*, que se valora en función del número de trozos de información o las unidades que se pueden tener en presentes al mismo tiempo, en un momento determinado

2. *Contenido mental*, que hace referencia a los *esquemas y conceptos* sobre las características físicas, biológicas, y el mundo social, y los símbolos que se usan para referirse a ellos, tales como palabras, números, imágenes mentales. También incluye las operaciones mentales que pueden llevar en ellos, como las operaciones aritméticas con números, etc.

Pascual-Leone (1971) propone que el aumento del número de unidades mentales que se puedan representar al mismo tiempo, hace que las personas puedan manejar mayor complejidad en los conceptos. Por ejemplo, se necesita poder mantener dos unidades mentales en la mente para ser capaces de discernir si X es mayor que Y .

Ahora, si a las dos variables, se le adiciona una operación, la persona necesita ser capaz de mantener tres unidades (las dos variables más la operación a aplicar). Como otro ejemplo citado por el autor, para poder entender la proporcionalidad entre 2 números, se deben tener cinco unidades mentales, que corresponden, a los dos pares de números para ser comparados y su relación (Pascual – Leone, 1971).

Según Pascual-Leone (1971) el número de unidades de información es igual a 1 a la edad entre 2-3 años, 2 a los 5 años, 3 a los 7 años, 4 a los 9 años, 5 a los 11 años, 6 a los 13 años y 7 unidades a los 15 años, de tal manera, que aumentan en una unidad de información cada dos años de edad, hasta alcanzar su máximo de 7 unidades a la edad de 15 años.

Correlacionando las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget con lo expuesto por Pascual – Leone (1971) se tienen las siguientes unidades de información en cada una de las de ellas: (a) Etapa operativa (antes de los 4 años), poseen una unidad de información; (b) Etapa intuitiva (4 a 7 años), poseen 2 unidades de información; (c) A comienzo de la etapa de operaciones concretas (cerca de los 7 años), se desarrollan 3 unidades; (d) Finalizando la etapa de operaciones concretas (Cerca de los 11 años), se tienen 4 unidades; (e) Etapa de transición de lo concreto a formal (cerca de los 11 años), se desarrollan 5 unidades de información; (f) Etapa temprana de operaciones Formales (después de los 11 años), desarrollan 6 unidades de información; (g) Etapa final de las operaciones Formales (cerca de los 15 años), se desarrollan 7 unidades de información. Así, el incremento en el capacidad mental (definido como el volumen y tipo de información que el individuo puede procesar) con la edad, conduce al camino, de construcción de conceptos cada vez más estructurados al igual que las diversas habilidades, hasta el nuevo nivel de capacidad. De lo anterior, se extrae que el poder

mental de un individuo, disminuido o mayor al que es propio de una edad determinada, conlleva resultados exitosos más lentos o más rápidos, respectivamente. De igual manera, tener baja capacidad mental; con relación al que es requerido para resolver una tarea (posteriormente se hará referencia a que la tarea posee una demanda mayor a la capacidad mental de la persona), hace que la solución de esta tarea no sea exitosa (Pascual – Leone, 1971).

Los planteamientos de este autor han sido ampliados y modificados por él mismo y sus colaboradores (Pascual – Leone, 1971). Particularmente en el sentido de determinar cuantitativamente la capacidad mental, para lo cual se emplea del test de las figuras de intersección, FIT, y el test de los dígitos invertidos DBT (Case, 1972; El-Banna, 1987; Cassels y Johnstone; 1984 y Scardamalia, 1977).

El esquema en Pascual - Leone

Para Pascual – Leone (1971), los esquemas, son las unidades de información que se utilizan y se almacenan para ampliar el conocimiento y producir una respuesta. Cada sujeto posee un conjunto de esquemas que pueden ser cognitivos, motores y afectivos. Entre los primeros pueden distinguirse los esquemas figurativos, los operativos y los ejecutivos

Los figurativos se utilizan en situaciones como el reconocimiento de imágenes. Los operativos llevan acabo la elaboración de las transformaciones, es decir, son representaciones internas que pueden aplicarse a los esquemas figurativos para entender los cambios que se producen en el medio. Los ejecutivos son representaciones internas equivalentes a las estrategias que se utilizan para resolver un problema (Pascual – Leone, 1971).

Todos estos esquemas se caracterizan por poseer dos componentes, uno desencadenante y otro efector. El primero consiste en una serie de características que producirán la aplicación del esquema y el segundo se refiere a las consecuencias inmediatas que se producen al haber activado el esquema (Pascual – Leone, 1971).

Pascual Leone, citado por Carretero (Carretero, García, 1984), partiendo de la noción Piagetiana, concluye que existe una correlación entre el número de esquemas que los niños son capaces de coordinar y la edad requerida para resolver la tarea.

Partiendo del concepto de esquema, Pascual Leone propone el constructo espacio M o espacio mental donde son activados los esquemas necesarios para poder resolver una determinada tarea.

Pascual Leone además plantea que, el marco estructural en que se coordinan los esquemas es el espacio M. el operador M es una energía mental que puede utilizarse para activar los esquemas, que además se activan con cierta fuerza que depende de factores como: la cantidad de indicios (preconceptos) presentes en el campo psicológico del sujeto, que funciona como desencadenante del esquema; cuanto mayor sea la prominencia de un conjunto de indicios (preconceptos), tanto mayor será la fuerza de activación del esquema que desencadenan; de igual manera el grado de atención del sujeto; cuanto mayor sea la atención ante un conjunto de indicios, tanto mayor será el peso del esquema que desencadena (Carretero, García, 1984).

Noción de campo de activación

Pascual-Leone (1971) define el campo de activación como un conjunto de luces encendidas que representan a los esquemas susceptibles de utilizarse en una situación determinada.

Consiste en el conjunto de esquemas que posee el sujeto y que son activados por las situaciones, es decir, a menudo el medio nos presenta estímulos que activan una serie de esquemas debido a su identidad o similitud con sus componentes desencadenantes. La noción de “Activadores de Esquemas”: Según el autor mencionado, son factores organísticos que, al aplicarse sobre los esquemas, aumentan su fuerza asimiladora o peso de activación. Actúan sobre los esquemas activados su capacidad de acción pero sin sustituir su objeto mental.

Sin embargo, no todos los esquemas que son activados llegan a aplicarse. Sólo lo harán aquellos que posean una mayor fuerza asimiladora o peso de activación. Estos factores reciben también el nombre de operadores constructivos y son los responsables de los procesos internos del sujeto (como los esquemas perceptivos, motores, afectivos y cognitivos que existen en el del sujeto) (Pascual – Leone, 1971).

Estos operadores pueden ser de varios tipos, entre los que está el operador A, de naturaleza afectiva, operador C de aprendizaje de contenido, operador L de aprendizaje lógico- estructural, operador E. relacionado con los fenómenos perceptivos, y el operador M el cual puede definirse con una cantidad limitada de energía mental que puede utilizarse para activar los esquemas relevantes o como una especie de memoria en la que pueden colocarse los esquemas relevantes para la tarea (Pascual – Leone, 1971).

Demanda Z de la Tarea

Pascual-Leone, además del operador M a introducido un análisis dimensional, esto es, la evaluación de la demanda Z de la tarea. La demanda Z puede ser definida como el número máximo de pasos que el sujeto debe movilizar o activar simultáneamente en el curso de la ejecución de una tarea (Niaz, 1988).

Para determinar la demanda Z de la tarea en ejercicios de química se debe tener en cuenta, según Case citado por Niaz (1989), los siguientes pasos: (a) Identificar el objetivo de la tarea a ser desarrollada.; (b) Trazar o planear una serie de pasos por los que un sujeto podría alcanzar este objetivo. Una técnica útil para realizar esto es ejecutar la tarea uno mismo y enlistar la secuencia de operaciones que se llevaron a cabo para alcanzar dicho objetivo; (c) Teniendo organizado la serie de pasos hipotéticos que conduciría a la respuesta correcta, el próximo paso es comparar esta serie de pasos hipotéticos con el desempeño mostrado en realidad por los sujetos; (d) Habiendo verificado la serie de pasos planteados contra el rendimiento real del sujeto, se puede modificar la serie de pasos que se plantearon inicialmente y volver a través de los pasos de a al c.

Es importante establecer que esta serie de pasos no son ajenos a la resolución exitosa de tareas de Farmacología.

Pascual - Leone y el "número mágico" de Miller.

A partir de una serie de trabajos de investigación en diversos aspectos como los juicios absolutos de tonos Pollack (1952), el volumen de datos de sonoridad Garner, (1953) ínterpolarización visual entre marcadores de escala, Merluza y Garner (1951), los juicios absolutos de estímulos, Klemmer y Frick (1953), en la identificación tanto de la salinidad y la dulzura de soluciones que contienen diferentes concentraciones de sal y sacarosa, Beebe-Center, Rogers y O'Connell (1955), datos obtenidos del trabajo de confusiones entre los colores de igualdad de luminancia, Halsey y Chapanis (1954), en el trabajo sobre la evaluación de seis diferentes variables acústicas que podrían cambiar la frecuencia, intensidad, velocidad de la interrupción, tiempo, la duración total y la ubicación espacial, Pollack y Ficks (1954) y su propio trabajo Miller (1956), Miller

mostró, que en la memoria a corto plazo MCP, sólo se podía sostener información segmentada o de cinco a nueve (5 -9) “trozos” de información (siete, más o menos dos), donde un “trozo” es cualquier unidad significativa, lo cual podría hacer referencia a un dígito, a un rostro de una persona o a una pieza de un juego.

El ejemplo clásico de “trozos”, es la capacidad para recordar secuencias largas de números binarios, ya que pueden ser codificadas en forma decimal. Por ejemplo, la secuencia 0010- 1000- 1001- 1100-1101- 1010, la cual podría ser fácilmente recordado (si se reemplaza) como C D 2 8 9 A respectivamente.

Por lo anterior, el concepto de segmentación y la limitada capacidad de la memoria a corto plazo se convirtieron en un elemento básico de todas las teorías actuales de la memoria.

De lo anterior (del mágico número de 7 ± 2), se piensa que los sujetos humanos no pueden mantener en la memoria de corto plazo más de siete dígitos, siete palabras o siete signos cualquiera, sin que, o bien, realice alguna actividad (o estrategia cognitiva) para recordarlos más eficazmente, como repetirlos o relacionarlos significativamente de alguna manera, o bien perdamos buena parte de ellos (Pascual – Leone, 1971).

Con los planteamientos de la teoría neopiagetiana, es posible buscar explicaciones para las dificultades que presentan los estudiantes en la adquisición y dominio de nuevas habilidades en términos de: (a) La aplicación de estrategias no adecuadas para resolver los problemas; (b) Una sobrecarga de instrucciones en la memoria de trabajo; (c) Una insuficiente familiarización con las operaciones básicas requeridas para resolver el problema o insuficientes preconceptos.

Los correctivos pedagógicos tendientes a eliminar estas dificultades deben estar encaminados a diagnosticar el punto clave en el desarrollo de las dificultades, mostrar

porque es no es adecuada una estrategia particular y formular otra mejor; disminuir la carga de la memoria de trabajo minimizando la información y aumentar la práctica de las operaciones básicas. Estas operaciones básicas dependen de cada campo en el cual se encuentra formulada la tarea y por lo tanto varían con el contexto de Farmacología en este caso. Los procedimientos anteriores parecen aplicables a la resolución de cualquier tarea, independientemente de que esta se refiera a desarrollo cognitivo, literatura o cualquier otro ítem de asignaturas convencionales. En concordancia con los estudios y teorías presentadas anteriormente, Johnstone presenta otra base teórica desde la cual se puede sustentar y comparar lo que se encontrará en éste trabajo.

Johnstone: Un Modelo Predictivo para la educación en Ciencias.

En la resolución de un problema, como ya se ha mencionado previamente, intervienen una sucesión de diversas informaciones que deben ser procesadas de manera adecuada; frente a éste aspecto, la teoría del procesamiento de la información tiene en consideración algunos aspectos de la memoria que se pueden relacionar con la resolución de problemas. En este sentido, de acuerdo a la teoría revisada anteriormente, la memoria a corto plazo (MCP), donde se sitúa la memoria de trabajo (MT), juega un papel fundamental en el procesamiento de la información procedente tanto de los sentidos como de la memoria a largo plazo (MLP), en concordancia, el fallo del éxito en el proceso, se produce en la memoria a corto plazo, dado que su capacidad está limitada.

De los más importantes aportes revisados en la resolución de problemas, es la evaluación de la cantidad de «trozos» de información (capacidad de memoria, M-Space) que se puede procesar y la demanda de memoria (M-Demand) de un problema (o

demanda de la tarea), que se puede definir como el número de pasos que el sujeto debe utilizar en el curso de la realización de un problema (Níaz 1989).

Para Johnstone (1984), los estudios en este sentido han mostrado los siguientes aspectos: (a) Para problemas que tienen la misma demanda de memoria (demanda de la tarea: M-Demand) que la capacidad de memoria (capacidad mental según Pascual – Leone), el éxito en la resolución de problemas aumenta con la capacidad de memoria a corto plazo; (b) Para estudiantes con la misma capacidad de memoria a corto plazo (M-Space), el rendimiento disminuye cuando aumenta la demanda de la tarea del problema; (c) La capacidad de memoria a corto plazo de los estudiantes no se correlaciona de manera significativa, con la capacidad de ellos para resolver tareas denominadas de demanda baja de memoria (4 o 5), sin embargo, sí se asocia con tareas de altas demandas (6 o 7).; (d) La demanda de memoria de un problema puede ser reducida por manipulación del enunciado sin cambiar su estructura ni su objetivo (Níaz 1987), lo cual hace referencia a la utilización de estrategias por parte de los estudiantes para poder resolver un problema determinado.

Estudios previos de Alex H. Johnstone, realizados conjuntamente con Kellet (1980) y Wham (1982), originaron la publicación de un artículo en 1986, en el cual presentó un modelo (figura 1), que intenta explicar el éxito y/o el fracaso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, mediante la relación de la capacidad mental **M** de los estudiantes y la demanda de la tarea **Z**. Este modelo consta de varios espacios, el espacio **M**, a su vez aparece compuesto por dos espacios **X** y **Y**, Aquí, **X** es el espacio donde se mantiene y ocurre el procesamiento de la información, **Y** representa el espacio de las estrategias, los trucos y las técnicas que el sujeto emplea para el procesamiento.

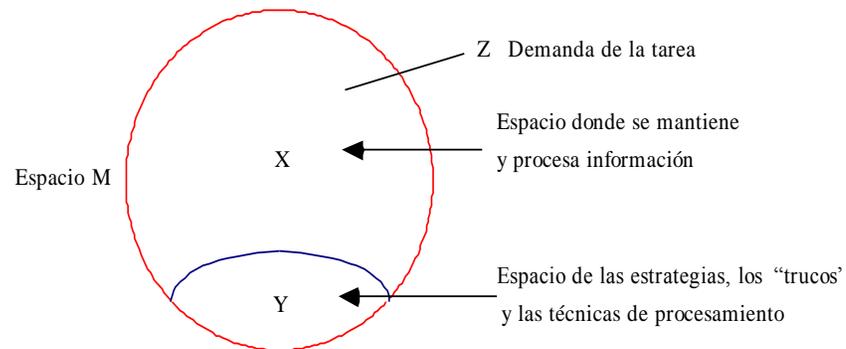


Figura 1 Modelo propuesto por Johnstone y El-Banna (1986) para el espacio M.

Es necesario tener en cuenta que, el espacio M no está compuesto por dos sistemas diferentes. El modelo significa que para un estudiante, el espacio M que es constante, es el espacio total del pensamiento, de retención de la información y también donde se procesa. De esta manera el espacio M consta de la suma de dos componentes X y Y. Si un estudiante, por alguna razón, tiene que sostener una gran cantidad de información, es posible que ocupe todo su espacio M y le quede muy poco espacio para procesarla, y por tanto, se le dificulta la producción de una respuesta satisfactoria a la situación de aprendizaje.

Por lo anterior, es necesario además, tener presente que fuera del conocimiento, existen por lo menos otros factores que confluyen simultáneamente en una situación interactiva: (a) La demanda de la tarea; (b) El espacio limitado del pensamiento y retención de información del alumno, y (c) La o las estrategias que el estudiante puede utilizar.

En este último aspecto, Monedero (1990) las define como comportamientos planificados que seleccionan y organizan los mecanismos cognitivos, afectivos y motores con el fin de enfrentarse a situaciones problema, globales o específicas de procesamiento de información. También se podría definir, como el conjunto de acciones internamente organizadas que el individuo utiliza para procesar información y para controlar o autorregular dicho procesamiento (Ruiz y Ríos, 1994).

Lo anterior supone, que mejores estrategias de estudio, propenden por un procesamiento más profundo de la información presentada lo cual conlleva a la mejor estructuración, integración, organización, selección o introyección de los contenidos o mejor capacidad de resolución adecuada de tareas.

El modelo de Johnstone, fundamentado en la teoría del procesamiento de información, ha sido empleado para interpretar el rendimiento académico en un gran número de estudiantes (Johnstone y El - Banna, 1986) y el cómo posibles factores externos del estudiante pueden originar algunas de sus dificultades de aprendizaje.

Estado del Arte.

Investigaciones colombianas que relacionan capacidad mental M y demanda de la pregunta Z.

Aunque los siguientes trabajos no se relacionan con estudios en Farmacología, es importante referenciarlos.

Investigaciones en este campo, realizadas en la Universidad de la Salle como: “*Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas*” Cárdenas (2001) y “*Dificultades de aprendizaje en química:*

caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas, ampliación y continuación”: Cárdenas (2002) En estas investigaciones se determinan los temas de mayor dificultad en química y su relación con la capacidad mental y la demanda de la tarea y por demás, se han sugerido una serie de aspectos a mejorar o ejecutar con los estudiantes, planteados dentro del marco de “una estrategia alternativa para el trabajo en el aula”. Adicionalmente, se encuentran investigaciones realizadas como requisito para obtener el título de Magíster en Docencia: González Fernando (2006), en donde, se realizó el trabajo denominado : “*Algunos factores que afectan el aprendizaje de la química: la capacidad mental de los estudiantes y su relación con las preguntas de diferente demanda*”, Peña Oscar (2003), realizó el trabajo denominado “*Un estudio de las dificultades de aprendizaje en química: la capacidad mental de los estudiantes y su relación con las preguntas de diferente demanda*”. En esta misma línea, Londoño Jenny (2005), presentó su trabajo denominado “*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*”.

Los trabajos mencionados anteriormente, tienen en común el trabajo de las dificultades de aprendizaje en ciencias, la utilización de test estandarizados y por obvias razones una metodología ya realizada, lo que sirve como sustrato para éste trabajo.

Estudios relacionados con farmacología.

En este sentido son pocos los aportes encontrados al respecto a nivel local. Los documentos respectivos están enfocados al aprendizaje nemotécnico, como el de Guzmán, Carol Jacqueline (2002) denominado “*Bases de datos para farmacología*”, también se encuentra un trabajo antiguo, dirigido a la planeación del curso de farmacología llamado “*Material de enseñanza para la cátedra de farmacología*” Parada

(1970) y en otro caso; se trata de la explicación del mecanismo de acción de algunos fármacos con su receptor, presentado en medio multimedia como trabajo de grado en el pregrado de farmacia, sus autores, Agudelo, Alexander y Díaz, Jorge (2000) Desarrollaron una Herramienta Informática *Didáctica*, para el Aprendizaje de Farmacología de los Agentes Antiinfecciosos β -lactámicos.

Los trabajos referenciados en el campo de la Farmacología, en realidad no presentan un esquema de diagnóstico de los factores que dificulten el aprendizaje de Farmacología por parte de los estudiantes ni de los temas de mayor dificultad, por ello este trabajo es innovador en estos aspectos y ese será su aporte.

Dado que esta investigación, se centra en las dificultades de aprendizaje de la Farmacología, es importante hacer una breve reseña de ella.

Generalidades de farmacología

"Pharmakon", es la raíz griega donde proviene lo relacionado con fármaco, remedio, veneno o bebedizo.

Un acercamiento a una definición de farmacología podría ser:

“es la ciencia que estudia el comportamiento de los fármacos dentro de un ser viviente”, también se puede definir como “la ciencia que estudia las interacciones entre sistemas vivos y las moléculas”, especialmente los agentes xenobióticos (Sánchez, 2007)

La farmacología es una ciencia integrada con otras, puesto que requiere conocimientos básicos y específicos entre otras en: (a) Biología (biología celular y molecular animal y vegetal) y Microbiología; (b) Morfofisiología (ubicación y función de blancos farmacológicos); (c) Química general y orgánica (Biotransformación de fármacos, condiciones de pH, ionización, pKa de los fármacos y disoluciones propias de la adecuación y preparación de sistemas de dosis); (d) Bioquímica (para el

entendimiento más específico de la interacción entre los Fármacos y sus blancos); (e) Fisiopatología, como base para el entendimiento de la Farmacoterapéutica en relación a la enfermedad.

La farmacología en general se ha dividido en ramas para poder ser estudiada de una manera más simple (Sánchez, 2007):

Fase biofarmacéutica: Que estudia los procesos de desintegración, disgregación y disolución del fármaco.

Fase farmacocinética: Que estudia los procesos de liberación del fármaco, absorción, distribución y biotransformación de fármacos (proceso LADBE).

Fase farmacodinámica: Que estudia los procesos de interacción fármaco-receptor, acción, efectos, mecanismos de acción y reacciones adversas de los fármacos entre otros aspectos.

Grupos Farmacológicos: Comprende el estudio de los procesos anteriores en fármacos agrupados por algunas características comunes en la terapéutica; por ejemplo: antihipertensivos, analgésicos, antiulcerosos, anticonvulsivantes, antidepresivos, etc.

Como se puede comprender es una ciencia compleja y por ende, son varios los factores requeridos para el aprendizaje de estas ciencias básicas, lo que podrían incidir sobre el aprendizaje de esta ciencia.

En investigaciones que involucran teorías del aprendizaje y concretamente dentro del constructivismo Piagetiano y neo-Piagetiano no se encontraron evidencias de estudios en la problemática referenciada.

De acuerdo a las investigaciones encontradas, no hay ninguna que considere el nivel de desempeño de los estudiantes en farmacología teniendo en cuenta la capacidad mental de los mismos y la demanda de la tarea que involucra una determinada prueba.

Planteamiento del problema

La investigación en este campo de la salud, no ha sido profusa y por ello, no se ha logrado caracterizar y establecer una serie de temas de farmacología acerca de los cuales la mayoría de los estudiantes e incluso, muchos de los docentes que se encuentran por primera vez con ellos, tienen dificultades para su aprendizaje, es el caso de la farmacología cardiovascular, de analgésicos, antiulcerosos, los ejercicios de diluciones, la interpretación de las reacciones adversas, las interacciones sinérgicas o antagónicas, las interacciones fármaco-receptor y los diferentes grupos farmacológicos, entre otros temas.

El querer conocer los motivos del bajo rendimiento académico de los estudiantes en este curso, son el motivo de este trabajo

Preguntas problema

¿Qué factores causan la aparición de dificultades de aprendizaje de algunos temas de Farmacología, para la mayoría de los estudiantes del curso en la UNAD, relacionados con la capacidad mental M y la demanda de la tarea Z?,

¿Qué temas son los que con más frecuencia representan dificultades para la mayoría de los estudiantes del curso de farmacología de la UNAD?.

Objetivos

Objetivo general

Contribuir al estudio de las dificultades de aprendizaje, de los estudiantes, asociadas con el aprendizaje de Farmacología, en particular las relacionadas con la capacidad mental M de los estudiantes y la demanda Z de la tarea.

Objetivos específicos

Determinar las dificultades de aprendizaje, de los estudiantes acerca de los temas de un curso de Farmacología, en particular, los relacionados con la capacidad mental M de los estudiantes y la demanda Z de las preguntas que forman parte de las diferentes evaluaciones realizadas a través del curso.

Identificar los temas y subtemas que presentan mayor dificultad de aprendizaje, para los estudiantes, en un curso de Farmacología de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Justificación

El profesional de farmacia, como ente social, tiene la posibilidad y la obligación de participar en programas de Uso Racional de Medicamentos. Por tanto, en uso de sus facultades, ya sea como trabajador de un ente regulador o teniendo la responsabilidad de dirigir los establecimientos farmacéuticos, se debe tener presente, que el Decreto 2200 (Ministerio de la protección social, 2005), regula la prestación del Servicio Farmacéutico estableciendo parámetros para una adecuada formulación y dispensación de

medicamentos. Es en este punto que pueden disminuirse los índices de automedicación, que acorde a la Política Farmacéutica Nacional (Ministerio de la protección social, 2004) es uno de los problemas más frecuentes en nuestra sociedad, pues por esta práctica inadecuada existe una gran probabilidad de producir Reacciones Adversas a Medicamento (RAM) e interacciones medicamentosas que están en detrimento de la salud pública.

Dentro del marco anteriormente establecido, el profesional de Farmacia es uno de los actores más importantes del escenario de la farmacoterapia, siendo muchas veces, especialmente en droguerías o farmacias-droguerías hospitalarias de baja complejidad, la persona con la cual los usuarios entran en contacto antes de ser empleados los medicamentos y a quien solicitan las orientaciones necesarias para la adecuada administración.

Por ello, la *farmacología* en todos sus niveles, como componente primario de la medicina y la farmacia es de gran importancia para la competencia óptima del profesional del área de la salud, máxime que su introyección comprende el desarrollo de bases conceptuales epistemológicas y cognitivas necesarias, que lleven al estudiante a lograr la resolución exitosa de una serie de problemas en la sociedad, que incluyen los temas y subtemas que componen el curso. Coherentemente, con lo anterior, es importante que el estudiante pueda culminar con éxito el programa académico propuesto por la institución. En este escenario del conocimiento, se ha observado históricamente en la universidad, que un gran número de estudiantes que acceden al curso de Farmacología, se enfrentan a posibles dificultades en su aprendizaje, que propenden por bajo rendimiento académico y deserción del mismo, los cuales, se tratarán de dilucidar en este trabajo.

Método

Diseño tipo de investigación

El estudio es de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal. La recolección de la información se hará de manera prospectiva

Población

Para el desarrollo de esta investigación se trabajará con un curso de farmacología de la escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e ingeniería ECBTI de la UNAD del periodo 2009-II, compuesto por 15 estudiantes.

Instrumentos de recolección de Datos.

En general los instrumentos son los siguientes:

El test de las figuras de intersección FIT, y el test de los dígitos espaciados DBT,

Estos que fueron empleados para establecer la capacidad mental de un individuo (Ver Apéndice A, Apéndice B)

Encuestas

Para determinar los temas de mayor dificultad y otras posibles causas que dificultan el aprendizaje de la Farmacología (Ver Apéndice C, Apéndice D)

Pruebas

Las 3 pruebas, con diferentes números de preguntas, a las cuales se les establecieron su demanda, así mismo, al cuestionario final del curso. Las pruebas parciales dan información acerca del progreso de los estudiantes durante el desarrollo del curso, mientras que el examen final proporciona información acerca de desempeño global de los estudiantes en el mismo (Ver Apéndice C, Apéndice D, Apéndice E y Apéndice F)

Test de intersección de figuras (FIT).

Este test consiste en dos grupos de figuras geométricas simples organizadas en dos grupos uno a la izquierda y otro a la derecha, como puede observarse en el apéndice A. En el grupo de la derecha las figuras están separadas, mientras que en el de la izquierda están superpuestas de tal manera que existe un área común dentro de todas ellas. La idea es buscar el punto de intersección de dichas figuras y sombreado o rellenarla. Para desarrollar este test se tiene que tener en cuenta algunas recomendaciones como son: (a) Las figuras de la izquierda pueden diferir en tamaño o posición comparadas con las de la derecha, pero son semejantes en forma y proporción; (b) En algunos casos en el grupo de la izquierda aparecen figuras extras que no están en el grupo de la derecha y que no tienen un área común de intersección, estas actúan como distractores que tratan de desorientar; (c) El área común de intersección debe ser claramente sombreada. En total se encuentran en este test 36 figuras distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 1.

Clase y número de figuras en el FIT.

CLASE (No de figuras)	NÚMERO
2	5
3	5
4	6
5	5
6	5
7	5
8	5
Total	36

Para el desarrollo del test no se pone tiempo límite para realizarlo, sino que se deja para que los estudiantes lo terminen en el tiempo que necesiten, este periodo oscila generalmente entre los 20 y los 45 minutos.

Para calificar este test y obtener el valor de la capacidad mental M se procede de la siguiente manera: La clase (Número de Figuras) es el que da el valor de M , significa que, si un estudiante realizó correctamente la intersección de las figuras hasta la clase 6 y en la clase 7 no marcó adecuadamente o se salió demasiado del punto de intersección, entonces el valor de capacidad mental M es 6.

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 los dos casos el test se puede administrar desde una grabadora o se puede realizar por Internet, con lo cual se eliminan interferencias de ruidos externos, agentes distractores y la entonación de quien lo realiza.

La enunciación de los dígitos, se realiza a razón de un dígito por segundo, dejando caer el tono de la voz al pronunciar el último dígito de cada serie, esta señal indica al estudiante, que hasta allí llega cada serie.

En el test se debe tener presente que el número de la serie es coincidente con el número de dígitos de un ítem. Por ejemplo, la serie 3, posee 3 dígitos, la serie 6 consta de 6 dígitos, la serie 7 tiene 7 dígitos etc. Cada serie consta de dos grupos, de tal manera por ejemplo, que la serie 3, puede constar de las secuencias 1, 2, 3 (primer grupo) y 3,4,5 como segundo grupo. En el test de los dígitos hacia delante las series van desde 3 hasta 10, y en el de los dígitos invertidos van desde 2 hasta 8 (Ver Apéndice B).

El test de los dígitos hacia delante consiste en que luego de entonarse el último número de cada serie, el estudiante debe escribirlos en el orden en que fueron enunciados. El test de los dígitos invertidos consiste en que posteriormente de escuchar el último dígito de la serie, el estudiante debe escribirlo de manera invertida.

Por ejemplo, si la serie es 2, 3, 6, luego de escuchar el número 6, el estudiante debe escribir en el formato 6, 3, 2 (Ver Apéndice B).

En el primer caso del 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.

En la calificación del test, el número de la serie respondida correctamente por el estudiante, es el que da el valor de la capacidad mental M , por ejemplo, si el estudiante escribió correctamente los dígitos hasta la serie 5 y si en la serie 6 se equivocó en un dígito en cualquiera de los dos grupos de números o en ambos, el valor de capacidad mental M es 5.

Formato temas de mayor dificultad para los estudiantes.

Se diseñó y elaboró específicamente un formato en Excel para recoger información personal de los participantes y básicamente que seleccionaran la (s) unidades (temas) y subtemas de mayor dificultad para ellos, encontrados en el curso (Ver Apéndice C).

El cuestionario está dividido por temas o unidades (7 en total), con sus respectivos subtemas, que constituyen el programa. De cada tema y subtema se evaluó la percepción de su complejidad por parte del estudiante y los docentes, de la siguiente manera:

1.1. Muy fácil

1.2. Fácil

1.3. Difícil

1.4. Muy Difícil

Formato temas de mayor dificultad para los docentes.

De manera similar al anterior, se utilizó esta herramienta para recoger información de los temas que según su experiencia docente y personal consideran de mayor dificultad de aprendizaje para los estudiantes.

Tabla 2.

Número de Temas (unidades) y subtemas que constituyen el programa de farmacología.

	temas	Nº de Subtemas
Total	7	33

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 (Ver Apéndice D).

Procedimiento

Con el grupo de 15 estudiantes, participantes de este estudio y en concordancia con los objetivos se determinarán: (a) Los temas y subtemas que presentan mayor dificultad de aprendizaje para los estudiantes; (b) Los problemas de aprendizaje de los estudiantes relacionados con la demanda de la tarea Z y la capacidad mental M; (c) Otras posibles causas diferentes a la relación M- Z, que dificultan el aprendizaje de algunos temas del curso de Farmacología.

Para el cumplimiento del primer propósito, se aplicará, una encuesta (Ver Apéndice C) con los diferentes temas subtemas del curso, en donde el estudiante evaluará

mediante su percepción y experiencia la dificultad de cada uno de estos temas y subtemas.

Para el estudio del segundo aspecto, se realizará la aplicación de los test estandarizados de las Figuras interceptadas FIT (Ver Apéndice A) y el de los Dígitos espaciados DBT (Ver Apéndice B).

Además, se determinará la demanda de la tarea, de los diferentes puntos evaluados en cada una de las 3 pruebas realizadas durante del periodo académico y en la evaluación final, lo cual permitirá establecer la correlación $M - Z$.

Para el tercer aspecto, se realiza una encuesta con varias afirmaciones, en donde el estudiante puede mencionar posibles causas o factores que dificultan el aprendizaje de los temas y subtemas de farmacología (Ver Apéndice D).

Etapa I. Preparación de la investigación.

Este paso supone la adaptación y preparación de los instrumentos de recolección de información: el test de los dígitos espaciados, DBT y el test de las figuras de intersección FIT.

Etapa II. Desarrollo del proyecto planteado.

Este aspecto implicará establecer la capacidad Mental M de los estudiantes, mediante la aplicación de la prueba de los dígitos espaciados y la prueba de las figuras de intersección al igual que la aplicación y calificación de los test de Grasha, También se brinda el acompañamiento en el desarrollo de la temática del curso, en la evaluación del rendimiento académico, y en la recolección de las evaluaciones a lo largo del semestre junto con el examen final y las notas definitivas.

Etapa III. Evaluación y análisis

La etapa de evaluación y análisis, consistirá en la organización y confrontación, de las diferentes pruebas aplicadas a los estudiantes y al docente para lograr el cumplimiento de los objetivos.

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

Para el establecimiento de la demanda Z de las diferentes preguntas de las pruebas realizadas durante el periodo académico, se siguieron estos pasos:

Se escogieron y realizaron preguntas por parte del docente del curso, que representaran diferentes grados de dificultad en cada una de las pruebas y les estableció el número máximo de pasos requeridos para resolver cada una de ellas.

Posteriormente otros docentes que habían tenido a su cargo el curso, procedieron a aportar desde su experiencia, el número máximo de pasos que se consideran necesarios para resolver cada uno de estos mismos ítems.

Realizado lo anterior, se unificó por parte de todos los docentes, los pasos necesarios para la resolución de cada una de las preguntas y escribir un solo texto con la demanda de cada una de ellas (Ver Apéndice C, Apéndice D, Apéndice E y Apéndice F) El concepto de demanda de la tarea y los procedimientos establecidos para su establecimiento (Niaz, 1989).

Posterior a la elaboración de cada una de las preguntas de las diferentes pruebas, se verifico que ellas correspondieran a los temas a ver durante el periodo académico, lo anterior corresponde a la validación de las mismas, con relación a su contenido. En relación a la validación de la demanda de cada pregunta, esta se calculó y se propuso de

acuerdo a su concepto y método teórico (Johnstone y Wham 1982; Johnstone y El – Banna, 1986).

Resultados Esperados Desde el Punto de Vista teórico

El concepto de valor de facilidad, Vf.

Se ha definido un valor de facilidad, Vf, igual a: $Vf=n/nt$. 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 15 de 30 estudiantes que debían responderla de manera adecuada, es igual a: $Vf =15/30=0.5$, por un procedimiento semejante al anterior se determinarán los valores de facilidad para las distintas preguntas de las pruebas y el examen final del curso. De conformidad con el modelo de Johnstone, los resultados teóricos esperados para el desempeño de los estudiantes en las pruebas de diferente demanda (Johnstone y El –Banna 1986) se representan en la figura 2.

En esta figura estudiantes cuya capacidad mental es 5 tienen un desempeño alto en aquellas preguntas de demanda menor o igual a este valor, es decir los valores de facilidad para estas preguntas se acercarán a 1.00, sin embargo, este desempeño disminuiría rápidamente en la medida que la demanda de la pregunta es superior a 5. de la misma manera estudiantes con capacidades mentales 6 y 7 presentarían resultados semejantes, a menos que tuvieran o hubiesen desarrollado estrategias de procesamiento de información que les permitieran operar sobre la demanda de la pregunta para

reducirla, en estos últimos casos los valores de facilidad de las preguntas tenderían a ser nuevamente altos.

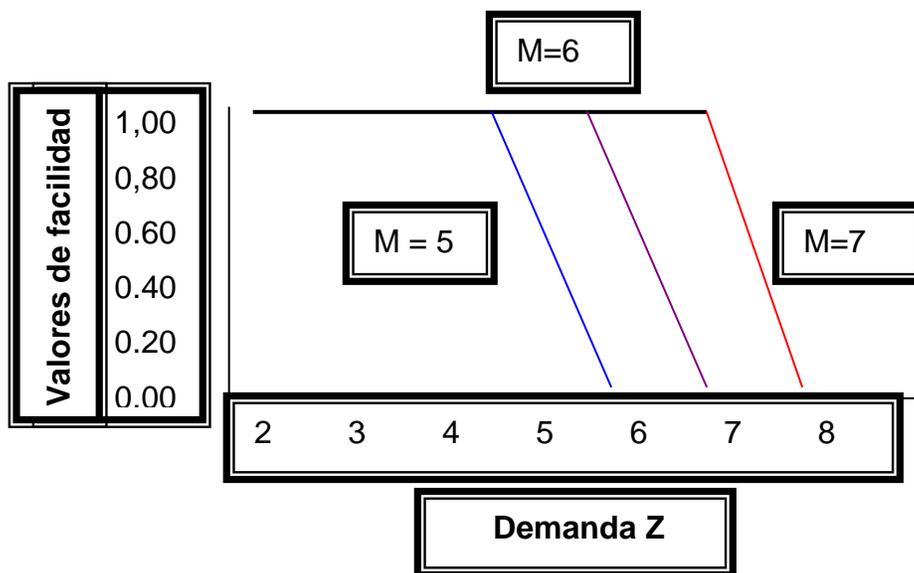


Figura 2. Resultados teóricos para un estudiante o un grupo de estudiantes para una capacidad mental dada.

Así mismo, el poco éxito, bajos valores de facilidad para una prueba, podrían explicarse a partir de la carencia de estrategias de procesamiento de información, la aplicación de estrategias inadecuadas por parte del sujeto para resolverlas, o una demanda excesiva de la pregunta para una capacidad mental dada. Otros resultados esperados se derivan la aplicación de instrumentos con el fin de determinar una clasificación de temas de mayor dificultad en Farmacología y posibles factores que dificultan su aprendizaje.

Resultados y Análisis.

En concordancia con la metodología propuesta, los resultados obtenidos se presentan y analizan, en el siguiente orden:

En primera instancia, se presenta la capacidad mental de los estudiantes y sus relaciones con el rendimiento académico en las pruebas de diferente demanda, para lo cual, se presenta una tabla seguida por figuras con los valores de facilidad correspondientes a las preguntas de cada una de las pruebas según los grupos de capacidad mental.

Posteriormente, se grafican y se comentan los resultados provenientes de la caracterización de los temas y subtemas de Farmacología de mayor dificultad. Y, se hace un análisis de acuerdo al resultado de las notas finales presentadas por los estudiantes en relación con su capacidad mental M.

En última instancia, se presentan y discuten, los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento con el cual se determinan otras posibles causas (diferentes a la relación M – Z), que dificultan en los estudiantes el aprendizaje de los temas de farmacología.

Grupo de estudio.

El estudio se inició con 15 estudiantes del programa de Tecnología en Regencia de Farmacia de la UNAD, que ingresaron al curso de Farmacología en el periodo 2009-II. Finalizando el periodo una estudiante canceló el curso, aunque ella presentó todas las pruebas en el desarrollo del curso, por lo cual los resultados de sus evaluaciones, las encuestas y los test aplicados, serán tenidos presentes en esta investigación.

El grupo de estudio quedó compuesto por 15 estudiantes, 8 mujeres y 7 hombres, el promedio de edad fue de 26 años.

En la siguiente gráfica, se presentan los rangos de edades de los estudiantes del estudio.

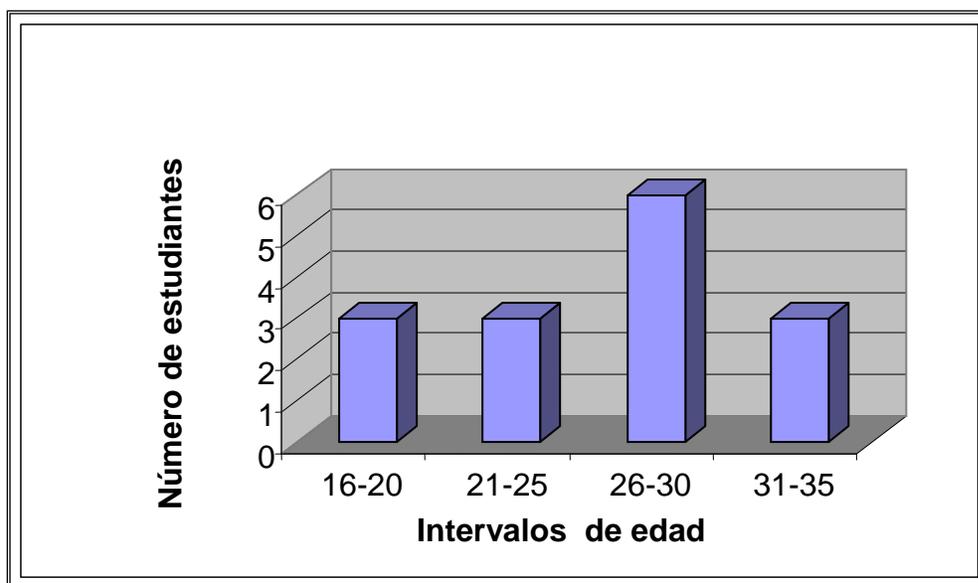


Figura 3. Número de estudiantes por edades.

De acuerdo a la figura 3 se encuentran 3 estudiantes de 16-20 años, 3 de 21-25 años, 6 de 26-30 años y 3 de 31-35 años.

Es de destacar, que de acuerdo a la gráfica 1, la población de estudiantes predominante es la que se encuentra en el intervalo de edad entre 26 y 30 años.

Resultados correspondientes a la determinación de la demanda de la tarea, de las preguntas formuladas en las pruebas.

Inicialmente, se definieron las preguntas contenidas en cada una de las pruebas a ser realizadas en el transcurso del periodo académico, se realizó su validación en cuanto a su contenido y su demanda. En concordancia con lo anterior, se constató con 3 docentes más del área, que los temas incluidos en las pruebas, correspondieran a la temática del curso, de acuerdo al syllabus presentado para el mismo (este aspecto es considerado como la validez del contenido).

En relación con la validez de la demanda de la tarea Z, se plantearon las preguntas y en consenso con los demás docentes del área, se establecieron los pasos sistemáticos o estructuras conceptuales requeridas para la resolución de cada una de ellas. Esta manera de validación, está sustentada de conformidad con su concepción teórica y método establecido (12, 14,15).

De acuerdo a lo anterior, las pruebas realizadas con su número de preguntas y su respectiva demanda se sintetizan en el siguiente cuadro.

Tabla 3.

Pruebas realizadas durante el periodo con su respectivo número de preguntas y su demanda Z.

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				
2	6	X	X	X		X	X				X
3	5		X	2X	X	X					
Examen final	6		4X		X	X					

Tal y como se puede apreciar en la tabla 3, se realizaron 3 pruebas parciales y una prueba final (examen final), se realizaron 2 preguntas con demanda 3 ($Z=3$), 7 preguntas con $Z=4$, 4 con $Z=5$, 3 con $Z=6$, 3 con $Z=7$, 2 preguntas con $Z=8$ y una con $Z=12$, para un total de 22 preguntas en el transcurso del periodo.

Resultados correspondientes a la determinación de la capacidad mental m de los 15 estudiantes participantes de la investigación.

Para el establecimiento de la capacidad mental M de los estudiantes se aplicaron los test de los dígitos espaciados (DBT) y el test de las figuras de intercepción (FIT).

Para tratar de minimizar aspectos de interferencia en el resultado como estado de ánimo, distracción y otros factores que causaran falta de concentración en la resolución de los tests, se tomó el valor más alto obtenido entre el test de los dígitos espaciados

(DBT) y el test de las figuras de intersección (FIT). Por ejemplo, si en el FIT obtuvo un puntaje de 7 y en el DBT obtuvo 6, se dejó como valor de la capacidad mental 7 en razón de que el rendimiento de los estudiantes en estas dos pruebas, contrario a lo usual, fue muy disperso.

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a la capacidad mental de los estudiantes de acuerdo a lo expuesto anteriormente.

Tabla 4.

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

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

De conformidad con los datos referenciados en la tabla anterior, se observa una tendencia hacia los valores bajos de capacidad mental M, 10 de los 15 estudiantes se

encuentran entre valores de M entre 5 y 6. Sólo 4 estudiantes obtuvieron valores altos de M entre 7 y 8 y de todo el grupo del curso, un estudiante obtuvo un muy bajo valor de M ($M = 4$) el cual no se excluyó de este estudio debido a 2 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 cual puede indicar, que los estudiantes aunque posean capacidad de retención de la información, poseen dificultad en el procesamiento de la misma.

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

Rendimiento de los 2 estudiantes de capacidad mental 8 ($M = 8$).

Como fue registrado en la Tabla 3, 2 estudiantes obtuvieron $M = 8$. Uno de esos estudiantes es de género Masculino de 22 años de edad y el otro corresponde a una estudiante de 33 años, quien presenta estudios previos en Trabajo ocupacional en la Universidad Nacional. A continuación, se presentan sus resultados académicos en las pruebas realizadas a través del periodo.

Tabla 5.

Rendimiento académico de los 2 estudiantes de $M = 8$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo.

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

Con relación a la tabla anterior, los estudiantes 1 y 2 contestaron correctamente 8 preguntas de las 22 realizadas, las correctas, se encuentran marcadas con un signo mas (+) en la Tabla 4. Los casos en los que las preguntas no fueron respondidas acertadamente, corresponden a las marcadas con signo menos (-) en la misma tabla.

En general los estudiantes no contestaron adecuadamente preguntas de demanda mayor de 5, los resultados muestran que las preguntas que respondieron, correspondieron a valores menores de diferente demanda. De esta manera, no se muestra una relación lineal entre la alta capacidad mental M que los estudiantes mostraron en las pruebas y el desarrollo de las tareas con alta demanda Z , por el contrario, el promedio de demanda de las respuestas correctas se encuentra sobre el nivel bajo de capacidad mental M de la mayoría del grupo, tal y como se mostró en la Tabla 3. El estudiante número 1 no asistía frecuentemente y en una de las pruebas salió en un lapso de tiempo muy corto y no contestó la mitad de ella, aduciendo que no se había dado cuenta de las demás preguntas. Para la estudiante número 2 fue mucho más compleja la situación, pues tuvo que ser intervenida quirúrgicamente, lo cual incidió en inasistencias y bajo rendimiento académico. Finalmente estos estudiantes no aprobaron el curso.

Se debe anotar, que las preguntas de demanda mayor a 5 y que en general se obtuvo bajo éxito en las respuestas, tienen relación con las siguientes unidades y/o temas evaluados:

En la prueba 1: Farmacodinámica, en los temas de Potencia, eficacia efectividad de los fármacos, Ventana terapéutica; *Farmacocinética*, en los temas de coeficiente de reparto y volumen de distribución de los fármacos.

En la prueba 2: Farmacodinámica, en los temas de interacción fármaco – receptor; *Soluciones*, en cálculos de dispensación y adecuación de medicamentos.

En la prueba 3: Analgésicos, Antiulcerosos.

En la prueba final: Cardiovascular, en los temas de antiagregantes, trombolíticos, anticoagulantes y antiarrítmicos.

De acuerdo a los resultados de estos dos estudiantes, se mostró que el poco éxito en las respuestas obtenidas en las diferentes pruebas, evidencian posibles dificultades que estos temas representan para los estudiantes de este grupo de Capacidad mental 8.

Así mismo, al calcular el porcentaje de preguntas contestadas correctamente de acuerdo a la capacidad mental del grupo, se obtuvo el 38%.

Rendimiento de los 2 estudiantes de capacidad mental 7 (M= 7).

De acuerdo a la Tabla 3, fueron 2 los estudiantes los que correspondieron a este grupo de $M = 7$. El estudiante número 1, corresponde a un hombre de 29 años. En segundo lugar se encuentra una mujer de igual edad a la de su compañero

Los estudiantes contestaron correctamente en promedio 10 preguntas de las 22 realizadas, la estudiante fue la que menos preguntas contestó correctamente (9 respuestas correctas), contra 11 correctas de su compañero, las correctas, se encuentran marcadas con un signo mas (+) en la Tabla 2. Los casos en los que las preguntas no

fueron respondidas acertadamente, corresponden a las marcadas con signo menos (-) en la misma tabla.

Tabla 6.

Rendimiento académico de los 2 estudiantes de $M = 7$ en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo.

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

En general la estudiante no contestó adecuadamente preguntas de demanda mayor de 6, mientras que el estudiante contestó correctamente preguntas de demanda 7, 8 y uno de los dos estudiantes que respondió la pregunta de demanda 12. El estudiante número 1 asistía frecuentemente, además mostró un buen rendimiento académico y aprobó el curso. Para la estudiante número 2 fue mucho más difícil la situación, pues tuvo que esforzarse mucho más para aprobar el curso (habilitó).

En síntesis, en estos casos se muestra una relación lineal entre la alta capacidad mental M que los estudiantes mostraron en las pruebas y el desarrollo de las tareas con alta demanda Z .

También se observa que el mayor éxito obtenido en las respuestas de esta prueba se presentó para aquellas preguntas de demanda baja.

En total, el porcentaje de preguntas contestadas correctamente por este grupo de capacidad mental 7 fue de 48%, presentándose un aumento en el rendimiento con respecto al grupo anterior.

Rendimiento de la estudiante de capacidad mental 6 (M= 6).

De acuerdo a la Tabla 3, sólo un estudiante correspondió a este grupo de M = 6. El estudiante, corresponde a una mujer de 19 años.

Ella contestó correctamente 6 preguntas de las 22 realizadas, al igual que en las tablas anteriores, las respuestas correctas, se encuentran marcadas con un signo mas (+) en la Tabla 6. Los casos en los que las preguntas no fueron respondidas acertadamente, corresponden a las marcadas con signo menos (-) en la misma tabla.

Tabla 7.

Rendimiento académico de la estudiante de M = 6 en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo.

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

En general la estudiante no contestó adecuadamente preguntas de demanda mayor de 5, los resultados muestran que las preguntas que respondió, correspondieron en dificultad a valores menores de diferente demanda. La estudiante aunque asistía frecuentemente a los encuentros, mostró un bajo rendimiento académico y no aprobó el curso.

En conclusión, se muestra una relación lineal entre la capacidad mental M que la estudiante mostró en los test y el desarrollo de las diferentes pruebas, por demás el porcentaje de preguntas contestadas correctamente por esta estudiante de capacidad mental 6 fue de 28%, presentándose una importante disminución en el rendimiento con relación a los estudiantes de los grupos anteriores.

Rendimiento de la estudiante de capacidad mental 5 (M= 5).

De acuerdo a la Tabla 3, 9 estudiantes conforman este grupo, 5 mujeres y 4 hombres. Las estudiantes, ocupan en la tabla los números 1, 3, 7, 8 y 9; sus edades eran 23, 28, 21, 28 y 21 años, respectivamente. Las edades de los hombres eran 31,27, 28 y 34 años respectivamente.

A continuación se presentan los rendimientos académicos en las respectivas pruebas a través del periodo lectivo.

Tabla 8.

Rendimiento académico de la estudiante de M = 5 en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo.

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

Los estudiantes 1 y 8 contestaron acertadamente 15 y 14 preguntas respectivamente de las 22 formuladas, siendo el estudiante 8 el que contestó correctamente preguntas de mayor demanda, en este grupo y en general en el curso. Se puede apreciar que el estudiante número 1, no respondió preguntas con demanda mayor a 6. De todas maneras ambos estudiantes aprobaron el curso.

Al igual que en las tablas anteriores, las respuestas correctas, se encuentran marcadas con un signo mas (+) en la Tabla 6. Los casos en los que las preguntas no fueron respondidas acertadamente, corresponden a las marcadas con signo menos (-) en la misma tabla.

Los estudiantes 4,5 y 6 respondieron correctamente 11,10 y 8 preguntas respectivamente, las cuales representaron diferentes demandas, desde hasta la $Z = 6$, con excepción del estudiante 8, que no dio respuesta a la pregunta de demanda 6, pero sí lo hizo para la pregunta de $Z = 7$. Los estudiantes 4 y 5 aprobaron el curso.

Los estudiantes clasificados con los números 2,3 y 7, fueron los que menos respuestas correctas obtuvieron a lo largo de las pruebas aplicadas; sus respuestas acertadas fueron 5,4 y 4 respectivamente. En general sus respuestas se centraron para preguntas de baja demanda ($Z=3$ ó $Z= 4$), con excepción del estudiante 2 que inesperadamente, resolvió adecuadamente una pregunta de $Z= 6$.

Es de anotar, que ninguno de estos estudiantes aprobó el curso.

En síntesis, se puede apreciar en la Tabla 7, que las respuestas correctas, en su mayoría corresponden a aquellas preguntas de baja demanda.

A manera de ilustración, se mencionan las unidades y / o temas que fueron incluidos dentro de las preguntas de baja demanda (Z menor o igual a 5), como son los siguientes:

En la prueba 1: Biofarmacia, en temas como desintegración, disgregación y disolución de fármacos. *Farmacodinámica*, en los temas de conceptos como droga, medicamento, remedio; *Farmacocinética*, en los temas de absorción y distribución de los fármacos.

En la prueba 2: farmacodinámica, en los temas de mecanismo de acción de agonistas adrenérgicos; *Soluciones*, en isotonicidad de las soluciones, Osmolaridad y efectos fisiológicos de estas soluciones.

En la prueba 3: Analgésicos y antiartríticos, en temas como sus Mecanismos de acción MAC; *Antiulcerosos*, también en temas del MAC.

En la prueba final: cardiovascular, en los temas de grupos de antiarrítmicos, acciones adrenérgicas y colinérgicas y con los *Diuréticos*, en clasificación y diferencias de los diferentes grupos. *Analgésicos*; diferencias entre analgésicos AINE's y Opioides. Los temas de mayor dificultad y que obtuvieron poco éxito en sus respuestas son los mencionados con anterioridad para el grupo de M=8.

En conclusión, por lo menos en este grupo, se puede observar la correlación en el estudio y la teoría planteada con respecto a la relación M – Z, pues para este grupo de estudiantes se observó dificultad en la adecuada resolución de preguntas de demanda Superior a 6.

El porcentaje de preguntas contestadas correctamente por estos estudiantes de capacidad mental 5 fue de 42%, presentándose un importante incremento en el rendimiento con relación a los estudiantes de los grupos 6 y 8, muy seguramente, la explicación de estas diferencias no se encuentre en las capacidades mentales, sino en otros aspectos no evaluados en esta investigación como la inasistencia, enfermedades u otros factores influyentes en los estudiantes de los grupos de capacidad mental 6 y 8.

Rendimiento del estudiante de capacidad mental 4 (M= 4).

De este grupo hace parte un estudiante de 25 años, que muestra gran interés por el aprendizaje y por el programa que cursa. Este estudiante labora en el área de los medicamentos en una importante empresa y además posee estudios previos como auxiliar de servicios farmacéuticos.

A continuación se presenta la relación de su rendimiento académico en las pruebas a lo largo del curso.

Tabla 9.

Rendimiento académico del estudiante de M = 4 en las pruebas de diferente demanda realizadas en el periodo.

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

De acuerdo a los resultados, el rendimiento de este estudiante, en cada una de las preguntas de diferente demanda fue mayor que en los grupos anteriores, se observa en la tabla número 12, que se contestaron preguntas tanto de demanda alta como de demanda baja. De cualquier manera, corresponde al grupo de mayor rendimiento entre todos los grupos y al de menor capacidad mental; este es un caso de excepción, que puede considerarse como caso teóricamente atípico, no solamente por sus resultados, sino por

tratarse de un solo caso. Posiblemente la explicación para estos resultados haya que buscarlo en factores diferentes a la capacidad mental, por ejemplo el interés que mostró a lo largo del curso, los conocimientos previos, su dedicación para estudiar (según sus propias palabras) o incluso en factores propios de la construcción misma de la prueba. La explicación corroborada por el docente para la obtención de un bajo puntaje en la resolución de los test de capacidad mental, de conformidad a una entrevista con el, se debió a su bajo estado de concentración el día que presentó la prueba.

En conclusión, es así, como este grupo de capacidad mental 4 representado por un estudiante, el número de preguntas contestadas correctamente fueron 16 preguntas de las 22 planteadas en total (y de 15 que debería responder según su capacidad mental) que se resaltan con el signo mas (+) en la Tabla 8. Así mismo, el porcentaje de preguntas contestadas correctamente para este grupo de capacidad mental 4 fue del 87%, siendo mayor que los grupos de capacidad mental 5, 6 ,7y 8.

A continuación se presenta una tabla resumen del rendimiento académico en porcentaje, de cada uno de los grupos de diferente capacidad mental.

Tabla 10.

Rendimiento total en porcentaje, en las diferentes pruebas aplicadas en el periodo, para cada uno de los grupos de diferente capacidad mental.

CAPACIDAD MENTAL.	RENDIMIENTO
M = 8	38%
M = 7	48%
M = 6	28%
M = 5	42%
M = 4	87%

En conclusión, al analizar el rendimiento de los 5 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 se 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, se argumentaron razones laborales, familiares y de salud, por ello no hay un resultado real de su rendimiento comparado con el de los otros grupos. Lo anterior se suma a que en la Universidad, no se considera obligatoria la asistencia a los encuentros, pues su metodología tiene como fundamento auto formación o el aprendizaje autónomo. 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, finalizando el periodo canceló el curso y presentó pruebas sin tener el curso vigente, todo ello incide en su bajo rendimiento. Lastimosamente no había por lo menos otro/a estudiante para poder realizar una explicación más cercana a lo ocurrido con el bajo desempeño en las diversas pruebas.

Rendimiento de cada grupo de capacidad mental en cada una de las pruebas del periodo y cálculo de los valores de facilidad.

Como se vio anteriormente, se realizaron tres pruebas parciales y una prueba final, cada una de ellas, con un número de preguntas de diferente demanda, como se presentó en la tabla 3. Estas pruebas incluyeron preguntas que iban desde demanda 3 hasta demanda 12.

A continuación se presentan y se analizan los resultados correspondientes a cada una de las pruebas parciales y al examen final, así como también una síntesis de las mismas.

Análisis del rendimiento en la primera prueba para todos los grupos de diferente capacidad mental.

En la tabla 10, se presenta un resumen del rendimiento de los estudiantes en esta prueba en los distintos grupos de capacidad mental y su respectivo valor de facilidad.

En virtud que el valor de facilidad, es un cociente entre el número de estudiantes que lograron responder adecuadamente cada una de las preguntas de diferente demanda y el total de estudiantes del grupo de una capacidad mental dada que debían responderla, el recorrido analítico acerca de sus valores y la variación con las distintas demandas puede tomarse como un índice del desempeño de los estudiantes en esta prueba.

Tabla 11.

Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba 1, según cada grupo de capacidad mental.

CAPACIDAD MENTAL.	Z	3	4	5	6	8
	FRECUENCIA					
M = 8	2	1,0	1,0	0,0	0,5	0,0
M = 7	2	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0
M = 6	1	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0
M = 5	9	1,0	0,7	0,6	0,1	0,0
M = 4	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0

En general, los datos de la tabla 11 muestran una tendencia de los valores de facilidad a ser mayores para los grupos de capacidad mental 7 y 8 y a disminuir en los grupos de capacidad mental 6 y 5. El valor de facilidad alto, se presentó en todos los grupos de capacidad mental en la pregunta de demanda 3, que hacía referencia a los temas de conceptos de droga, medicamento, remedio; en esta pregunta se solicitaba marcar entre diversas opciones la sustancia correspondiente a una droga, a un medicamento o a un remedio, además de sustentar la respuesta. A manera de ilustración, se transcribe la pregunta realizada:

La cocaína HCl, se considera:

A. Droga. B. Fármaco. C. Medicamento. D. Remedio.

Porque_____.

Así mismo se puede observar, que el valor más bajo correspondió a la pregunta de demanda 8, la cual se ilustra a continuación:

Explique la importancia y en que consisten la DM (dosis de mantenimiento) y DL (dosis de carga).

Nótese que en las diferentes preguntas, los valores de facilidad disminuyen, a medida que disminuye M en concordancia con las predicciones teóricas.

Una visión más detallada de las relaciones entre capacidad mental y valores de facilidad para esta prueba, se pueden observar graficando los datos del valor de facilidad y la respectiva demanda de las preguntas, como se muestra en las figuras siguientes.

Grupo de capacidad mental 8.

En la tabla número 11 y en la figura 4, se puede apreciar que los valores de facilidad caen al aumentar la demanda de la tarea de las preguntas, como ejemplo, se puede apreciar que ningún estudiante respondió preguntas de $Z = 8$.

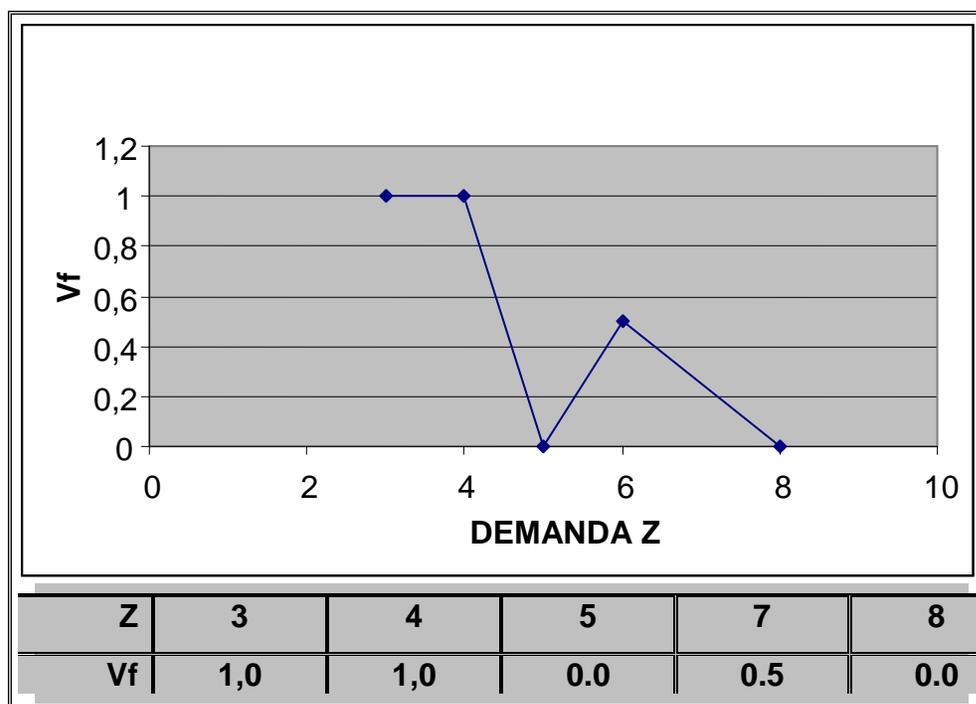


Figura 4. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1.

En la figura 4 se observa que el valor de facilidad más alto, en las preguntas de esta prueba se presentó para aquellas de demanda 3 y 4, que hacen referencia a conceptos básicos de Farmacología que aunque no se presentaron explícitamente en el syllabus del curso, sin embargo, y dado que se trata de un curso de inicial de Farmacología, su desarrollo se justifica, como elementos básicos de apoyo para la construcción del conocimiento alrededor de los temas de Farmacología.

En síntesis, estos estudiantes no contestaron adecuadamente preguntas de demanda superior a 4, lo cual contrasta con lo esperado, de acuerdo al marco teórico de este trabajo; la explicación del bajo rendimiento académico de estos estudiantes ya fue referenciada anteriormente y se sustentó en problemas de salud y ausentismo de los encuentros.

Grupo de capacidad mental 7.

En la tabla 10 y en la gráfica 4, se observa que los valores de facilidad más altos en las preguntas de esta prueba se presentaron para aquellas de demanda 3, 4, y 5. Así mismo se puede observar, que posteriormente los valores de facilidad decaen simultáneamente con el aumento de la demanda Z , de todas maneras y concordantemente con la teoría referenciada anteriormente, se cumple que un grupo de M menor que Z , difícilmente dará resolución exitosa a esa pregunta como lo fue en este caso para la pregunta de demanda 8.

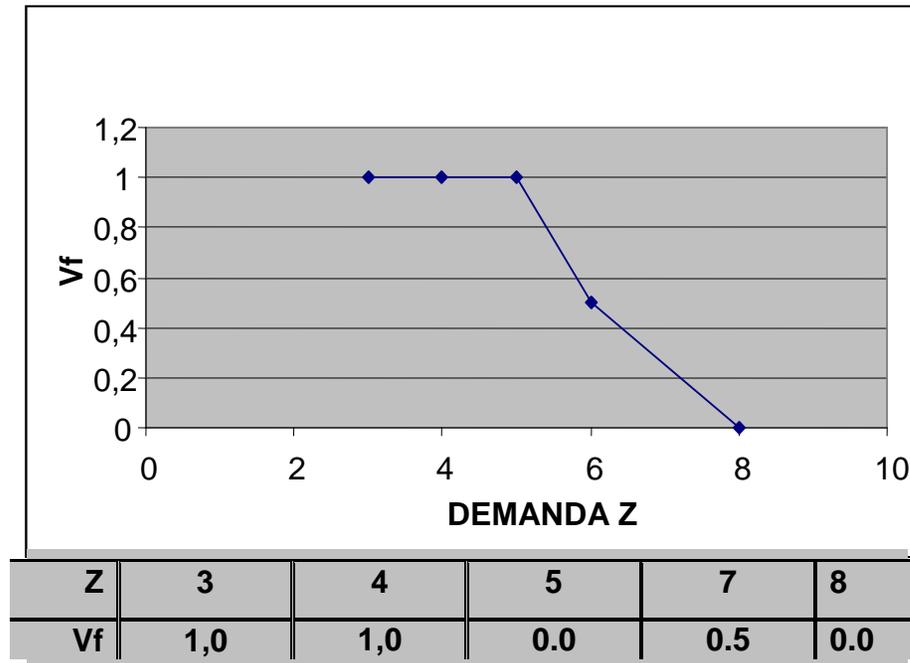


Figura 5. Representación gráfica del desempeño de los estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1.

Asumiendo que existen otros factores además de la demanda de la tarea que determinan el éxito académico de un estudiante, no controlados en esta investigación, el descenso del valor de facilidad para las preguntas de mayor demanda, por encima del valor de la capacidad mental, puede explicarse también en términos de una excesiva demanda para esta capacidad, o en la carencia en este grupo de estudiantes, de una estrategia eficiente de procesamiento de información que le permita ubicar la demanda dentro de los límites de su capacidad mental para procesarla y resolverla.

De esta manera, el descenso en el valor de facilidad en la pregunta de demanda 8 de este grupo, podría ser atribuido a un valor de demanda muy alto con relación a la capacidad mental 7, en cuyo caso los valores anteriores se deberían, por lo menos en

parte a una acertada relación entre la dificultad de la tarea y la capacidad mental de este grupo de estudiantes.

Grupo de capacidad mental 6

En este caso, se trató de una estudiante, en la tabla 11 y en la figura 6 se observa que los valores de facilidad son decrecientes, desde el valor de la demanda más baja 3, hacia el valor de facilidad para la demanda más alta 8, siendo esta tendencia más pronunciada que en el grupo de capacidad mental 7. El un comportamiento ha sido lo esperado para las preguntas de mayor demanda, pues preguntas con demanda superior a 6 no fueron respondidas exitosamente.

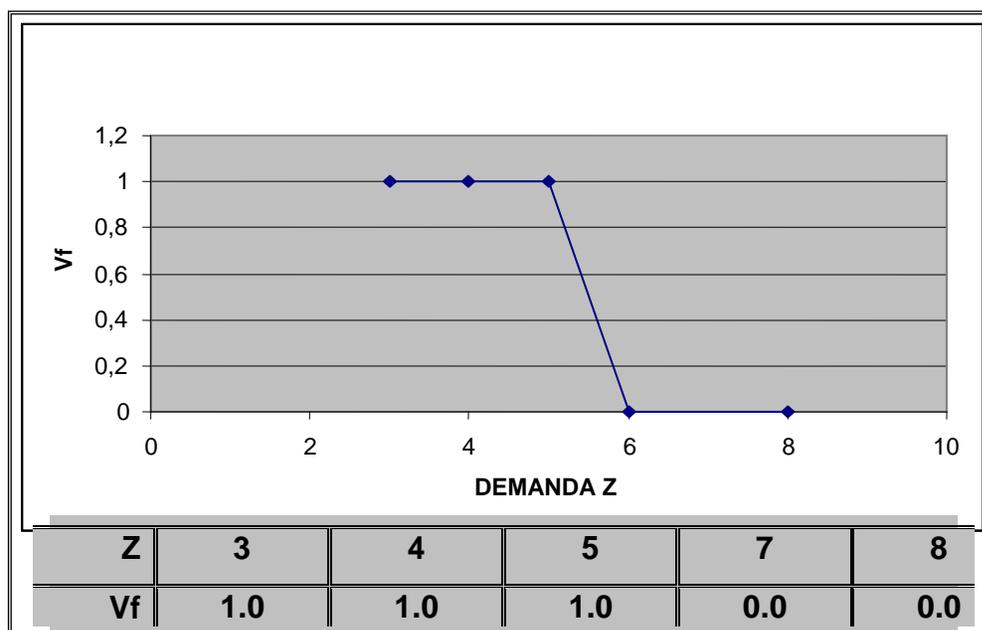


Figura 6. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1.

Es de anotar sin embargo, que dado el número relativamente pequeño de estudiantes y la incertidumbre que acompaña la demanda de una tarea, los límites de posibilidad de generalización de estos resultados solo se verá ampliado en la medida que su réplica se haga mayor, para lo cual se requieren nuevos y más amplios estudios.

Grupo de capacidad mental 5

En la tabla 11 y en la figura 7, se puede apreciar que el éxito de respuestas representado por el valor de facilidad fue importante en las preguntas de baja demanda (Z=3,4 5), sin embargo al aumentar la demanda de la tarea de las preguntas, los valores de facilidad disminuyeron linealmente

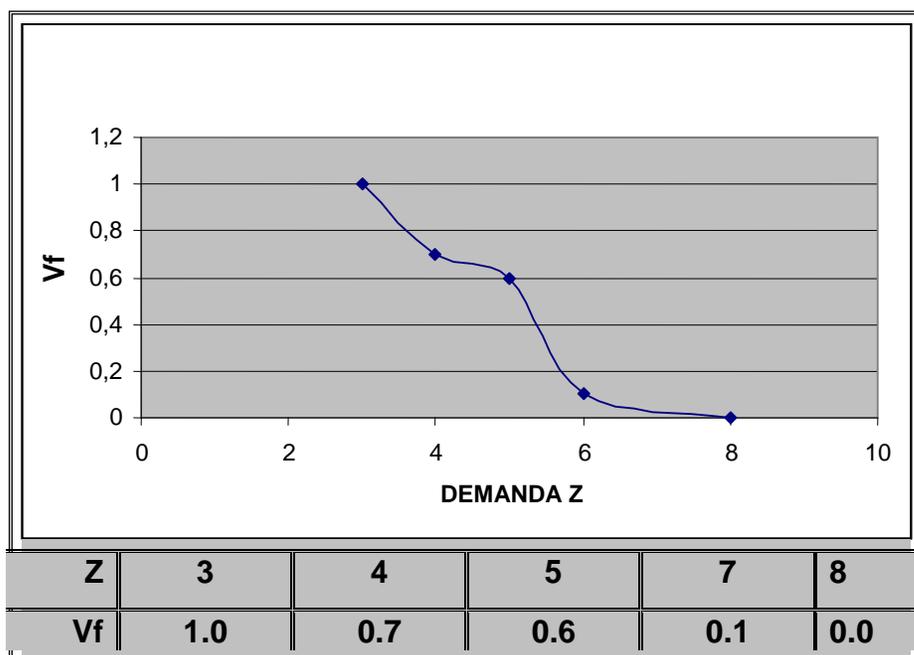


Figura 7. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1.

La figura 7 nos muestra como al ir aumentando la demanda de la tarea, los valores de facilidad caen, lo anterior es perfectamente concordante con las predicciones teóricas, la resolución exitosa de la pregunta o del problema decrece en la medida en que las unidades de información involucradas en la tarea exceden la capacidad de memoria o de procesamiento de la información por parte del estudiante..

Grupo de capacidad mental 4.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 11 y en la figura 8, el estudiante representante de este grupo, presentó un gran rendimiento en la resolución de las preguntas de diferente demanda de esta prueba; como ya se comentó anteriormente, este es un caso atípico, pues su rendimiento en preguntas de diferente demanda superiores a las que podría resolver adecuadamente respecto a su capacidad mental, contrasta con las predicciones teóricas.

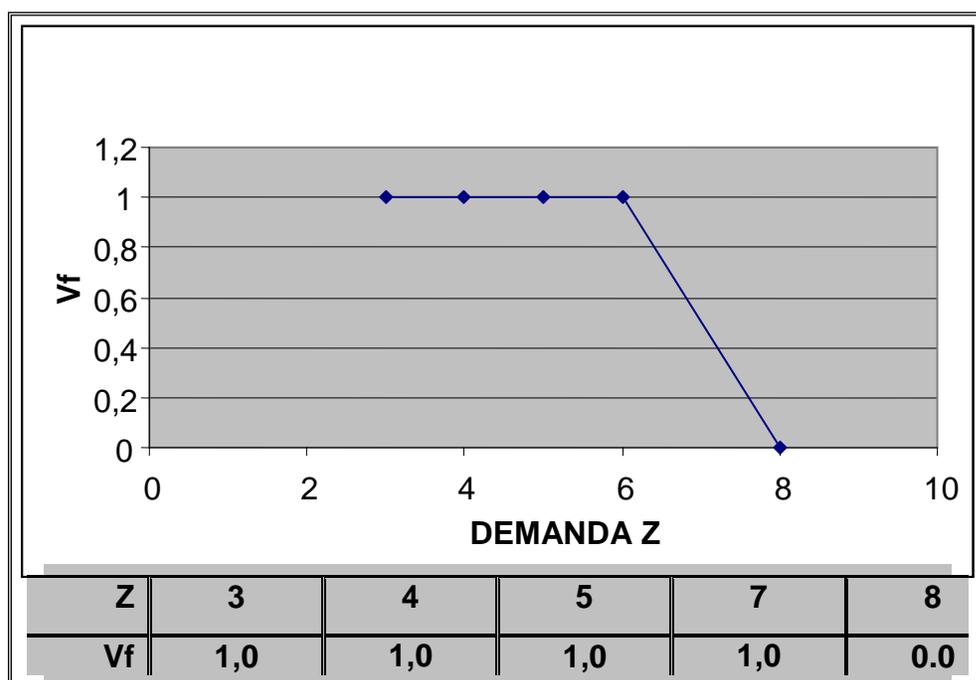


Figura 8. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda para la prueba 1.

En la gráfica, se puede observar como el estudiante logró la resolución exitosa de la mayoría de las preguntas de diferente demanda aun cuando su capacidad mental es baja. La explicación de este caso particular no sólo puede darse desde el estudio de la relación M- Z, sino de otros aspectos como la motivación y los saberes previos e incluso factores de distracción en el momento de realizar los test de capacidad mental, lo cual pudo dar un resultado equivocado de su M.

El rendimiento de este estudiante fue excelente a lo largo del curso lo cual se verá a lo largo de este trabajo.

A manera de comentario general del desempeño de los diferentes grupos de capacidad mental en esta primera prueba, se pudo apreciar que en todos los grupos los valores de facilidad cayeron al ir aumentando la demanda de la tarea de las preguntas. De igual manera, excluyendo al estudiante de $M = 4$, se pudo corroborar que los grupos de baja capacidad mental presentan mayor dificultad para resolución de preguntas de demanda mayor a su capacidad mental que aquellos de capacidad mental más alta.

Análisis del rendimiento en la segunda prueba para todos los grupos de diferente capacidad mental.

En la tabla 12, se observa que el valor de facilidad mas alto en las preguntas de esta prueba se presento para aquella de demanda 3, que hace referencia a la unidad 3 de Farmacodinamia y en especial hacia referencia al subtema de reacciones adversas de medicamentos. Así mismo se puede observar, que el valor más bajo corresponde a la pregunta de demanda 12 que corresponde a la unidad 4 de soluciones.

Tabla 12.

Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba 2, según cada grupo de capacidad mental.

CAPACIDAD MENTAL.	Z	3	4	5	7	8	12
	FRECUENCIA						
M = 8	2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M = 7	2	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5
M = 6	1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M = 5	9	1,0	0,7	0,3	0,1	0,0	0,1
M = 4	1	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0

En esta prueba y de acuerdo a la tabla 12, los valores de facilidad no muestran una regularidad marcada en relación con las predicciones teóricas, en realidad los valores de facilidad son bastante dispersos. En efecto, el grupo que más se acerca al de variación teórica predicha corresponde a la capacidad mental 5, pues a medida que la demanda aumenta los valores de facilidad disminuyen. Los valores de facilidad en esta prueba oscilan entre 0,00 y 1,00.

De igual manera, se muestra que no hubo diferencias significativas en la resolución de las preguntas de demanda mayor a 3 por parte de los diferentes grupos de capacidad mental. Otros detalles al respecto se muestran en la misma tabla.

A continuación se realiza el análisis del rendimiento de cada grupo de determinada M en esta prueba.

Grupo de capacidad mental 8.

En la gráfica 8, se observa que el valor de facilidad más alto en las preguntas de esta prueba se presentó para aquella de demanda 3, que hace referencia a la unidad de Farmacodinamia; en esta pregunta se solicitaba mencionar las reacciones adversas por el incremento de una acción adrenérgica mediante efectos sinérgicos. El modelo de la pregunta se ilustra a continuación:

En un esquema se presentaban dos fármacos adrenérgicos (además de otros), el incremento de la acción adrenérgica presentada en el esquema, podría desencadenar reacciones adversas como ____, ____ y ____.

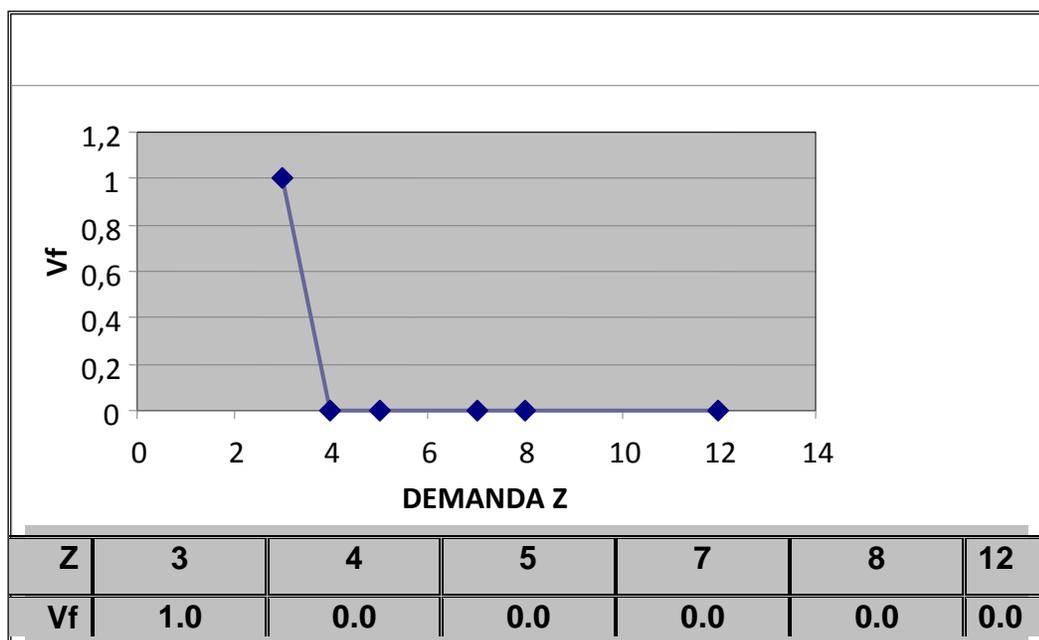


Figura 9. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2.

Así mismo se puede observar, que el valor más bajo corresponde a todas las pregunta de demanda mayor a tres, estos temas corresponde igualmente a la unidad de farmacodinamia y en especial hacia referencia al subtema de interacciones fármaco – receptor, soluciones (unidad 4) en lo correspondiente al subtema de adecuación y preparación de medicamentos y unidad 5 de analgésicos en la cual se ven algunos inmunomoduladores en patologías como la artritis (Ej.: los corticoides).

En todo caso, los valores de facilidad para este grupo de capacidad mental, $M=8$ son bastante bajos con excepción del valor que corresponde a la pregunta de demanda 3.

Estos valores podríamos afirmar que coinciden con las predicciones de la curva teórica, es decir, valores que se acercan en este caso al valor teórico, 1,00 con $Z = 3$, y en la medida que la demanda se incrementa, estos se alejan por debajo de dicho valor, para todos los grupos de capacidad mental. Sin embargo el bajo rendimiento de este grupo no permite concluir la correlación de estos resultados con el marco teórico.

Grupo de capacidad mental 7.

En la Figura 10 y en la tabla 12, se observa que el valor de facilidad más bajo para este grupo fue en la pregunta de de demanda 5. Estos valores de facilidad no coinciden con las predicciones de la curva teórica, es decir, el valor de facilidad en la pregunta de demanda 3 se acercó en este caso al valor teórico 0.5, pero a medida que la demanda de la tarea aumento no se obtuvo menor valor de facilidad como era de esperarse.

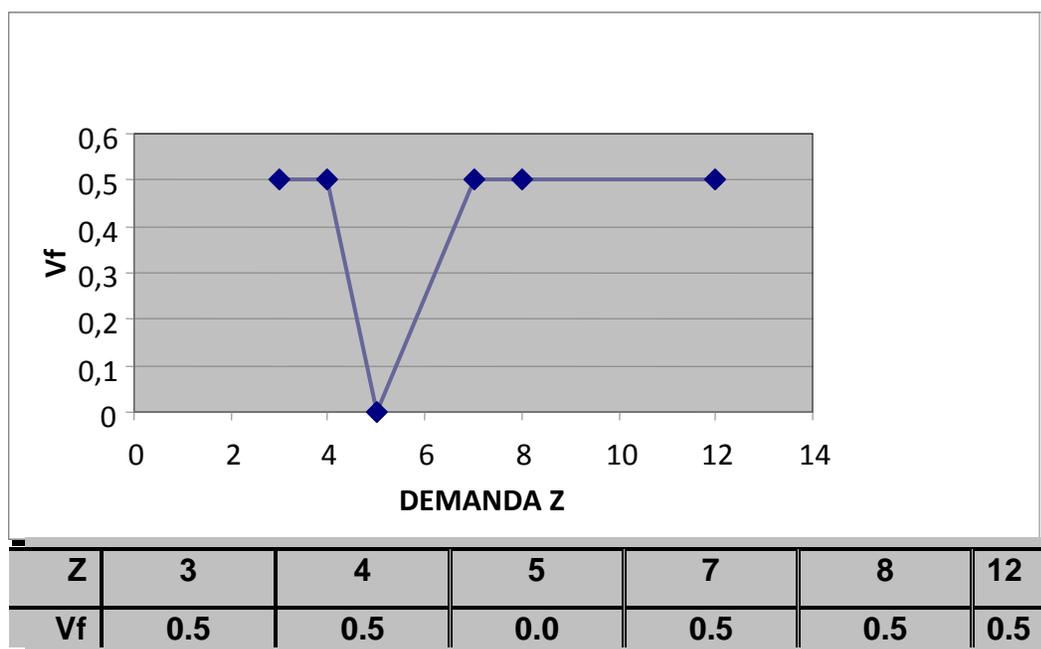


Figura 10. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2.

En la Figura 10 se observa que el valor de facilidad más alto (0.5) y constante en las preguntas de esta prueba se presentó para aquellas de demanda 3, 4, 7, 8 y 12 cuyos temas fueron referenciados anteriormente.

La pregunta de demanda 5, correspondía a la unidad de Farmacodinamia y específicamente al subtema de efectos sinérgicos y antagónicos y específicamente a los fármacos adrenérgicos y colinérgicos.

En general el desempeño de este grupo en la prueba fue regular (valor de facilidad 0.5 en casi todas las preguntas), las predicciones teóricas no se cumplieron puesto que los valores de facilidad no se disminuyeron al irse aumentando la demanda de la tarea, es posible que uno de los dos estudiantes de este grupo haya desarrollado alguna

estrategia diferente al otro y que no fue medida en este trabajo que influyó en una mejor retención o procesamiento de la información y que le permitió resolver con éxito preguntas de alta demanda.

Grupo de capacidad mental 6.

De acuerdo a la tabla 12, los resultados en los valores de facilidad en esta prueba, obtenidos por la estudiante incluida en este grupo, son iguales a los obtenidos para el grupo de capacidad mental 8, por ello se pueden extrapolar los comentarios realizados para éste grupo.

Grupo de capacidad mental 5.

En este grupo es donde se puede evidenciar la relación de lo encontrado con lo esperado desde el punto de vista teórico. De acuerdo a lo presentado en la gráfica 10, se puede apreciar de manera general, que los valores de facilidad decrecen al aumentar la demanda de la pregunta

El valor de facilidad más alto correspondió a la pregunta de demanda 3 y en correspondencia con el marco teórico, los valores de facilidad más bajos se encontraron en las preguntas de más alta demanda como las de demanda 8 y 12 en esta prueba.

En la Figura 11 se puede apreciar el rendimiento de este grupo de estudiantes en la prueba número 2.

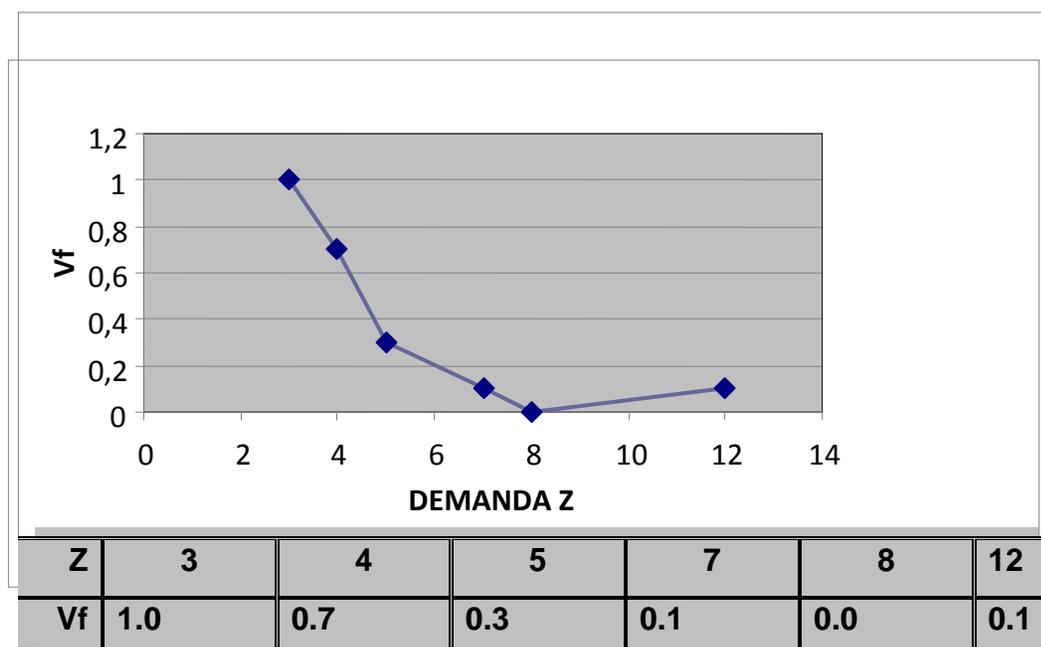


Figura 11. Representación gráfica del desempeño de los 9 estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2.

Grupo de capacidad mental 4.

Como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, el rendimiento de este estudiante es un caso particular y no sólo se podría explicar desde la relación M-Z, sino de otros factores como la motivación, el interés y los conocimientos previos. En esta prueba obtuvo altos valores de facilidad en preguntas de demanda 3,4 y 7, que correspondían a subtemas incluidos en la unidad de Farmacodinamia (sinergismos, antagonismos, interacción fármaco-receptor) y de soluciones en subtemas como tipos de disoluciones de acuerdo a su osmolaridad y sus acciones fisiológicas, los valores más bajos de facilidad se obtuvieron en las preguntas de demanda 5, 8 y 12, curiosamente en temas de las mismas unidades pero más complejos, por ejemplo las preguntas de demanda 5 y 8

son de la unidad de Farmacodinamia, de los subtemas de agonismo y antagonismo, pero con fármacos adrenérgicos y colinérgicos específicamente. La pregunta de demanda 12 es de la unidad de soluciones pero era de desarrollar un ejercicio de adecuación y dispensación de medicamentos.

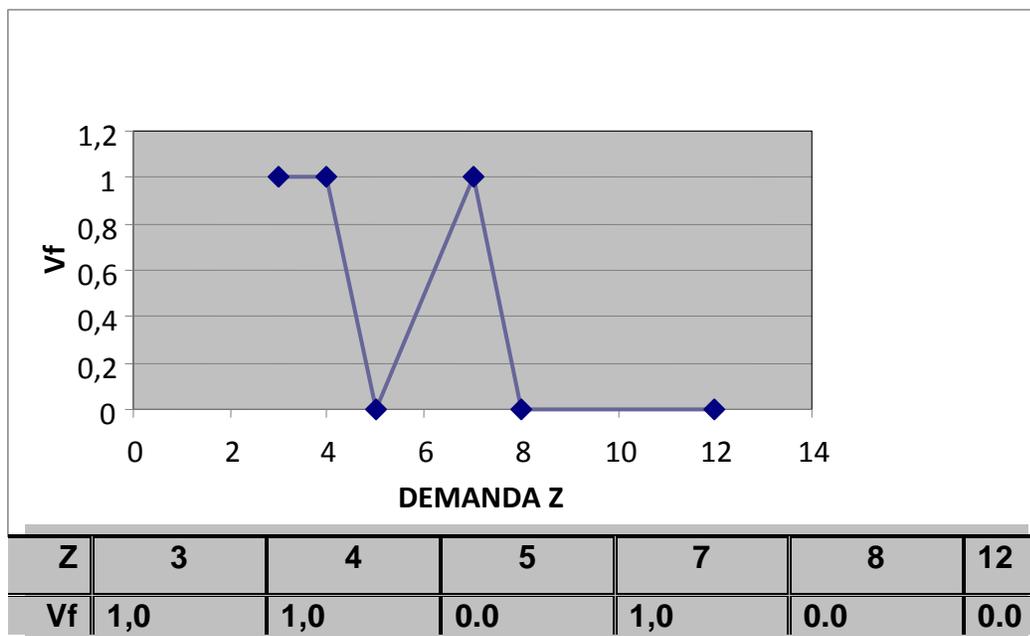


Figura 12. . Representación gráfica del desempeño del estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda para la prueba 2.

De manera general, y de acuerdo a lo presentado en la gráfica 11, se podría afirmar que hay correlación entre los resultados obtenidos por este estudiante desde el punto de vista práctico con lo teórico, en cuanto a los valores de facilidad se disminuyen en cuanto aumenta la demanda de la tarea

A manera de comentario general de los resultados en esta segunda prueba, la variación de estos resultados en el contexto de la teoría, se podría esperar un

comportamiento opuesto, es decir, valores de facilidad altos en preguntas de demanda baja y viceversa; sin embargo, a excepción de los grupos 4 y 5, NO se pudo establecer la correlación de los resultados obtenidos con la teoría; en este caso, es pertinente tener en cuenta, que la relación capacidad mental versus demanda de la tarea es apenas uno de los factores que influyen en el aprendizaje y otros factores como conocimientos previos, interés, motivación, asistencia a los encuentros y deserción académica no fueron controlados en esta investigación y que pueden ser los responsables de los valores relativamente bajos y en algunos casos altos en las preguntas de mayor demanda, en particular de las de demanda 8 y 12, como se representó en la tabla 12. Quizá otras explicaciones más precisas de este comportamiento, aparezcan si se tienen en cuenta un aspecto como el interés de los estudiantes por temas particulares.

Análisis del rendimiento en la tercera prueba para todos los grupos de diferente capacidad mental.

En la tabla 13, se observa que el valor de facilidad mas alto en las preguntas de esta prueba se presentó para aquella de demanda 4, que hace referencia a la unidad 5 de analgésicos y en especial referencia al subtema de mecanismos de acción de éstos medicamentos. Así mismo se puede observar, que el valor más bajo se obtuvo en la pregunta de demanda 7 que corresponde a la unidad 6 de medicamentos antiulcerosos.

Tabla 13.

Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba 3, según cada grupo de capacidad mental.

CAPACIDAD MENTAL.	Z	4	5	5	6	7
	FRECUENCIA					
M = 8	2	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0
M = 7	2	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M = 6	1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M = 5	9	0.7	0.2	0.1	0.5	0.0
M = 4	1	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0

En general en la tabla 13, se observa que los valores de facilidad más altos en las preguntas de esta prueba se presentaron para aquellas de demanda bajas (M= 4,5), que hace referencia a la unidad 4 de analgésicos; en esta preguntas se solicitaba explicar las diferencias entre ASA – Meloxicam, analgésicos COX1 – COX2, AINE's Opioides y mecanismos de acción de estos Fármacos. Un ejemplo de una de las preguntas se formuló en los siguientes términos: Explique el mecanismo de acción MAC de la Meperidina y el diclofenaco.

De otra parte, los valores de facilidad de las preguntas de más alta demanda en esta prueba ($Z = 6$ y $Z = 7$) fueron los más bajos, los subtemas tratados fueron específicamente Fármacos antiulcerosos, de la unidad 6 (antiulcerosos).

En la tabla 13, se muestra el comportamiento de los valores de facilidad para los cinco grupos de capacidad mental de mayor a menor. En realidad, se podría decir que en ella se observa, que en la medida que los valores de la capacidad mental M se hacen menores, lo son también, de alguna manera, los que corresponden a los valores de facilidad para una pregunta de igual demanda (con excepción del estudiante de $M = 4$). Este es, el comportamiento característico que se deriva de la teoría, la misma pregunta de igual demanda, presenta diferentes grados de facilidad para distintos estudiantes caracterizados por un valor dado de igual capacidad mental M . En todo caso, se espera que para aquellos estudiantes de mayor capacidad mental M la dificultad sea menor, lo cual se refleja en algunos de los valores de facilidad más altos.

De otra manera, también es evidente que la disminución en los valores de facilidad se presenta al aumentar la demanda de la tarea en los diferentes grupos.

A continuación se presenta el análisis del rendimiento de cada grupo en esta prueba.

Grupo de capacidad mental 8.

En este grupo se puede encontrar cierta relación de lo encontrado con lo esperado desde el punto de vista teórico. De acuerdo a lo presentado en la tabla 13 y en la gráfica 10, se puede apreciar de manera general, que los valores de facilidad decrecen al aumentar la demanda de la pregunta.

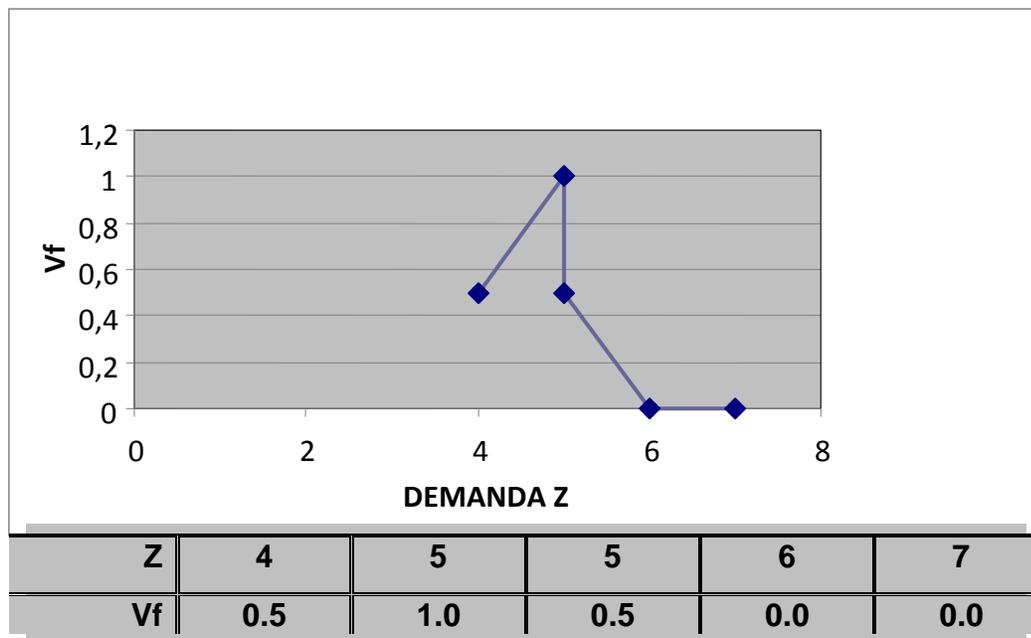


Figura 13. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3.

En la Figura 13 se observa que el valor de facilidad mas alto en las preguntas de esta prueba se presento para una de las preguntas de demanda 5, que hace referencia a la unidad 5 de analgésicos; en esta pregunta se solicitaba mencionar diferencias entre dos fármacos, la cual se formuló de la siguiente manera: “explique 2 diferencias entre difenoxilato y propoxifeno” (que aunque no son propiamente analgésicos opioides, si pertenecen a este grupo), cabe anotar que la otra pregunta de demanda 5, sólo fue contestada con éxito por un solo estudiante (recordemos que son 2 estudiantes, los de este grupo), muy seguramente porque en esta otra pregunta se debía comparar entre dos fármacos; uno opioide y el otro no, lo anterior puede significar que el estudiante que no tuvo éxito en la resolución de esta pregunta no estudio sino el grupo de opiodes o se le facilita más ese subtema.

En todo caso, los valores de facilidad para este grupo de capacidad mental, $M=8$, no se correlacionan con un alto nivel de capacidad mental de acuerdo al marco teórico de acuerdo a los resultados obtenidos. La explicación a este respecto ya se ha manifestado anteriormente, como fueron los quebrantos de salud de los estudiantes y a su ausentismo de los encuentros y no necesariamente la explicación se debe a una equivocada agrupación por capacidad mental como podría pensarse.

Grupo de capacidad mental 7.

Los estudiantes de capacidad mental 7 presentan una tendencia más evidente a disminuir los valores de facilidad al aumentar la demanda de la tarea según se puede apreciar en la tabla 13 y en la gráfica 13.

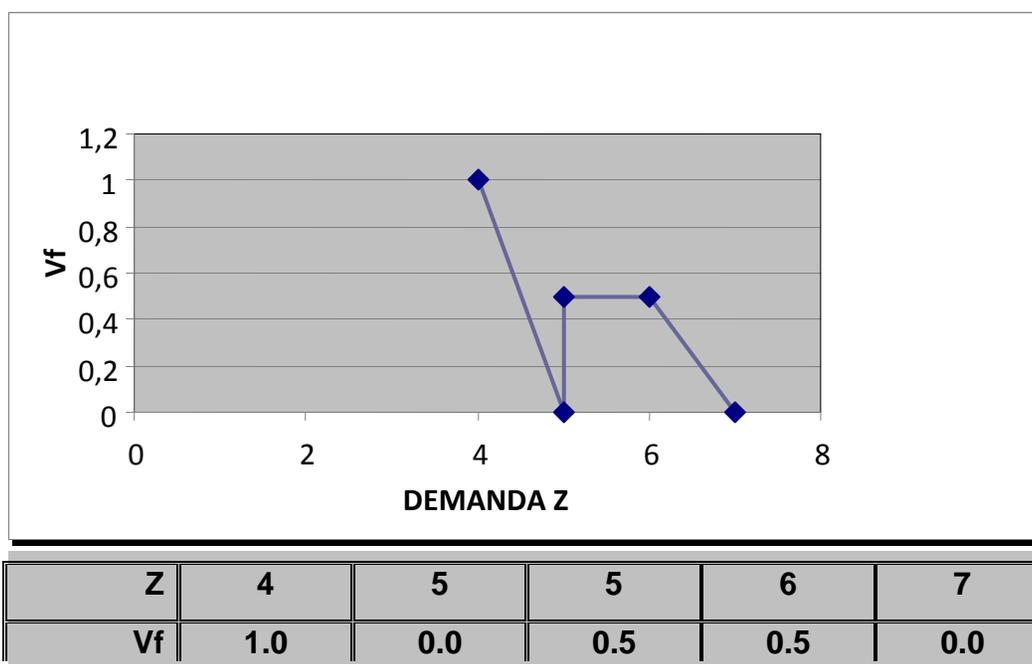


Figura 14 Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3.

En la Figura 14 se puede apreciar que el valor de facilidad más alto correspondió a la pregunta de demanda 4 que correspondía a la unidad 5 de analgésicos y específicamente a el subtema de sus mecanismos de acción., la pregunta de demanda 6, correspondiente al subtema de reacciones adversas del grupo farmacológico anterior, sólo fue respondida adecuadamente por un estudiante y finalmente la pregunta de demanda 7 no fue respondida por el grupo de manera correcta.

En realidad no se pudo establecer una relación entre los fundamentos teóricos de este trabajo y los resultados obtenidos por este grupo, pues como se puede observar en la gráfica y en la tabla 13, estos estudiantes deberían estar en la capacidad teórica de responder con éxito las preguntas de esta prueba; sin embargo, factores de concentración, tiempo de dedicación al estudio de los temas, obligaciones laborales previas a la prueba y otros factores comentados al final del análisis de esta prueba y que no son temas de este trabajo, han podido influir en el rendimiento de este grupo.

Grupo de capacidad mental 6.

Como puede observarse en la tabla 13 y en la gráfica 14, para la estudiante del grupo de capacidad mental 6, los valores de facilidad disminuyen para las preguntas de demandas iguales o superiores a 4. En este caso es difícil establecer la relación de los resultados encontrados con lo esperado desde el punto de vista teórico, pues lo más probable es que la estudiante no hubiese estudiado para esta prueba, ya que finalmente canceló el curso unos días después

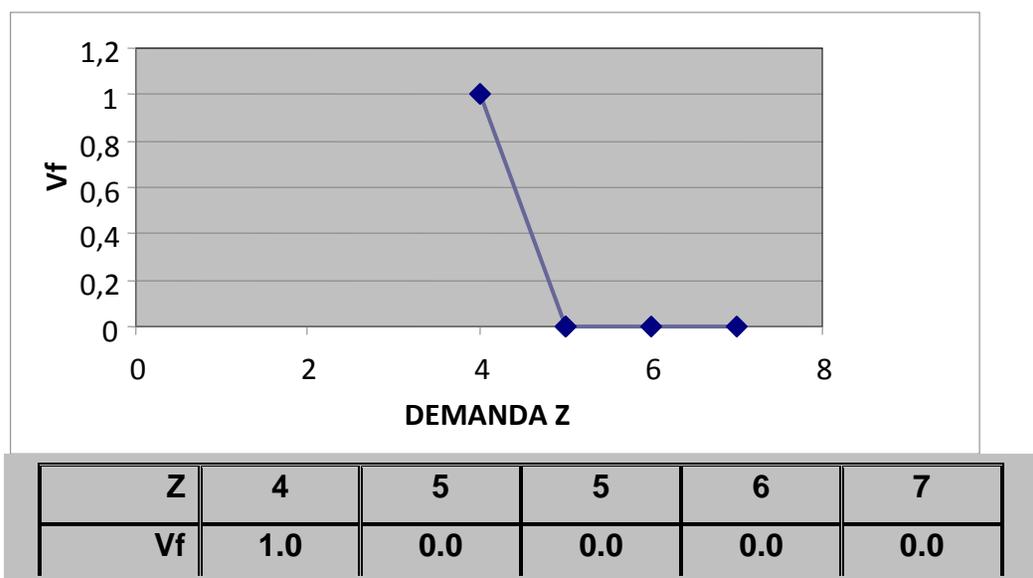


Figura 15 Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3.

En la Figura 15 se puede concluir que lo más posible es que la estudiante de este grupo no se haya preparado para la prueba ya que la única prueba que respondió con éxito fue la pregunta de demanda 4 y en las demás preguntas no respondió adecuadamente, ni siquiera las que de acuerdo a la relación $M-Z$ y desde el punto de vista teórico podría responder con éxito.

Grupo de capacidad mental 5.

En este grupo, se puede apreciar en la tabla 13 y en la Figura 16, que el valor de facilidad más alto, fue obtenido en la pregunta de menor demanda, posteriormente al ir aumentando la demanda, el valor de facilidad decreció; lo anterior muestra una importante concordancia entre lo esperado desde el punto de vista teórico y los resultados obtenidos para este grupo.

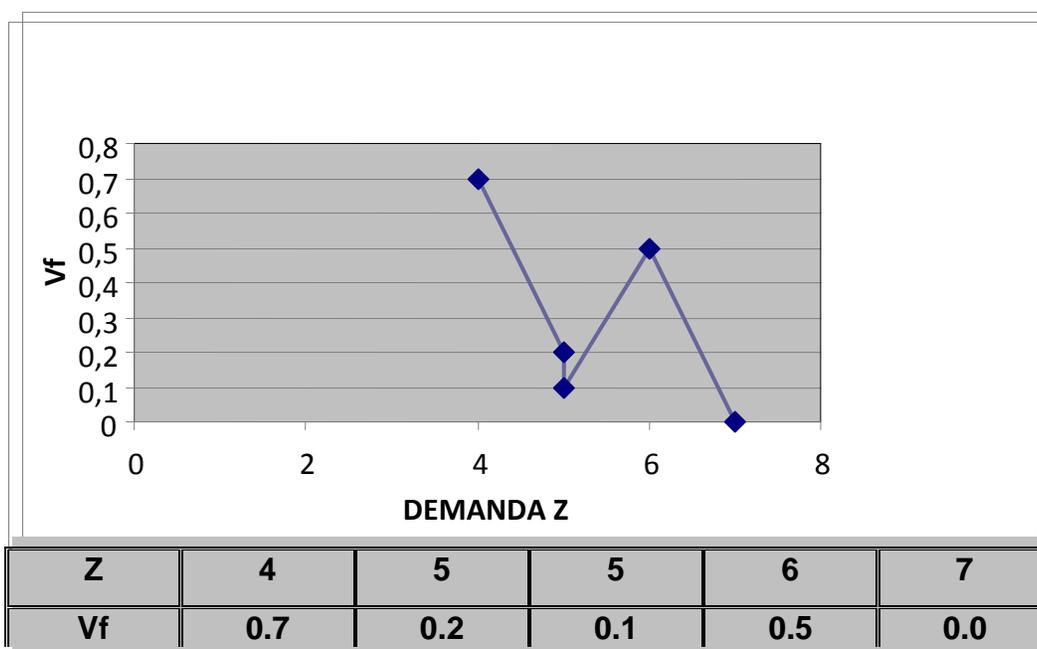


Figura 16. Representación gráfica del desempeño de los 9 estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3.

Un aspecto que merece ser destacado, es que a pesar que a medida que la demanda aumenta, el Valor de facilidad decrece y aparentemente hay concordancia entre la teoría base del trabajo y el resultado encontrado, se muestra un muy bajo rendimiento en la prueba ya que no se respondieron correctamente preguntas que de acuerdo con este grupo de capacidad mental 5 debían ser resueltas exitosamente. Lo anterior debe tener explicación en otros factores diferentes a la relación $M - Z$ estudiada en este trabajo.

Grupo de capacidad mental 4.

Este grupo de capacidad mental 4, que es un caso particular, representado por un estudiante, que ha mostrado resultados de excepción en esta investigación; sin embargo, los valores de facilidad para las preguntas de mayor demanda se disminuyen, de esta manera hay concordancia entre lo esperado teóricamente con el resultado obtenido.

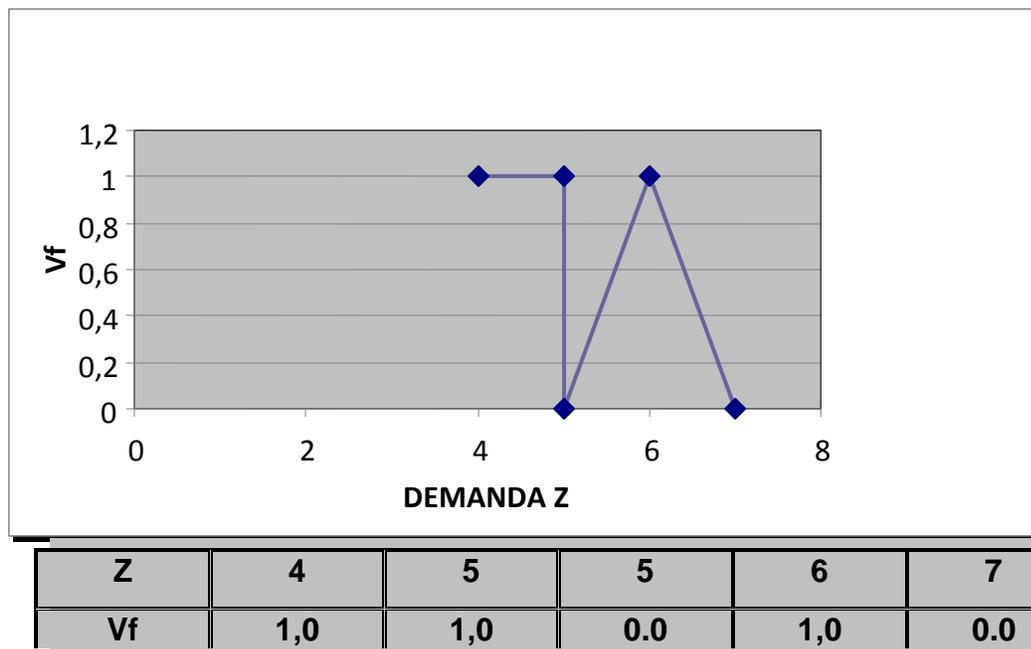


Figura 17. Representación gráfica del desempeño del estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda para la prueba 3.

De todas maneras, este estudiante obtuvo un valor de facilidad máximo en la pregunta de demanda 6, lo cual puede explicarse posiblemente, porque en este estudiante puede existir alguna familiaridad importante con el tema objeto de estas preguntas que hace referencia a la utilidad terapéutica de los analgésicos, en cuyo caso, los conocimientos previos en el tema pueden ser los responsables de su alto valor con prioridad a la sola variable de capacidad mental del estudiante.

A manera de comentario final del análisis de la tercera prueba, se puede sintetizar, que los resultados obtenidos en los valores de facilidad por cada uno de los diferentes

grupos, NO pueden considerarse correlacionados de manera indiscutible con la teoría en cuanto a la disminución de los valores mencionados al aumentar la demanda de la tarea, ya que los valores de facilidad obtenidos en las preguntas de diferente demanda mostraron comportamientos diversos, bastante dispersos y no mostraron real ni contundentemente una tendencia a ser inversos al aumentar la demanda (con excepción del grupo de capacidad mental 5).

Análisis del rendimiento en la prueba final para todos los grupos de diferente capacidad mental.

Por motivos de verificar la correlación de la base teórica de esta investigación con los resultados a obtener y en pro de mejorar el rendimiento académico del grupo, se pensó plantear 6 preguntas en la prueba final, con demandas de la tarea desde el límite más bajo de capacidad mental 4 de uno de los grupos, hasta el límite superior de capacidad mental 8; sin embargo, dado las dificultades vistas por el grupo de capacidad mental 8, se consideró incluir una pregunta de demanda 7 en lugar de la de 8.

De acuerdo a lo anterior, se esperaba que los grupos de capacidad mental 7 y 8, presentaran excelente rendimiento en la prueba, después de estos grupos, en orden de rendimiento, se tendría $6 > 5 > 4$.

Los resultados obtenidos en la prueba se pueden considerar bastante dispersos.

En la tabla 14 se puede apreciar que los Valores de facilidad más altos se obtuvieron en la preguntas de demanda 4 (la demanda más baja de la prueba), así mismo, se puede observar que los valores más bajos corresponden a las preguntas de más alta demanda. Estos valores concuerdan con la tendencia vista en las pruebas anteriores y con la misma naturaleza de las unidades y subtemas planteados, excepto

para la pregunta de demanda 7, que abarcó una unidad nueva como la de Farmacología cardiovascular (unidad 7); en este caso particular el subtema evaluado fue el de mecanismo de acción MAC de cada grupo de medicamentos cardiovasculares, específicamente la pregunta que se realizó, se ilustra continuación.

“En la tabla (se les proporcionó impresa) indique diferencias entre antitrombótico, antiagregante, trombolítico y anticoagulante. Dé un ejemplo de c/u.”

Tabla 14.

Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda en la prueba final, según cada grupo de capacidad mental.

CAPACIDAD MENTAL.	Z	4	4	4	4	6	7
	FRECUENCIA						
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

Continuando con el mismo procedimiento en el tratamiento de los datos para el análisis del rendimiento del curso en la prueba final, se analizarán las gráficas correspondientes a cada grupo de capacidad mental.

Grupo de capacidad mental 8.

En este grupo, se puede apreciar en la tabla 14 y en la gráfica 17, que el valor de facilidad más alto, fue obtenido en la pregunta de menor demanda, posteriormente al ir aumentando la demanda, el valor de facilidad decreció como en la pregunta de demanda 6, sin embargo, la pregunta de demanda 7 que era la mayor, fue respondida con éxito, lo anterior podría indicar una dificultad en la transferencia de los conocimientos, pues la pregunta de demanda 6, correspondía a la contenidos de las unidades 1,2 y 3 aplicadas en un caso clínico hipotético. La pregunta se ilustra a continuación.

“Para dos pacientes, una de 25 años y otra de 80, que tienen sepsis de origen abdominal, se les ha prescrito una serie de medicamentos, incluyendo el mismo antibiótico. Qué consideraciones Biofarmacéuticas, farmacocinéticas y farmacodinámicas se deben tener presentes en cada caso”.

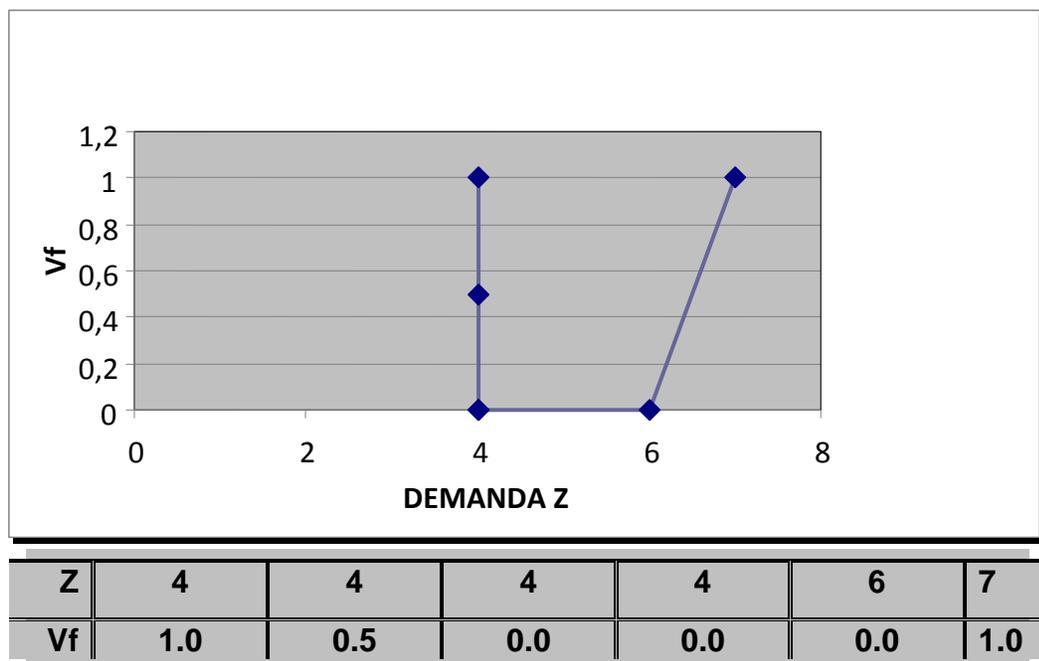


Figura 18. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda en la prueba final.

En la Figura 18 se aprecia la correcta resolución de la pregunta de más alta demanda, ello pudo deberse a que se trató del tema visto de último y los saberes y explicaciones estaban recientemente estudiados por los estudiantes. También esta gráfica muestra que no existe concordancia entre lo esperado desde el punto de vista teórico y los resultados obtenidos para este grupo, pues se esperaba, que dado que las preguntas son de demanda menor que la capacidad mental del grupo, hubiese éxito en todas o por lo menos en la mayoría de las respuestas.

Grupo de capacidad mental 7.

En la Figura 18 y en la tabla 14, se observa que el valor de facilidad mas alto, 1.00, en las preguntas de esta prueba se presento para aquella de demanda 4, cuya contenido era de la unidad 3, y de los subtemas tratados se puede mencionar al de acciones agonistas y antagonistas de los fármacos adrenérgicos y colinérgicos. Así mismo se puede observar, que el valor mas bajo corresponde a las preguntas de demanda 6 y 7, que hacen referencia a las unidades de biofarmacia, farmacocinética, farmacodinamia y farmacología cardiovascular.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, y observando la siguiente Figura 19, los datos correspondientes a los valores de facilidad de todas las preguntas, se esperaban un poco más altos, sin embargo, no debe olvidarse que se trata de un examen final en cuyo contexto existen otros factores asociados que deben tenerse en cuenta, como el rendimiento académico del alumno en las demás asignaturas que puede condicionar por lo menos parcialmente, los resultados en el examen de una asignatura en razón de los estados anímicos, que no siempre son constantes en el estudiante.

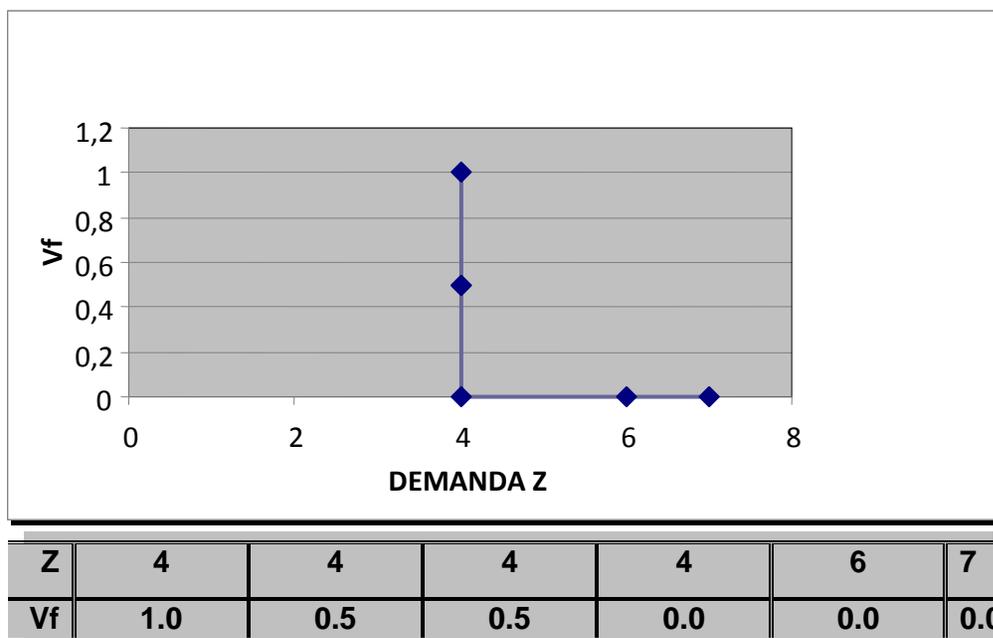


Figura 19. Representación gráfica del desempeño de los 2 estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda en la prueba final.

Grupo de capacidad mental 6.

En las tabla 14 y en la Figura 20 se observa que el valor de facilidad más alto en las preguntas de esta prueba (y el único) se presentó para una de las de menor demanda, en general la estudiante de este grupo no tuvo éxito en la resolución de las preguntas. Posiblemente y lo más cercano a la explicación de lo ocurrido es que la estudiante ya estaba en proceso de cancelación del curso.

De todas maneras se trató de una estudiante que desde el comienzo del curso hasta el final no mostró un real interés ni motivación particular por el estudio de Farmacología, lo que finalmente condujo a estos resultados.

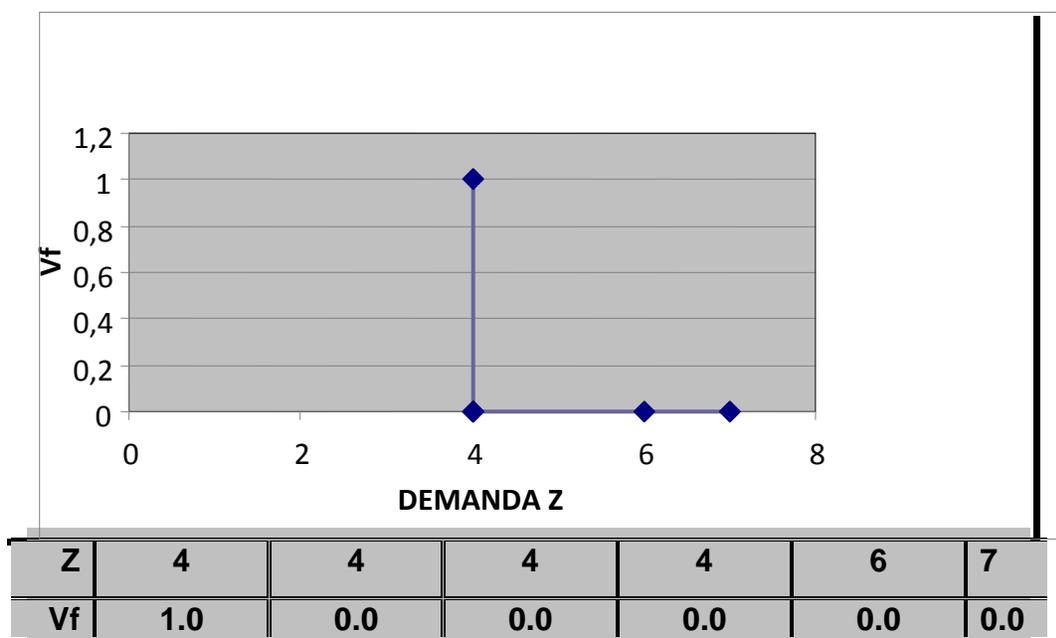


Figura 20. Representación gráfica del desempeño de la estudiante con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda en la prueba Final.

En la Figura 20 se puede apreciar que la estudiante, representante de este grupo solamente tuvo éxito en una de las 6 preguntas formuladas en la tercera prueba.

La falta de estudio al parecer se puede atribuir este bajo rendimiento, la estudiante manifestó en repetidas ocasiones que el trabajo le impedía estudiar los temas e incluso influía en su continua inasistencia a los encuentros programados.

Grupo de capacidad mental 5.

En general y como se esperaba desde el punto de vista teórico, el éxito en la resolución y los puntajes más altos de valor de facilidad, se obtuvieron en las preguntas de baja demanda, los cuales decrecieron al ir aumentando la demanda de las mismas

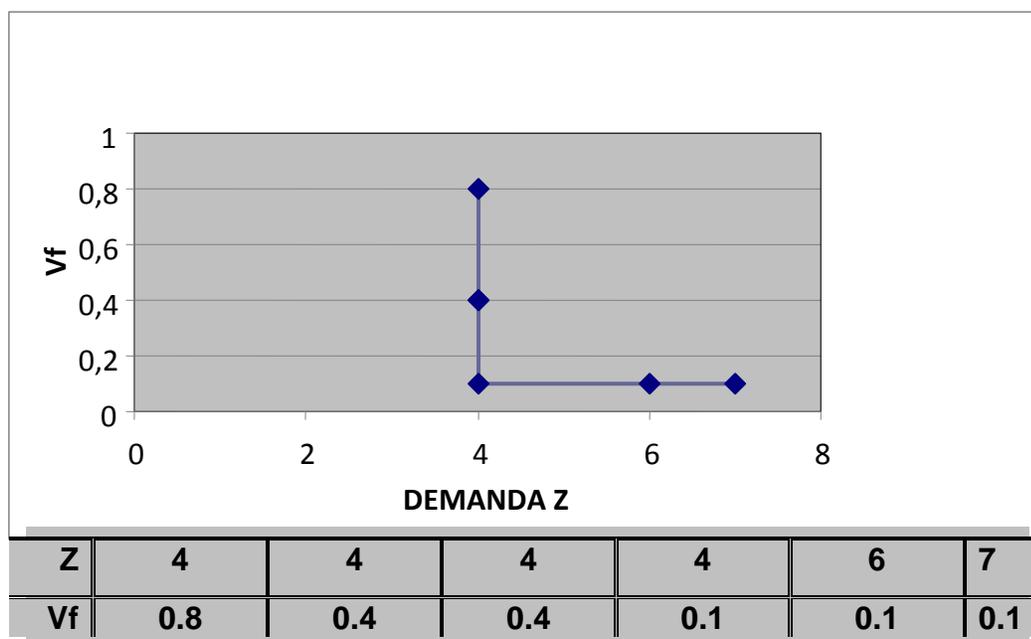


Figura 21. Representación gráfica del desempeño de los 9 estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda en la prueba final.

En la Figura 21 se puede observar que el puntaje más alto de valor de facilidad se obtuvo en una de las preguntas de demanda 4 que se trataba del subtema de fármacos adrenérgicos y colinérgicos (unidad 3 : Farmacodinamia) su respuesta adecuada pudo ser porque se trató de subtemas ya tratados suficientemente en pruebas anteriores, mientras las restantes de esa misma demanda eran: una de farmacología de analgésicos(unidad 5) y dos del nuevo tema de farmacología cardiovascular y específicamente de antiarrítmicos y diuréticos.

Como era de esperar desde la teoría, difícilmente tendrían éxito total en las preguntas de demanda más alta lo cual finalmente se corroboró.

Se podría decir, que nuevamente en este grupo, se puede observar la comprobación de lo esperado desde el punto de vista teórico con lo encontrado en la práctica.

Grupo de capacidad mental 4.

Tal y como se ha venido mencionando a lo largo de los resultados, este estudiante, ha presentado comportamiento académico excelente que no concuerda con la capacidad mental que se le determinó en los test aplicados. Por ello la explicación de su rendimiento no está al alcance de este trabajo ya que no puede realizarse por las relaciones M – Z.

En la Figura 22, se puede apreciar el excelente rendimiento del estudiante en la prueba final.

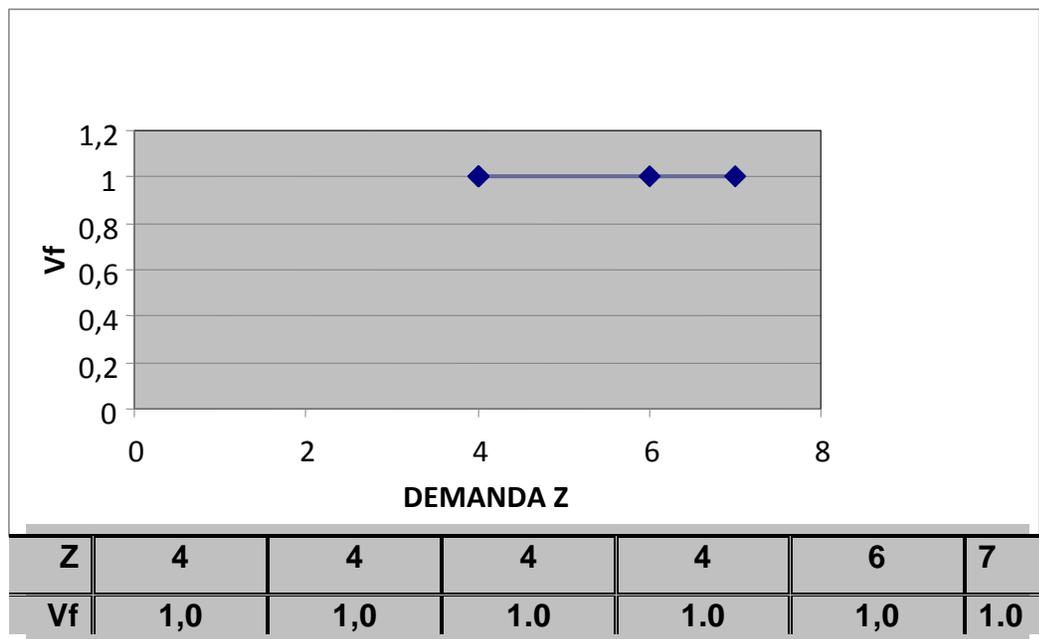


Figura 22. Representación gráfica del desempeño del estudiante con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda en la prueba final.

De acuerdo a lo encontrado, se puede apreciar como de manera inesperada desde la teoría de la relación M – Z, este estudiante resolvió con éxito todas las preguntas formuladas. Como se ha manifestado varias veces los preconceptos de este estudiante

son importantes (es auxiliar de servicios farmacéuticos y además tiene experiencia en el ramo), por demás es dedicado, responsable y está motivado por aprender de los temas vistos. Un aspecto a tener presente es que se trata de un estudiante zurdo y en este momento hay algunos estudios de estilos de aprendizaje en ellos (Investigación Estilos de Aprendizaje en Zurdos) lo cual es posible que haya podido incidir en los resultados obtenidos en los test de capacidad mental.

A manera de comentario final del desempeño en todas las pruebas realizadas:

El poco éxito en periodo, 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, la aplicación de estrategias inadecuadas por parte de mismo para resolverlas, o una demanda excesiva de la pregunta para una capacidad mental dada, con excepción del estudiante de $M = 4$, que resolvió muchas de las preguntas de demanda mas 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 paulatinamente al ir avanzando en el periodo, y cuando ya el curso se acercara a su terminación, se suponía que los valores de facilidad fuesen más altos, ya que ello podría considerarse como un indicador del progreso de los estudiantes en la materia a lo largo del curso, sin embargo, no fue así y de acuerdo a 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 comparan 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 1.00, y están, en promedio, por debajo de 0.50. Es claro que en todos los casos analizados, ha existido una tendencia regular y que por lo tanto, sus interpretaciones y generalizaciones, deben estar mediadas por una voz de mesura y prudencia derivada de las limitaciones propias de la demanda y sus procesos de establecimiento, también es importante tener presentes aspectos como los siguientes en el rendimiento de los estudiantes a través del curso:

Como se mencionó unos párrafos atrás, existen factores ajenos a la capacidad mental de los estudiantes y que se aceptan como influyentes en los desempeños académicos de los estudiantes, por ejemplo, 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; tales respuestas son ilustradas a continuación mediante los escáneres respectivos.

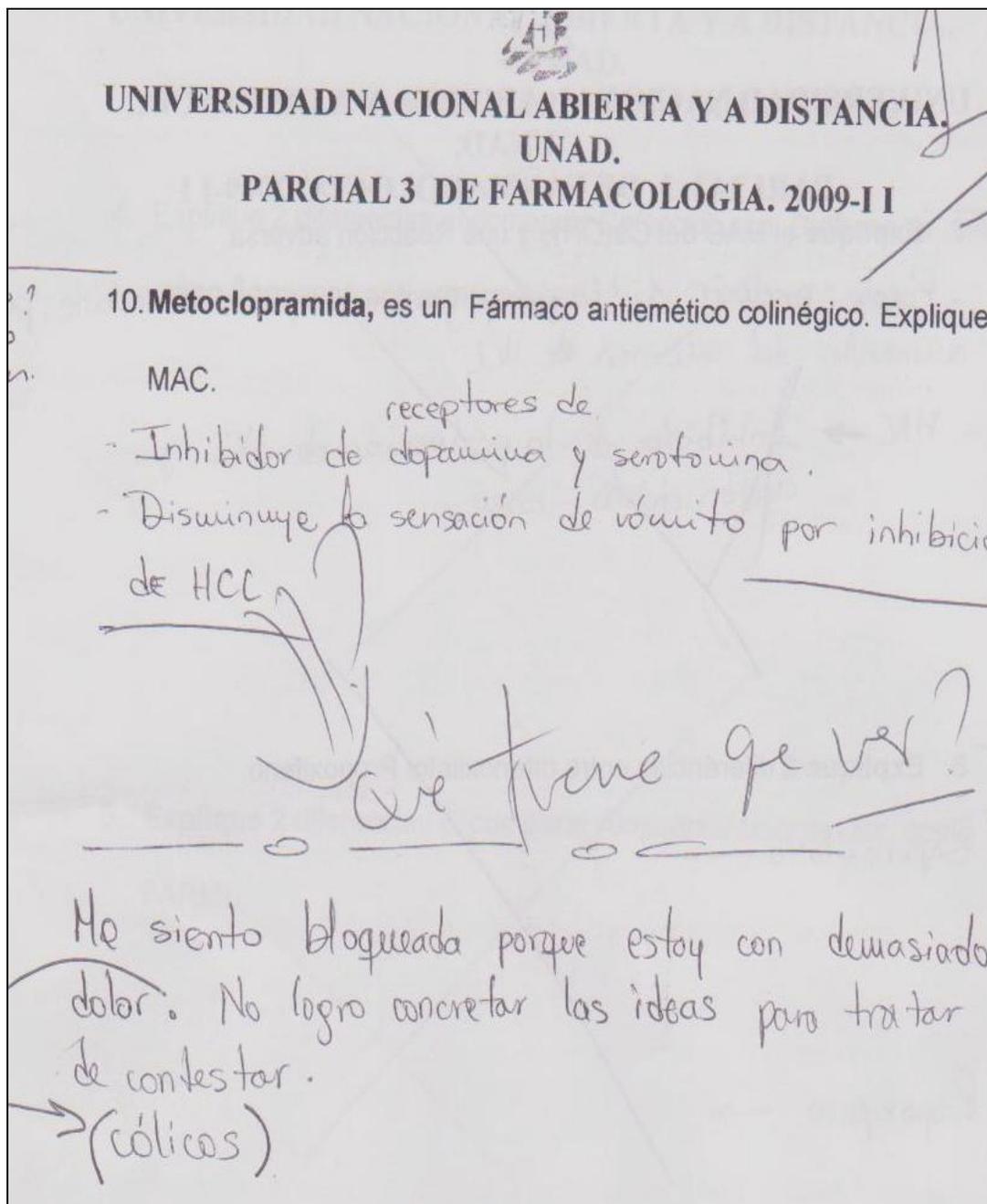


Figura 23. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

De acuerdo a la ilustración, el factor influyente en el poco éxito en la resolución de la prueba, corresponde a un quebranto de salud.

Considero que me falta estudiar mas, los timosamente no estoy acostumbrado a explicar los conceptos, creo que por tener malos habitos de estudio ~~estoy~~ familiarizaba uno a memorizar conceptos. No es justificable pero no le dedique el tiempo necesario a preparar el parcial por sacar los ultimos trabajos colaborativa de las materias virtuales.

!!!RECUERDEN que Sólo triunfa quien se prepara para alcanzar el éxito!!!

No trabajo en farmacia y me ha sido complicado aprender y conocer los medicamentos pero se que todo es por el poco tiempo que le estoy dedicando al estudio sobre todo en materias como esta indispensable para mi carrera.

Figura 24. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de los estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

En la Figura 24, el estudiante, hace referencia a factores externos como influyentes en el bajo éxito, tales como falta de estudio, falta de tiempo y no trabajar en el ramo; sin embargo, hay en esos argumentos uno de carácter interno como lo es el no acomodarse a la metodología de explicar, lo cual se le hace difícil.

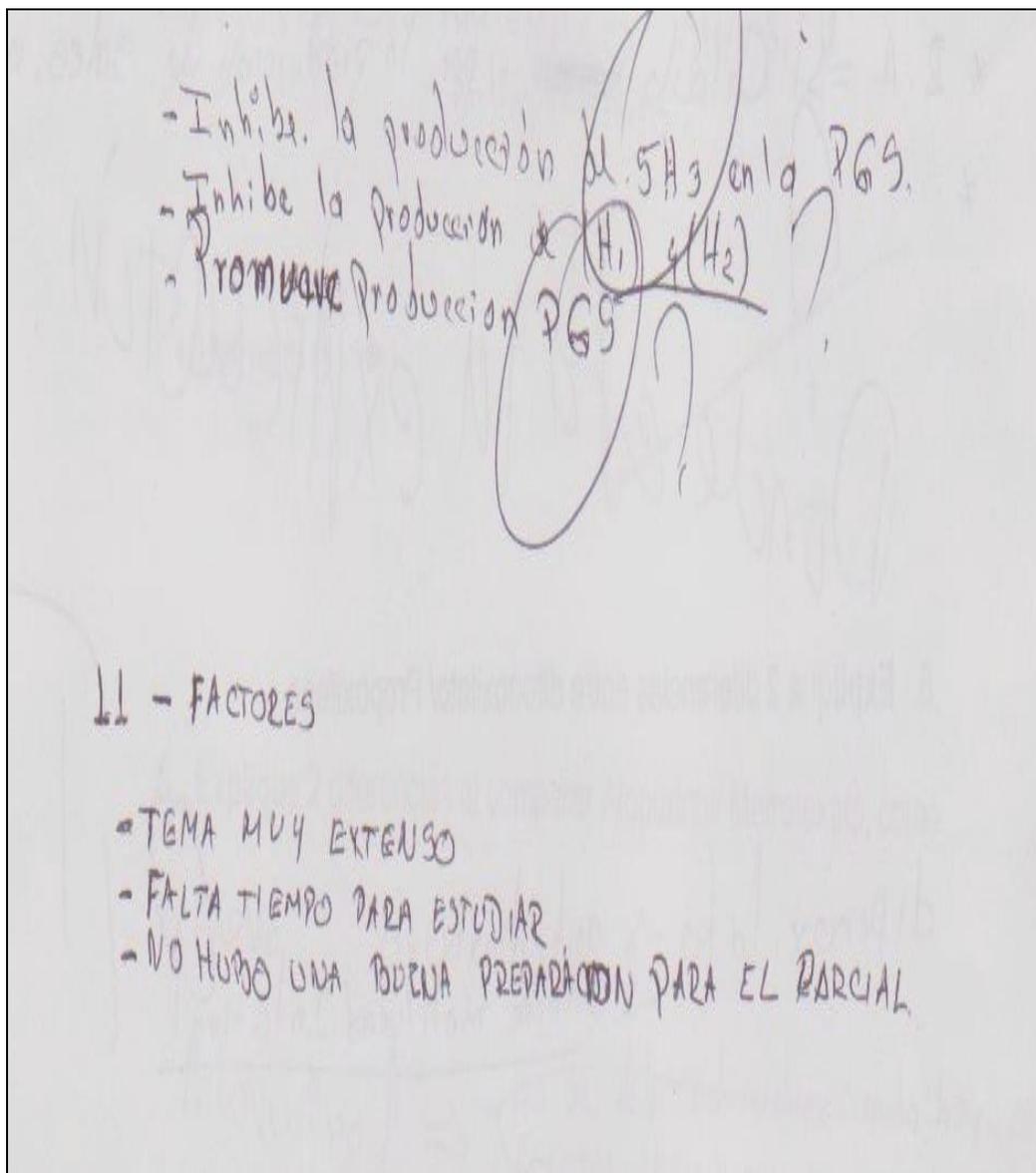


Figura 25 . Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

En general, en la Figura 25, el estudiante, también argumenta su dificultad en el éxito de la resolución de las preguntas a factores externos

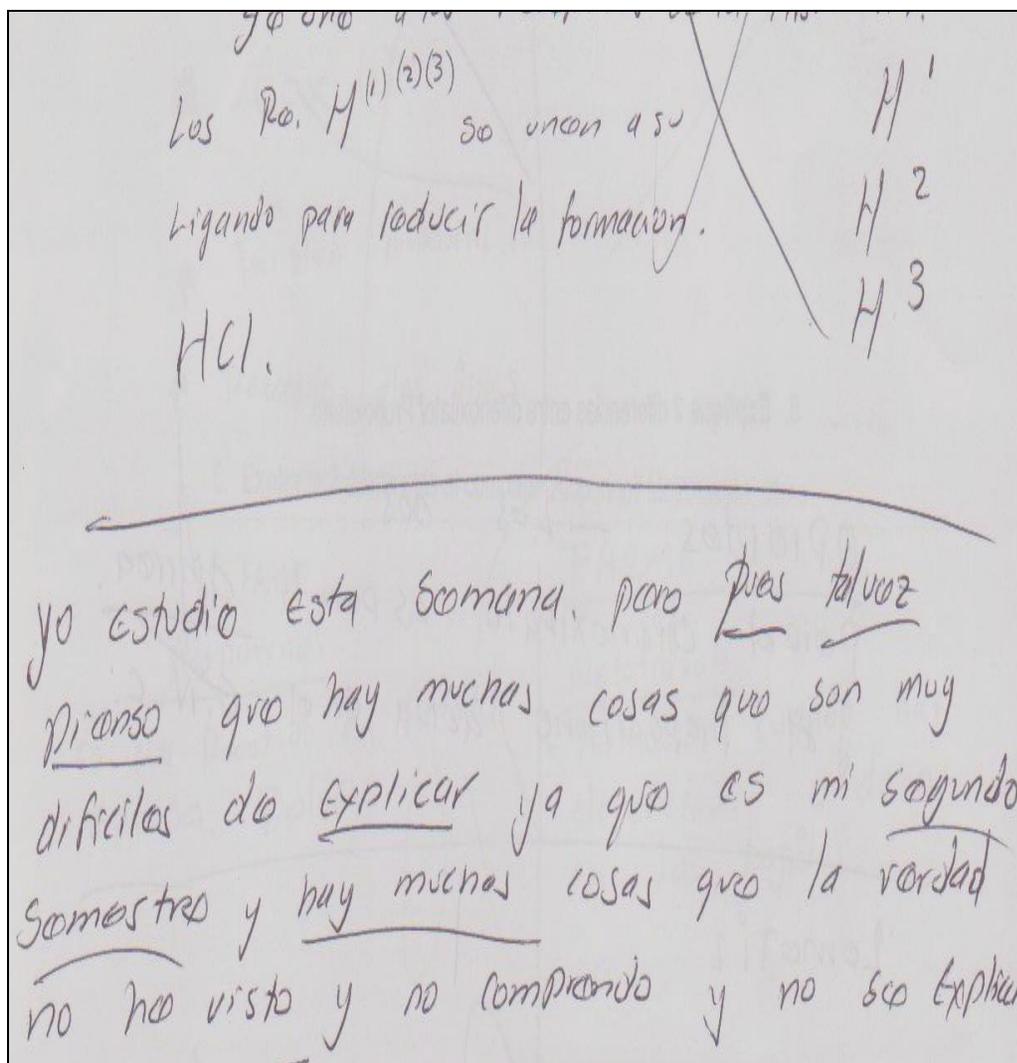


Figura 26. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

El caso mostrado en la ilustración 20, es un caso típico de dificultad de aprendizaje de tipo interno, pues de acuerdo a la metodología de estudio de la Unad, no hay prerrequisitos para poder matricular cualquier curso, por ello este estudiante no posee los preconceptos apropiados ni suficientes para poder tener un buen rendimiento en el curso (que es aconsejable en el periodo quinto) en términos del éxito en la resolución

adecuada de las preguntas formuladas en las diferentes pruebas realizadas a lo largo del periodo.

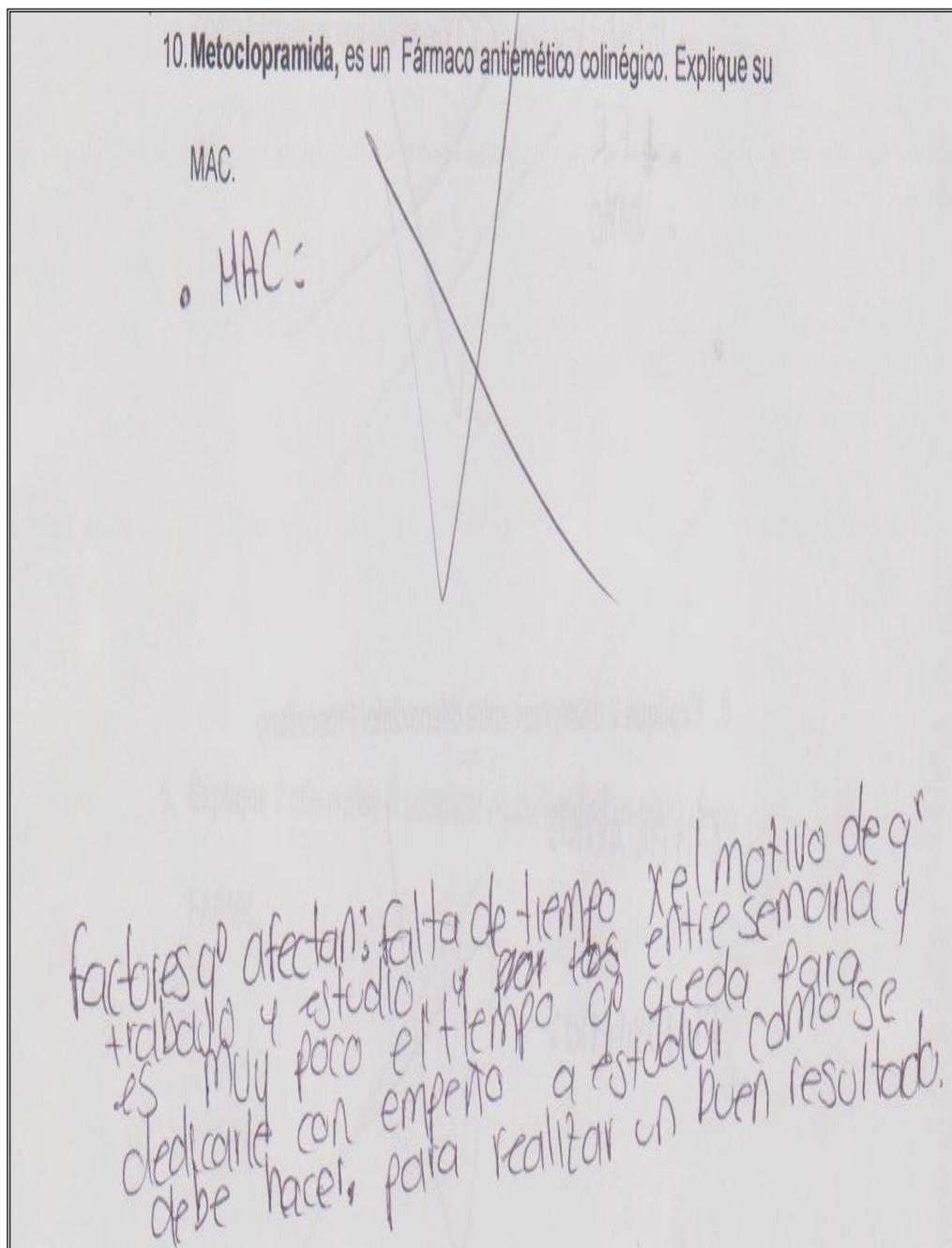


Figura 27. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

Se ilustran y argumentan aspectos externos ya comentados anteriormente, como lo son la falta de tiempo y el trabajo.

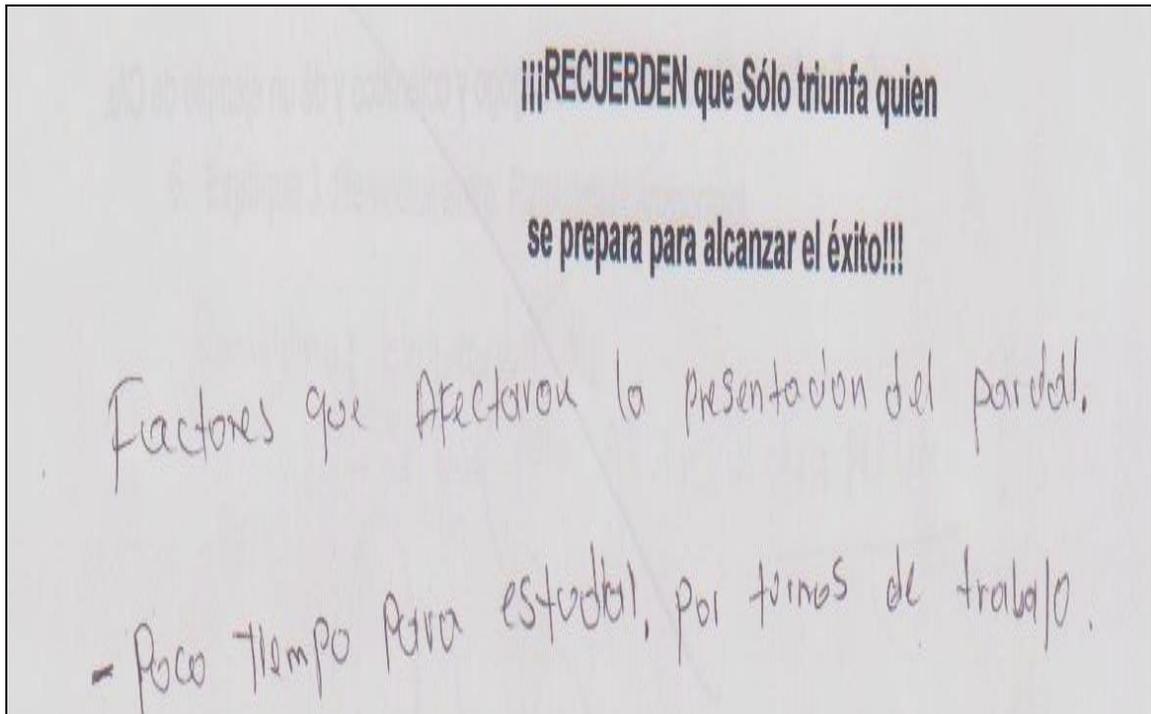


Figura 28. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

Esta ilustración hace referencia a aspectos comentados anteriormente.

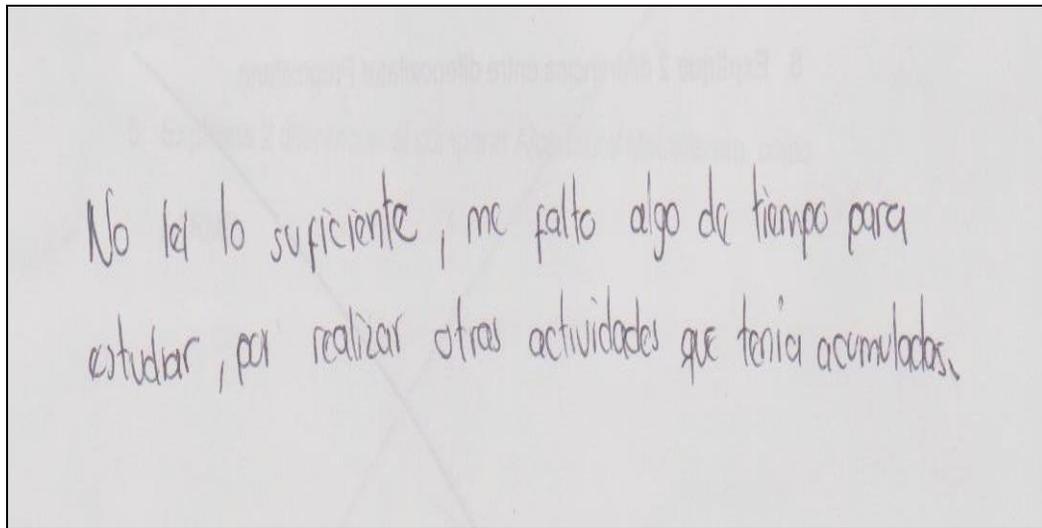


Figura 29. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

Se hace referencia a dificultad en el éxito en la resolución adecuada de las pruebas a factores externos, ya comentados en las ilustraciones anteriores.

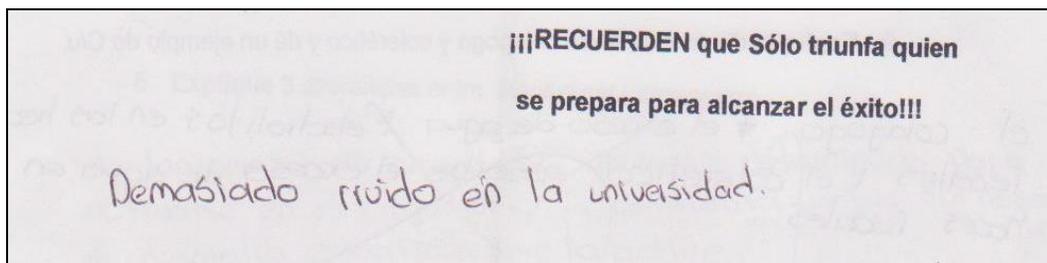


Figura 30. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

De manera semejante a los casos anteriores, se trata de un factor externo, el que está influenciando a esta estudiante.

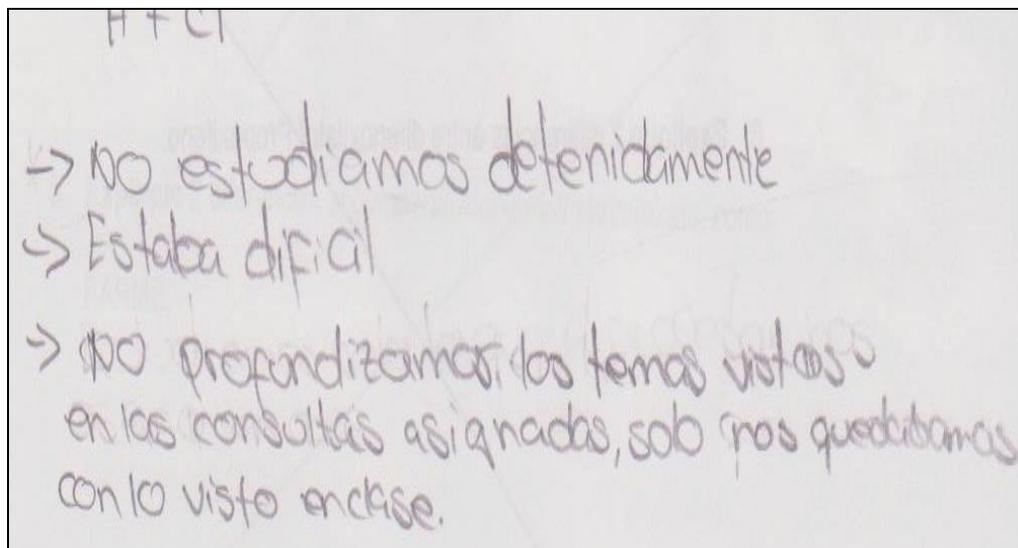


Figura 31. Escáner de los Aspectos influyentes en el rendimiento académico de una de las estudiantes de capacidad mental 8 en una de las pruebas aplicadas.

Es de resaltar, que de diferente con los casos anteriores, aquí se menciona un factor que dificultó el éxito o que influyó en el bajo rendimiento como la dificultad de los temas; este corresponde a un factor de tipo interno, que si puede estar asociado a la capacidad mental del estudiante.

A manera de resumen, se puede apreciar en las ilustraciones anteriores, algunos de los factores que los estudiantes mencionaron como influyentes en el bajo rendimiento tanto en las pruebas como en el curso en general fueron: (a) Falta de estudio (con una frecuencia de 6), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo INTERNO; (b) No profundizaron en los temas vistos (con frecuencia 2), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo INTERNO; (c) Factores laborales no permitieron estudiar suficiente (con frecuencia 2), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo EXTERNO; (d) No se acomodan a la metodología de explicar (con frecuencia 2), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo INTERNO; (e) Falta de

preconceptos (con frecuencia 1), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo INTERNO; (f) El tema muy extenso (con frecuencia 1), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo EXTERNO; (g) No trabajar en el ramo (con frecuencia 1), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo INTERNO; (h) Enfermedad (con frecuencia 1), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo EXTERNO; (i) Temas difíciles (con frecuencia 1), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo EXTERNO; (j) Ruido en la universidad (con frecuencia 1), considerado un factor que dificulta el aprendizaje de tipo EXTERNO.

Otro aspecto que limita lamentablemente, de manera importante la generalización, interpretación y comparación de los resultados con la teoría, es el grupo de investigación tan pequeño, pues como se vió en los grupos 6, 7, y 8, el número de estudiantes integrantes de cada grupo (1, 2 y 2 estudiantes respectivamente) es muy bajo, ello impide que los resultados obtenidos en cada uno de los grupos, pueda tomarse como una tendencia o resultado representativo de una población, dado que la inasistencia, estado anímico, cancelación del curso y otros factores (no tenidos presentes en este estudio), además de los ilustrados anteriormente, afectan de manera dramática los resultados de un hipotético grupo.

Una visión global del curso.

Esta visión representa el análisis del comportamiento académico del grupo en conjunto; aunque de alguna manera ya se han discutido aspectos a lo largo de la discusión de cada una de las pruebas, es importante tratar de unificar o de alguna manera agrupar los resultados en tendencias del rendimiento académico del grupo; para ello se construirá una prueba hipotética y se analizarán los resultados.

En razón a que el número de preguntas en cada una de las pruebas parciales y el examen final, si bien fueron de diferente demanda, permanecieron constantes a lo largo del curso, por ello se podría construir una prueba global hipotética con diferentes demandas, a partir de la escogencia al azar, de preguntas de las pruebas parciales y de la prueba final, eso permite ampliar el rango de variación de la demanda (para este fin, se combinan preguntas de demanda baja, media y alta tomadas al azar de las pruebas mencionadas e integrarlas en una prueba general), la importancia de este ejercicio es que esta prueba integrada, se convierte en una forma de explicitar y entender lo que sucedió a lo largo del curso en términos, de rendimiento académico y de sintetizar el análisis de los datos hecho hasta ahora.

Una de esas combinaciones al azar fue realizada y se ilustra en la tabla 18, que se presenta a continuación.

Tabla 15.

Demanda establecida para cada una de las tres pruebas y el examen final en la visión global del curso.

PRUEBA \	Z	3	4	5	6	7	8	10	12
1		X			X				
2							X		X
3				X					
FINAL			X			X			

En la tabla 15 se muestra que las preguntas de demanda 3 y 6, fueron aportadas por la prueba 1, las preguntas de demanda 8 y 12, salieron de la prueba 2, la prueba 3 aportó

una pregunta de demanda 5 y la prueba final aportó 2 preguntas, una con demanda 4 y la otra con demanda 7.

Posteriormente a este ejercicio, se presentan y se comentan los resultados que cada grupo de capacidad mental obtuvo en las preguntas seleccionadas, que contemplan demandas desde 3 hasta 12 (Para verificar estos resultados, se pueden observar las tablas 10, 11, 12 y 13 de donde se toman los respectivos valores de facilidad y que se presentan en la tabla 15).

Tabla 16.

Valores de facilidad para las preguntas de diferente demanda, en la visión global del curso, según grupos de capacidad mental.

Z \ M	3	4	5	6	7	8	12
M = 8	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	0.0	0.0
M = 7	1.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5
M = 6	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
M = 5	1.0	0.8	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
M = 4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0

Los datos resumidos en la tabla 16, muestran que para el grupo de 15 estudiantes participantes de la investigación clasificados en diferentes grupos de determinada demanda, hay la tendencia de valores de facilidad altos para capacidades mentales altas y preguntas de demandas bajas, a su vez valores bajos para capacidades mentales bajas en la mayoría de preguntas.

De igual manera, en las preguntas de demanda mayor (considerar las que Z es igual o mayor a 7), con ciertas excepciones, todos obtuvieron valores bajos de facilidad.

De esa manera, se refrenda lo dicho anteriormente en cuanto a que se evidencia el trabajo de un grupo de estudiantes de rendimiento medio hacia abajo (regular).

De igual manera se puede ver en la tabla 16, que el éxito en las preguntas en términos de su valor de facilidad, decrece en cuanto asciende la demanda de la tarea de las preguntas.

A continuación se realizará el análisis del desempeño académico de cada grupo de capacidad mental dentro del contexto de la visión global del grupo.

Rendimiento del grupo de capacidad mental 8 dentro de la visión global del curso.

De acuerdo a la tabla 16, el grupo resolvió de manera exitosa las preguntas de baja demanda y no lo hizo de manera correcta con las preguntas de mayor demanda, que en este caso se asumirá, como aquellas de demanda mayor a 7.

La Figura 32 nos ilustra mejor el comportamiento académico de este grupo en la prueba.

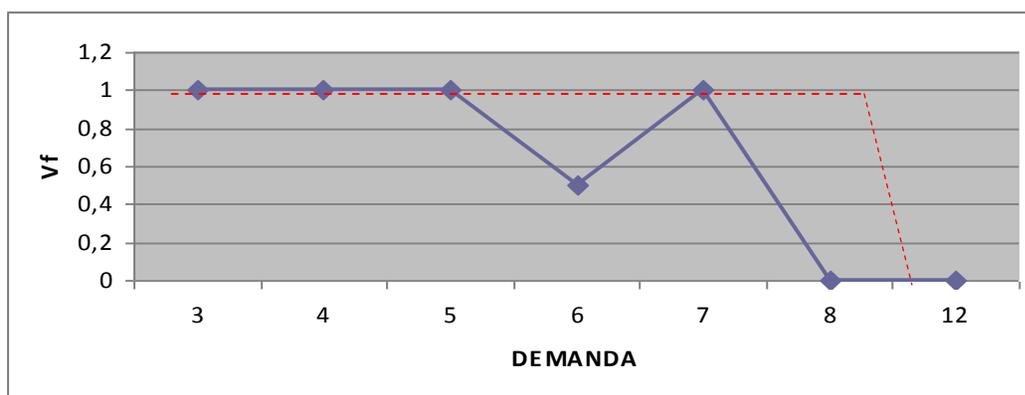


Figura 32 Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 8, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso.

En la Figura 32 se puede observar, como los valores de facilidad para ese grupo de capacidad mental se encuentran sobre 1.0 en preguntas de demanda menor o iguales a 5, en estos casos, los resultados se acercan a los valores predichos por la teoría, sin embargo, Obsérvese, como el valor de facilidad cae rápidamente en la medida que la demanda de la pregunta tiende a 12. La variación entre los resultados teóricos esperados y el resultado obtenido, se muestra en esta y en las sub siguientes figuras, mediante la superposición de una línea discontinua de color rojo, que representa el resultado esperado, sobre la gráfica del resultado obtenido.

Rendimiento del grupo de capacidad mental 7 dentro de la visión global del curso.

Semejante a los resultados para el grupo de demanda 8, los datos correspondientes a este grupo de capacidad mental 7, se muestran dispersos. Los valores de facilidad son altos en preguntas de demanda inferior o igual a 4, pero al aumentar la demanda los valores de Facilidad decrecen, concordantemente con las predicciones teóricas aunque se esperaba que estos estudiantes hubiesen obtenido éxito en la resolución de preguntas de demanda 5, 6 y 7.

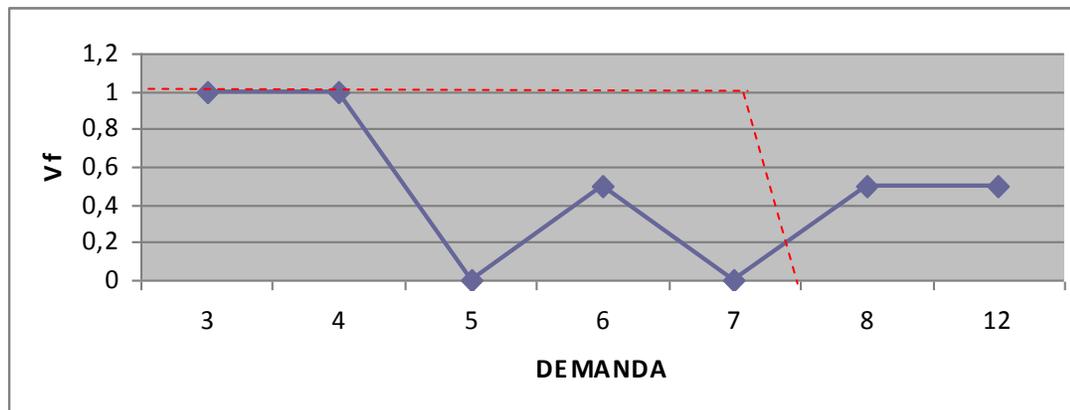


Figura 33. Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 7, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso.

En la Figura 33 se presentan las variaciones de los valores de facilidad, los cuales se acercan a la línea teórica hasta la pregunta de demanda 4, para luego descender en las vecindades del valor de pregunta de demanda 5. A la luz de estos resultados, se muestra un grupo de capacidad mental 7, con bajo éxito en la resolución de las preguntas. Su rendimiento es menor que el del grupo de $M=8$.

Rendimiento del grupo de capacidad mental 6 dentro de la visión global del curso.

Con una disminución drástica en el valor de facilidad para la pregunta de demanda 5, los valores correspondientes a las demandas bajas 3 y 4, presentan una gran similitud, y se acercan al valor ideal en ambos casos. Sin embargo, en la gráfica 24 se observa un decrecimiento en el valor de facilidad una unidad antes en el grupo de capacidad mental 6.

Estos resultados muestran un comportamiento que difiere de los grupos de capacidad mental anteriores y en efecto, se alejan bastante de las predicciones teóricas esperadas.

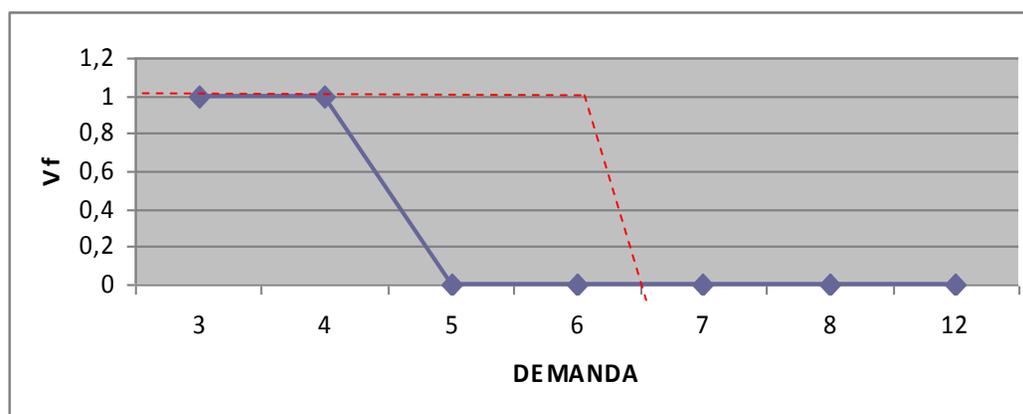


Figura 34. Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 6, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso.

De acuerdo a lo expresado anteriormente, en la grafica 24, se muestra un grupo de bajo éxito en la resolución de preguntas de demanda superior a 4. Es el grupo de más bajo rendimiento hasta ahora. Tal y como se ha comentado en esta estudiante predominaba la desmotivación ya que finalmente canceló el curso.

Rendimiento del grupo de capacidad mental 5 dentro de la visión global del curso.

Al igual que en el caso anterior, los valores de facilidad decrecen dramáticamente antes de la pregunta de demanda semejante al número de grupo, solamente se tuvieron valores de facilidad cercanos a los esperados desde el punto de vista teórico, correspondientes a las preguntas de demanda 3 y 4.

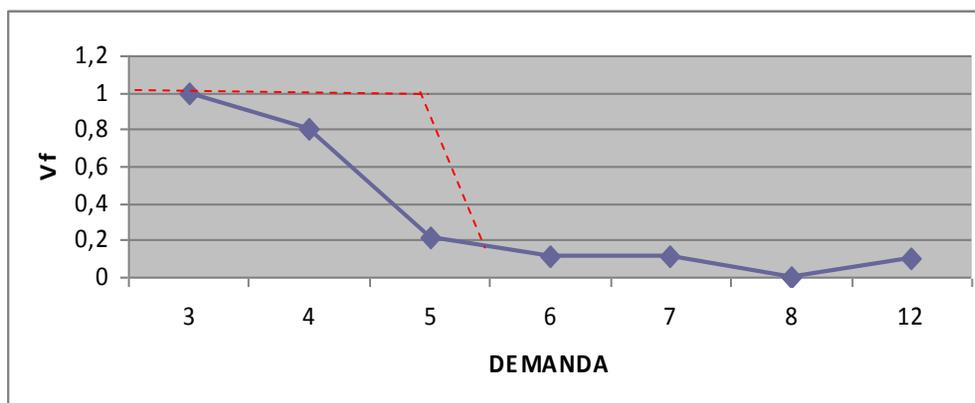


Figura 35. Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 5, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso.

En la Figura 35 se puede apreciar como caen los valores de facilidad correspondientes a preguntas con demanda superior a 4.

Rendimiento del grupo de capacidad mental 4 dentro de la visión global del curso.

Tal y como se ha comentado a lo largo de este trabajo, el desempeño de este estudiante ha sido bastante satisfactorio, se puede apreciar que obtuvo éxito en la

resolución de preguntas de demanda superior a la capacidad mental de grupo y por demás, los valores de facilidad decrecen en las dos preguntas de mayor demanda.

En la grafica correspondiente, se puede apreciar el rendimiento de este estudiante.

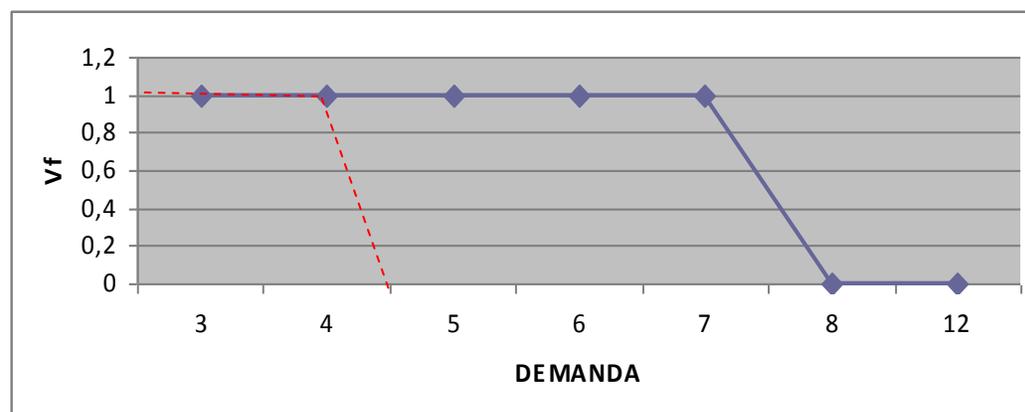


Figura 36. Representación gráfica del desempeño del grupo de estudiantes con capacidad mental 4, en preguntas de diferente demanda en la visión global del curso.

De acuerdo a la Figura 36 el rendimiento de este estudiante en esta prueba global del curso, es bastante satisfactorio; sin embargo, como ya se ha discutido, este es un caso especial, que deberá evaluarse en términos diferentes a la relación M – Z.

A manera de comentario general de la visión global del curso, cabe destacar que este ejercicio, explícita y resume las tendencias manifestadas parcialmente a lo largo del análisis de los resultados de las pruebas parciales y del examen final, y conduce a pensar que el rendimiento del grupo de estudiantes fue de regular a malo, donde los resultados, no muestran tendencias acentuadas ni contundentes al relacionar los resultados M – Z de este trabajo, con las predicciones teóricas.

De todas maneras, algunos de los resultados presentados para los grupos de capacidad mental 8 y 7 estuvieron acordes, por lo menos en parte, con lo predicho por la

teoría y acorde también a los resultados presentados en otros estudios, como por el ejemplo los de Niaz (1988, 1989), Peña (2003), González (2006), donde los resultados muestran al igual que este trabajo, como el desempeño de los estudiantes se ve afectado por la relación entre capacidad mental M y demanda de la tarea, en donde el incremento de la demanda de un ejercicio afecta a un estudiante con una limitada capacidad mental, demostrando con esto que pequeños cambios en la cantidad de información requerida para procesar conducen a una sobrecarga de la memoria de trabajo, de ahí que por ejemplo autores como Pascual Leone y Johnstone citados por Niaz (1989), enfatizan en la importancia de disminuir la cantidad de información para el procesamiento evitando así una sobrecarga de la memoria de trabajo.

Por otra parte, y para el caso particular del estudiante de capacidad mental 4, en donde los resultados que se obtuvieron son mayores de los esperados, se vuelve a enfatizar en el hecho de que además de la relación entre, capacidad mental de un estudiante y la demanda de la tarea existen otros factores asociados al aprendizaje, como pueden ser las motivaciones hacia el estudio de la Farmacología, el interés, hábitos adecuados y permanentes de estudio, saberes previos, etc., que pueden de alguna forma influir para que se presente un buen aprendizaje de esta y que en este trabajo no se tuvieron en cuenta.

El rendimiento académico de los estudiantes expresado en las notas según la escala de la universidad y su “relación con los grupos de diferente capacidad mental”

Cada una de las 3 notas parciales, fueron obtenidas de pruebas escritas, que abarcaban cada uno de los temas previstos en el syllabus del curso y que corresponden a

las unidades presentadas en el anexo 5. Además, se tiene presente que el examen final abarcó todo lo visto en el transcurso del periodo.

De acuerdo a la escala de la universidad, las notas se ponderan en la escala de 0 a 5.

A continuación se presentan las notas correspondientes para cada uno de los grupos de diferente demanda.

Notas del grupo de estudiantes de capacidad mental 8.

Tabla 17.

Grupo de capacidad mental 8 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad.

M	ESTUDIANTE	Nota Prueba 1 (NP1)	Nota Prueba 2 (NP2)	Nota Prueba 3 (NP3)	Nota Prueba Final (NPF)	DEFINITIVA
	1	2.5	2.9	2.0	2.0	2.3
8	2	3.2	2.4	1.0	1.5	2.0

En la tabla 17, se observa que de los estudiantes pertenecientes a este grupo, no se han destacado por obtener un gran éxito en la resolución de las preguntas planteadas en las diferentes pruebas a lo largo del curso.

En realidad, concordantemente con lo anterior, estos estudiantes obtuvieron una nota de 2.0 y 1.5 respectivamente en la prueba final (examen final).

Debido a los diversos factores, diferentes a la relación Z – M, discutidos en párrafos anteriores, al final del curso, tal y como se puede apreciar, estos estudiantes No aprobaron.

En la presentación de las notas, que se hará en las graficas siguientes, las pruebas se referenciarán de la siguiente manera: (a) Prueba 1= corresponde a la prueba 1, (b) Prueba 2 = corresponde a la prueba 2, (c) Prueba 3 = corresponde a la prueba 3.; (d) Prueba 4 = corresponde al examen final.; (e) Prueba 5 = corresponde a la nota final.

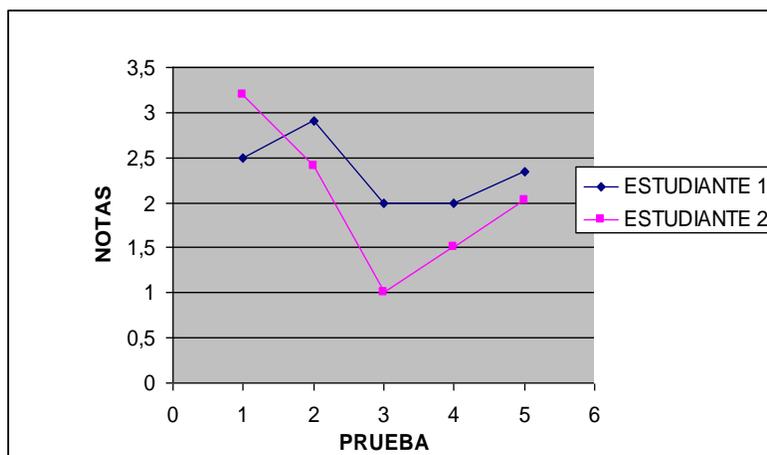


Figura 37. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 8.

Según la figura 54 en general las notas fueron bastante bajas, a excepción de la primera nota del estudiante 2 (3.2), se observa que, no hay una diferencia marcada en las notas definitivas de los estudiantes (ambos estudiantes tuvieron bajo éxito en la resolución de las preguntas planteadas). Se puede observar, que el promedio obtenido fue de 2.15 para estos dos estudiantes; así mismo las notas de los otros estudiantes fueron inferiores a 4. De todas maneras como se mencionó los estudiantes de este grupo de capacidad mental $M=8$ perdieron el curso.

En general se puede observar que no existe una alta correlación entre el alto valor de la capacidad mental del grupo y las notas obtenidas, en particular la definitiva.

Notas del grupo de estudiantes de capacidad mental 7.

Tabla 18.

Grupo de capacidad mental 7 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad.

M	ESTUDIANTE	NP1	NP2	NP3	NPF	DEFINITIVA
	1	3.1	4.6	2.5	4.0	3.5
7	2	2.6	2.7	2.5	2.5	2.6

En la tabla 18 se observa que, para este grupo de estudiantes hay diferencias en las notas obtenidas, pues, se puede observar que a lo largo del curso, el estudiante 2, obtuvo poco éxito en la resolución de las preguntas planteadas en las pruebas; por demás, obtuvo el valor más bajo en el examen final, sin embargo al final aprobó el curso pues lo habilitó. Se observa adicionalmente en la misma tabla, que la estudiante 2 no parece haber hecho un esfuerzo para sacar una buena nota en el examen final, seguramente ya estaba preparada mentalmente en que tenía que habilitar el curso. Por el contrario, el estudiante 1, mantuvo un rendimiento promedio regular.

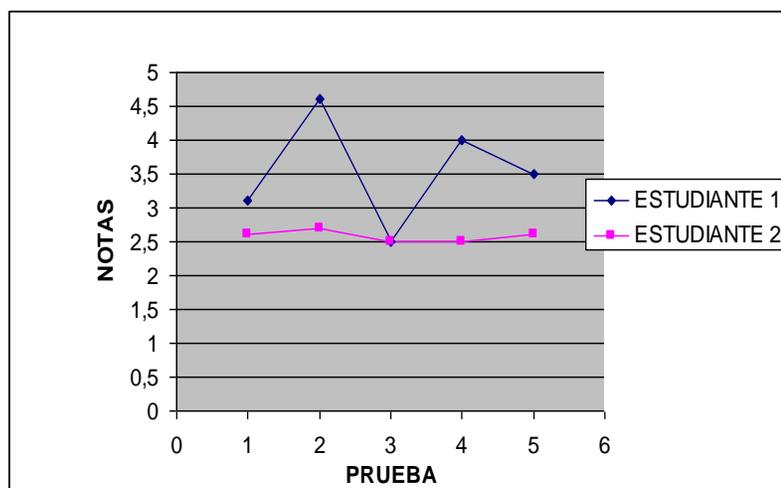


Figura 38. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 7.

En la Figura 38 se puede apreciar que el estudiante 1 obtuvo baja nota en la prueba 3, mientras en la 1 apenas alcanzo a aprobarla pero logro excelentes calificaciones en las pruebas 2 y 4 lo cual le brindó un promedio de 3.5 final. En cuanto al estudiante 2, se puede apreciar que sus notas estuvieron dentro del intervalo 2.5 – 2.7, razón por la cual habilito el curso (...y lo aprobó) en este caso, media un proceso propio del reglamento académico de la universidad (Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD 2006).

Notas del grupo de estudiantes de capacidad mental 6.

Tabla 19.

Grupo de capacidad mental 6 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad.

M	ESTUDIANTE	NP1	NP2	NP3	NPF	DEFINITIVA
6	1	2.1	1.0	2.2	1.0	1.6

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 19, las notas de la estudiante representante de este grupo fueron bastante bajas en todo el transcurso del periodo académico en este curso.

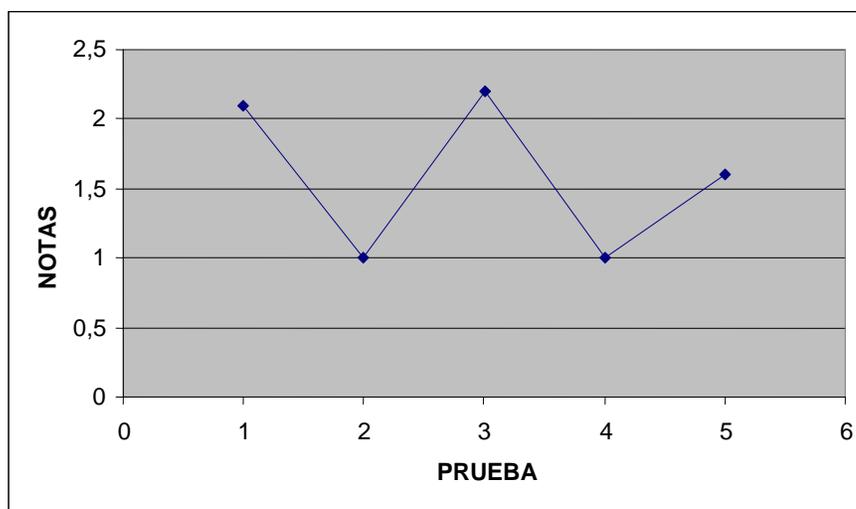


Figura 39. Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 6.

En la Figura 39 se aprecia que la estudiante de este grupo obtuvo notas entre 1.0 y 2.2, mostrando un muy bajo éxito en la resolución de las preguntas planteadas a lo largo del curso y de todas maneras, no existe una correlación entre el valor de su capacidad mental del grupo y las notas obtenidas, en particular la definitiva. Finalmente la estudiante no aprobó el curso.

Notas del grupo de estudiantes de capacidad mental 5.

Tabla 20.

Grupo de capacidad mental 5 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad.

M	ESTUDIANTE	NP1	NP2	NP3	NPF	DEFINITIVA
	1	3.0	3.6	4.0	4.3	3.7
	2	2.2	1.0	1.5	2.5	1.8
	3	1.1	3.3	1.5	1.0	1.7
	4	2.7	3.3	2.5	3.5	3.0
5	5	2.7	2.9	1.7	3.5	2.7
	6	2.3	2.6	1.4	2.5	2.2
	7	1.0	1.0	1.0	2.0	1.2
	8	3.7	3.2	3.2	3.7	3.4
	9	1.0	1.0	1.2	2.0	1.3

De acuerdo a la tabla 20, se puede observar que en general los estudiantes 1 y 8, fueron quienes a lo largo del periodo obtuvieron las mejores notas en todas las pruebas. El estudiante 4, obtuvo notas bajas a regulares lo cual le permitió aprobar el curso. Los restantes estudiantes: 2, 3, 6, 7 y 9, perdieron el curso. El estudiante 5 habilitó y aprobó.

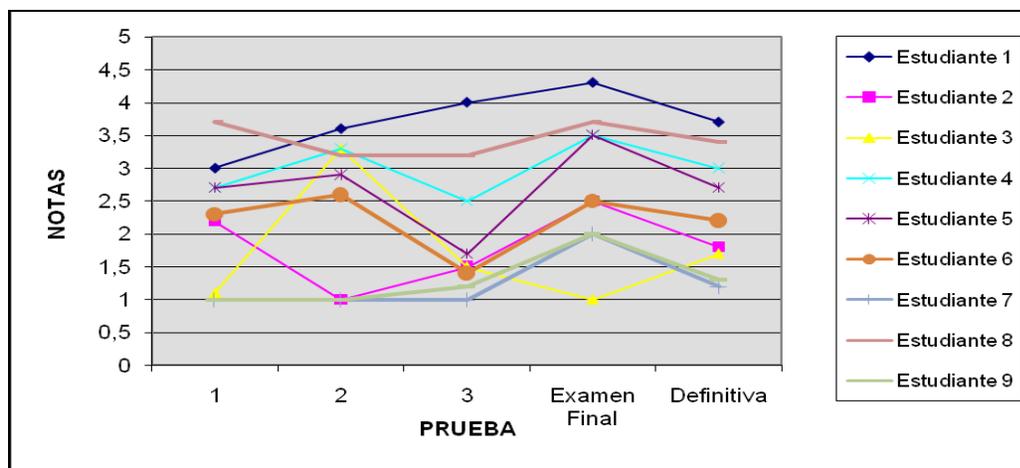


Figura 40 Variación de las notas a lo largo del semestre en los estudiantes de capacidad mental 5.

En la Figura 40 también se puede apreciar que los estudiantes 3, 7 y 9 obtuvieron las notas más bajas. En general el éxito de estos estudiantes de $M = 7$ en las pruebas realizadas durante el periodo fue bastante bajo y sólo 4 de los 9 estudiantes aprobaron el curso (estudiantes 1, 4, 5 y 8).

De este grupo, que era el de mayor número de estudiantes incluidos, se esperaba poder observar una correlación directa de la capacidad mental con la demanda de la tarea; de tal manera, que los resultados muestran que predominó el poco éxito en la prueba final, en donde se encontraban preguntas que por su demanda debieron haber sido contestadas de manera correcta por este grupo de acuerdo a lo esperado desde el punto de vista teórico.

En conclusión, para este grupo, no existe una alta correlación entre el alto valor de la capacidad mental del grupo y las notas obtenidas, en particular la definitiva.

Notas del grupo de estudiantes de capacidad mental 4.

Tabla 21.

Grupo de capacidad mental 4 y las notas expresadas en el sistema de calificación de la universidad.

M	ESTUDIANTE	NP1	NP2	NP3	NPF	DEFINITIVA
4	1	4.1	3.5	3.0	5.0	3.9

Este grupo de capacidad mental 4 formado por un estudiante, se ha referenciado como un caso teóricamente atípico en esta investigación. El estudiante se destacó a lo largo del curso, sin embargo en las dos notas intermedias no logró mantener el promedio del corte inicial. Posteriormente en la prueba final, obtuvo la máxima nota, lo que le permitió conseguir una calificación global aprobatoria y destacada en comparación con los demás grupos investigados.

Algunos factores que sin duda alguna ejercieron influencia positiva en el estudiante, de acuerdo a lo expresado en una entrevista al docente, se destaca la importancia del curso para su carrera, su desempeño en el área y los conocimientos previos.

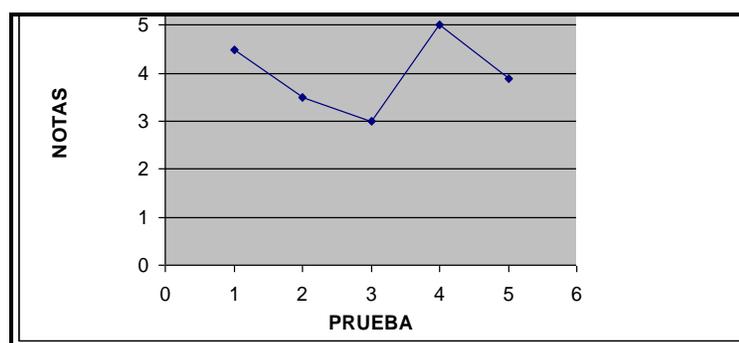


Figura 41. Variación de las notas a lo largo del semestre en el estudiante de capacidad mental 4.

A manera de comentario final, haciendo referencia la nota definitiva de los diferentes grupos de capacidad mental, en la Figura 41, se observa que las notas de este estudiante, estuvieron dentro de un buen rendimiento, siendo las más altas la primera (4.1) y la prueba final (5.0); las pruebas 2 y 3 fueron las de notas más bajas (3.5 y 3.0, respectivamente), lo anterior originó que al final, la nota definitiva hubiese sido no tan alta en el promedio: 3.9, aunque de la totalidad de los grupos de estudio fue la mayor.

Otra manera de determinar el rendimiento académico de los diferentes grupos y su relación con su capacidad mental, es el de observar las notas finales promedio obtenidas por cada grupo investigado. En la tabla 21 y en la Figura 39 se pueden apreciar estos resultados.

La nota promedio final y su relación con la capacidad mental de cada grupo investigado.

Tabla 22.

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

M	PROMEDIO NOTA DEFINITIVA
8	2.1
7	3.0
6	1.6
5	2.3
4	3.9

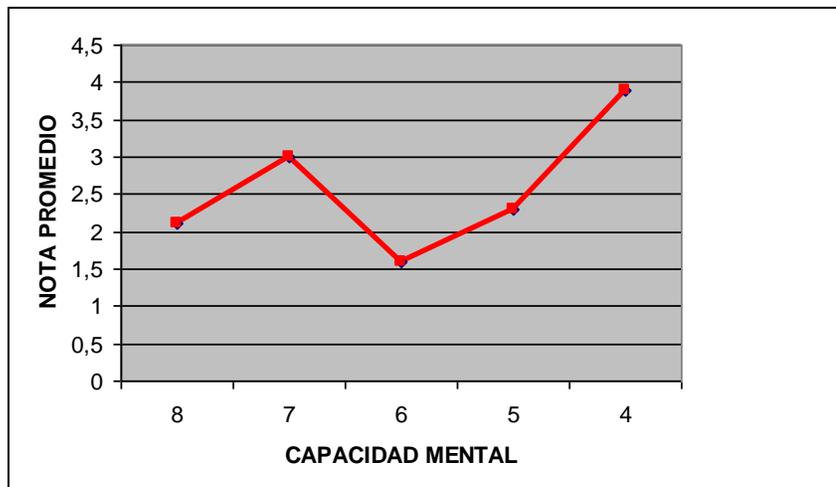


Figura 42. Representación gráfica del promedio de las notas finales en cada uno de los grupos de capacidad mental.

A manera de comentario final, se puede tener presente lo siguiente:

De acuerdo a 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 presenta en la tabla 22 y en la Figura 42 es justamente lo contrario. Sin embargo, hay que tener presente las siguientes consideraciones:

Las 2 estudiantes del grupo de $M = 8$, se caracterizaron por presentar problemas de salud e inasistencias constantes, ello propendió por un bajo rendimiento académico, lo cual 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, por ello la desmotivación y falta de preparación incidieron 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 a lo esbozado anteriormente, sólo nos quedarían para análisis los grupos de capacidad mental 7 y 5, en los cuales 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.

De todas maneras, 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 cual 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 test 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 cual puede indicar, que los estudiantes aunque posean capacidad de retención de la información, poseen dificultad en el procesamiento de la misma.

Resultados correspondientes al cuestionario de los temas de mayor dificultad aplicado a los tutores y estudiantes de esta investigación.

De manera similar a las encuestas realizadas a los estudiantes, a 4 tutores que también tienen o han tenido a cargo el curso de Farmacología, se les ha preguntado acerca de los temas y subtemas que consideran de mayor dificultad en el desarrollo del curso.

Es pertinente la presentación de estos resultados, con el fin de poderlos contrastar o corroborar con lo encontrado en los resultados de las encuestas a los estudiantes.

Para recordar las unidades evaluadas (para mayor profundidad en los subtemas constitutivos de cada unidad (Ver Apéndice C.) fueron:

Tabla 23.

Temas para determinar su dificultad por tutores y estudiantes de Farmacología de la UNAD.

TEMA O UNIDAD	NOMBRE
1	BIOFARMACEUTICA
2	FARMACOCINETICA
3	FARMACODINAMICA
4	SOLUCIONES
5	ANALGESICOS
6	ANTIULCEROSOS
7	FARMACOLOGÍA CARDIOVASCULAR.

Resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario a los tutores.

Para un adecuado y sencillo manejo de los datos obtenidos en los resultados y para fines de análisis, en este trabajo se consideraran los siguientes aspectos de partida para poder determinar los temas y subtemas de mayor dificultad para los estudiantes:

De acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes / tutores se formaran 2 intervalos. A y B.

El intervalo A, estará conformado por la suma de estudiantes / tutores que contestaron muy fácil y Fácil. Por tanto, este intervalo corresponde a los temas y/o subtemas que NO representan dificultad para los estudiantes.

El intervalo B, estará formado por la suma de estudiantes /tutores que contestaron Difícil y/o muy difícil. Por tanto, este intervalo corresponde a los temas y/o subtemas que representan dificultad para los estudiantes.

Se considera que un subtema es clasificado como A o´ B, cuando es calificado por lo menos por 9 estudiantes de un total de 15 (es decir, el 60%) o por 3 de los 4 tutores. Por ejemplo, si el subtema de farmacocinética de los medicamentos cardiovasculares (del tema 7 de farmacología cardiovascular), fue calificado por los estudiantes de la siguiente manera: 0 como muy Fácil, 3 estudiantes fácil, 11 estudiantes difícil y 1 estudiante muy difícil; quiere decir que hay 3 estudiantes en el intervalo A (20%) y 12 estudiantes en el B (80%); luego el subtema es considerado como difícil.

Un tema en su totalidad, se considerara de dificultad para los estudiantes, cuando la mayoría de los subtemas que componen el tema, fueron calificados como difíciles. Siguiendo con el ejemplo anterior, el tema 7 de farmacología cardiovascular, esta compuesto por 5 subtemas (Apéndice C), codificados del numeral 7.1 al 7.5, los cuales

fueron calificados así: subtema 7.1 ni fácil ni difícil, 7.2 ni fácil ni difícil, 7.3 difícil, 7.4 difícil y 7.5 difícil. Lo anterior indicó que hay 3 subtemas calificados como difíciles, por ello el TEMA en su totalidad es considerado como DIFÍCIL.

En caso de no existir la diferencia anterior, se considerara que el tema no les ha parecido a los estudiantes, ni fácil ni difícil.

Los porcentajes de dificultad de los temas se calcularan sumando los porcentajes de B de cada uno de los subtemas, luego este número se divide por el total de subtemas. Por ejemplo el tema 7 consta de 5 subtemas: el subtema 7.1, fue ponderado por 4 tutores dentro del intervalo B, esto quiere decir que el %B es igual al 100%, en el numeral 7.2, 3 tutores lo consideraron dentro del intervalo B, lo cual significa que equivale al 75%, en el subtema 7.3, dos tutores lo clasificaron como B, luego el porcentaje es del 50%, los subtemas 7.4 y 7.5, fueron clasificados dentro del grupo B, por ello cada uno de ellos posee el 100% de dificultad. Resumiendo los valores de porcentaje de cada subtema: (a) 7.1 = 100%; (b) 7.2 = 75%.; (c) 7.3 = 50%.; (d) 7.4 = 100%.; (e) 7.5 = 100%.

De acuerdo a lo anterior, el porcentaje de dificultad del tema será:

$100 + 75 + 50 + 100 + 100 = 425$; ahora dividimos este porcentaje entre el número de subtemas (que corresponde a 5); por tanto, el porcentaje de dificultad de este tema será: $425 / 5 = 85\%$.

De semejante manera se calculan los porcentajes de dificultad de cada uno de los temas del curso, evaluados por los estudiantes.

En la tabla 24, se puede apreciar los resultados que los 4 tutores respondieron al realizarles la encuesta que se puede apreciar en el Apéndice C.

Tabla 24.

Determinación del grado de dificultad de los diferentes temas y subtemas por parte de los Tutores (docentes) de farmacología de la UNAD

TEMA (Unidad)	Muy fácil	Fácil	A	Difícil	Muy difícil	B	% dificultad.	% promedio de dificultad.
1,1	0	4	4	0	0	0	0	0 %
1,2	0	4	4	0	0	0	0	
1,3	0	4	4	0	0	0	0	
2.1	0	4	4	0	0	0	0	19%
2.2	0	4	4	0	0	0	0	
2.3	0	1	1	3	0	3	75	
2.4	0	4	4	0	0	0	0	
3.1	0	1	1	3	0	3	75	50%
3.2	0	2	2	2	0	2	50	
3.3	0	3	3	1	0	1	25	
3.4	0	2	2	2	0	2	50	
3.5	0	3	3	1	0	1	25	
3.6	1	2	3	1	0	1	25	
4.1	2	1	3	1	0	1	25	35%
4.2	2	1	3	1	0	1	25	
4.3	2	1	3	1	0	1	25	
4.4	2	0	2	2	0	2	50	
4.5	2	0	2	2	0	2	50	
5.1	0	3	3	1	0	1	25	30%
5.2	1	3	4	0	0	0	0	
5.3	1	2	3	1	0	1	25	
5.4	0	3	3	1	1	2	50	
5.5	0	2	2	1	1	2	50	
6.1	0	3	3	1	0	1	25	45%
6.2	1	2	3	1	0	1	25	
6.3	0	2	2	2	0	2	50	
6.4	0	2	2	1	1	2	50	
6.5	0	1	1	2	1	3	75	
7.1	0	0	0	2	2	4	100	85%
7.2	1	0	1	1	2	3	75	
7.3	0	2	2	1	1	2	50	
7.4	0	0	0	2	2	4	100	
7.5	0	0	4	2	2	4	100	

A continuación, se hará el comentario de los resultados reportados en la tabla 24, de cada uno de los temas contenidos en el curso de farmacología.

Tema 1. Biofarmacéutica.

Los 4 tutores consideran fácil esta unidad. En general, todos los subtemas fueron calificados como fáciles. El *porcentaje de dificultad* que se le otorgó fue del 0%.

Tema 2. Fase farmacocinética.

En general los tutores calificaron como fácil la unidad; con excepción del subtema de Biotransformación (subtema 2.3), el cual fue catalogado como difícil por 3 tutores. Mientras uno afirmó que era fácil.

El *porcentaje de dificultad* que se le ponderó fue del 19%.

Tema 3: Fase farmacodinámica.

Para los tutores ya esta unidad presenta un grado de dificultad mayor a las anteriores, sin llegar a ser calificado realmente como difícil; en promedio cada subtema fue calificado como fácil, con excepción de los subtemas 3.1 (Receptores farmacológicos) y el subtema 3.2 (Efectos sinérgicos-antagónicos, etc.) De los subtemas, de esta unidad el que consideran con mayor dificultad es el de receptores farmacológicos (subtema 3.1).

El *porcentaje de dificultad* que se le otorgó fue del 50%.

Tema 4. Diluciones.

Esta unidad fue calificada en promedio de manera prioritaria como de baja dificultad. Sólo dos subtemas de esta unidad fueron calificados por dos tutores como difíciles, y fueron los de Osmolaridad y sus unidades fisiológicas (4.4) y el de ejercicios de diluciones (4.5).

El *porcentaje de dificultad* que se le brindó fue del 35%.

Tema 5. Analgésicos.

Esta unidad, no fue considerada como de mayor dificultad para los tutores. En general, los subtemas de esta unidad que consideran con mayor dificultad está el 5.5 que corresponde a las interacciones y contraindicaciones, pues un tutor lo evaluó como difícil y otro como muy difícil, los otros dos como Fáciles.

El *porcentaje de dificultad* que se le otorgó fue del 30%.

Tema 6. Antiulcerosos.

En general, los tutores evaluaron esta unidad con mayor dificultad que las anteriores, consideran el subtema 6.5 (interacciones y contraindicaciones de antiulcerosos) como el que posee mayor dificultad.

El *porcentaje de dificultad* que se le asignó fue del 45%.

Tema 7. Farmacología Cardiovascular CV.

Es la unidad con más dificultad de acuerdo a la mitad de los tutores, en general, de los subtemas de la unidad, los que presentan mayor dificultad, son el 7.4 y el 7.5 (interacciones y mecanismos de acción de agentes cardiovasculares, respectivamente).

Así pues, en la ponderación que los tutores hacen de la dificultad de cada unidad y subtema, se debe tener presente que ellos evalúan de acuerdo no sólo a su experiencia docente en el área, sino muy seguramente desde su propia vivencia como estudiantes en cada uno de estos temas. De todas maneras, el obtener estos resultados servirá como un punto de apoyo y contraste a las respuestas de los estudiantes frente a estos mismos temas y subtemas del curso.

El *porcentaje de dificultad* que se le otorgó fue del 85%.

A continuación se presenta una tabla que consolida y resume cada tema frente a la dificultad ponderada por los tutores.

Tabla 25.

Temas clasificados por su dificultad por los tutores del curso.

TEMA CLASIFICADO POR DIFICULTAD.	% DE DIFICULTAD.
Farmacología cardiovascular.	85%
Farmacodinámica.	50%
Antiulcerosos.	45%
Soluciones.	35%
Analgésicos.	30%
Farmacocinética	19%
Biofarmacéutica	0%

Resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario a los estudiantes

En cuanto al instrumento aplicado a los estudiantes y como quedó establecido en la sección de instrumentos de recolección de datos, además de los de caracterización de la capacidad mental de los Estudiantes (que ya se presentó), se llevó a cabo el desafío y la aplicación de un cuestionario detallado que recogía la calificación de los estudiantes de los distintos temas y subtemas correspondientes a las unidades que forman el curso de farmacología a partir del programa entregado por el docente para el respectivo periodo.

En total se evaluaron, 7 temas y 35 subtemas.

A continuación, se presentará la tabla 26 con los resultados obtenidos de la determinación del grado de dificultad asignado por los estudiantes a cada uno de los temas y subtemas. Posteriormente, se hará el análisis específico de cada uno de los temas conjuntamente con respectivos subtemas.

Tabla 26.

Evaluación del grado de dificultad de los diferentes temas y subtemas por parte de los estudiantes de farmacología de la UNAD.

TEMA	1	2	%		3	4	%		% de dificultad	OBSERVACIONES
			A				B			
1,1	7	7	14	93	1	0	1	7	2%	El tema no ha sido de dificultad para los estudiantes.
1,2	7	8	15	100	0	0	0	0		
1,3	7	8	15	100	0	0	0	0		
2.1	4	7	11	73	4	0	4	27	30%	Este tema no ha sido de dificultad para los estudiantes.
2.2	4	8	12	80	2	1	3	20		
2.3	3	4	7	47	7	1	8	53		
2.4	2	10	12	80	3	0	3	20		
3.1	0	4	4	27	8	3	11	73	37%	Este tema no es en general de dificultad para los estudiantes. El subtema 3.1, les pareció que presentaba dificultad para ellos.
3.2	0	7	7	47	7	1	8	53		
3.3	1	14	15	100	0	0	0	0		
3.4	1	14	15	100	0	0	0	0		
3.5	2	12	14	93	1	0	1	7		
3.6	1	6	7	47	7	1	8	53		
4.1	3	3	6	40	6	3	9	60	45%	Tema determinado difícil para la mayoría de estudiantes, en 3 subtemas de la unidad 4.1, 4.4 y 4.5 (de acuerdo a los %, es menos difícil que el tema 7).
4.2	4	3	7	47	6	2	8	53		
4.3	4	3	7	47	6	2	8	53		
4.4	3	3	6	40	8	1	9	60		
4.5	2	2	4	27	8	3	11	73		
5.1	0	7	7	47	8	0	8	53		Este tema Fácil, sin embargo los subtemas 5.3 y 5.5, presentaban dificultad para ellos
5.2	1	9	10	67	5	0	5	33		
5.3	0	1	1	7	13	1	13	93		
5.4	0	7	7	47	8	0	8	53		

5.5	0	6	6	40	9	0	9	60	58%	(en general el tema es de mayor dificultad que el 6, de acuerdo a los % obtenidos).
6.1	0	10	10	67	4	1	5	33	50%	Este tema no es en general de dificultad para los estudiantes, sin embargo los subtemas 6.3 y 6.4, les pareció que presentaba dificultad para ellos.
6.2	1	9	10	67	5	0	5	33		
6.3	0	4	4	27	10	1	11	73		
6.4	0	6	6	40	8	1	9	60		
6.5	0	7	7	47	7	1	8	53	63%	Este tema fue determinado como de dificultad para la mayoría de estudiantes, en 3 subtemas de la unidad: 7.3, 7.4 y 7.5.
7.1	0	8	8	53	6	1	7	47		
7.2	1	6	7	47	6	2	8	53		
7.3	0	5	5	33	10	0	10	67		
7.4	0	5	5	33	10	0	10	67		
7.5	0	3	3	20	11	1	12	80		

De acuerdo a la tabla 25, en los resultados se puede apreciar que de las 7 unidades (o temas,) hay 3 temas que los estudiantes consideran fáciles (temas 1, Biofarmacéutico, 2 Farmacocinético y 3 Farmacodinámica), 3 temas que fueron calificados como difíciles (tema 4 Soluciones, tema 5 Analgésicos y tema 7 Cardiovascular) y finalmente el tema 6 que fue considerado como ni fácil ni difícil.

A continuación, se hará el análisis de los resultados correspondientes a cada uno de los temas de mayor dificultad, evaluados por los estudiantes.

Tema 1. Biofarmacéutica.

Con respecto al tema en general, no se encontró dificultad en esta unidad Biofarmacéutica.

En relación con los subtemas para esta primera Unidad se resumió así: un estudiante (7 %) considera difícil el subtema de desintegración, por el contrario, 14 estudiantes (93 %) de ellos piensa que el tema es muy fácil o fácil.

En el subtema de disgregación (subtema 1.2) todos los estudiantes (100%) lo calificaron como fácil.

Todos los estudiantes (100%), calificaron como fácil el subtema de disolución del fármaco (subtema 1.3).

En relación con este tema, se puede afirmar que las pocas dificultades que encuentran los estudiantes al abordar su estudio en este tema, es el hecho que, son los preconceptos de formas farmacéuticas FF (estados físicos del medicamento) y vías de administración de medicamentos, los aspectos importantes a tener presente en la resolución de casos de fase biofarmacéutica y que han sido vistos suficientemente a lo largo del desarrollo del programa académico (carrera). De alguna manera, Furio y Furio (2000) afirma que se encuentran menos dificultades en el aprendizaje de algunos temas cuando se estudian cuerpos materiales como los sólidos y los líquidos.

Los resultados obtenidos, son concordantes con los encontrados por los tutores para esta primera unidad e incluso en las primeras pruebas realizadas a los estudiantes en el curso, en donde se incluyeron preguntas de estos temas, los estudiantes tampoco la consideraron de gran dificultad. El porcentaje de dificultad, dado por los estudiantes para este tema fue del 2%.

Tema 2. Fase farmacocinética.

Para los subtemas de esta unidad se observa que, 4 estudiantes (27 %) conceptuaron a cerca del subtema de absorción (subtema 2.1) como difícil, los restantes 11 estudiantes (73%) consideran esta temática como fácil según la escala respectiva.

En cuanto al subtema de distribución de fármacos (numeral 2.2), el 20 % (3 estudiantes) lo consideraron difícil mientras los otros 12 estudiantes (80%) lo aprecian fácil.

En el subtema de Biotransformación de fármacos (numeral 2.3), 8 estudiantes (53%) lo consideran difícil de aprender mientras para los 7 estudiantes restantes (47%) la temática fue considerada como fácil. Por ello el subtema, básicamente fue considerado como ni fácil ni difícil.

En la evaluación presentada del subtema de eliminación de fármacos (subtema 2.4), para el 20% (3 estudiantes) el tema es difícil mientras para el 80% (12 estudiantes) el tema es fácil. Para este subtema un estudiante

En términos generales, esta unidad es considerada fácil para los estudiantes, el subtema que presento mayor dificultad fue a expensas del subtema de biotransformación de fármacos (subtema 2.3). Se podría pensar que parte de las dificultades en esta temática se centra en el manejo amplio de la fisiología hepática en cuanto a las reacciones de fase I y II, las enzimas microsomales y las características de inductores o inhibidores de los fármacos.

La unidad en general, los tutores tampoco la calificaron de gran dificultad, sin embargo, coincidieron con los estudiantes en que el subtema de biotransformación es el que mayor dificultad representa para ellos; uno lo calificó como fácil y tres como difícil. De igual manera en las pruebas realizadas, los estudiantes no obtuvieron bastante éxito en esas preguntas. El porcentaje de dificultad, ponderado por los estudiantes para este tema fue del 30%.

Tema 3: Fase farmacodinámica.

En general los estudiantes consideran que esta unidad no presenta gran dificultad para su aprendizaje en la mayoría de sus subtemas.

Sobresale por su dificultad para los estudiantes el subtema de *Receptores farmacológicos* (subtema 3.1), calificado por la mayoría de ellos como de dificultad (11 estudiantes, equivalente al 73%).

En relación con la dificultad general que presenta el subtema de receptores farmacológicos para los estudiantes, es importante la labor de conceptos abstractos, de moléculas farmacológicas y su interacción con proteínas específicas celulares, denominadas receptores, que es la causante de los diversos modos de acción, efectos farmacológicos, mecanismos de acción y reacciones adversas de los fármacos.

Parte de los argumentos que explican esta dificultad para los estudiantes es que los temas mencionados como preconceptos, en general de alguna manera se deben haber abordado en otros cursos (pej: bioquímica, Biología, morfofisiología, etc.); sin embargo, la mayoría de ellos atribuyen dificultades en el aprendizaje de Farmacología en los insuficientes preconceptos de los cursos que brindan sustrato conceptual. Otro aspecto, es el de la dificultad en sí misma del subtema, según la propia evaluación de los docentes, como también se evidencio a lo largo de las evaluaciones del curso que incluían estos temas.

Los resultados obtenidos además, son respaldados por los encontrados en la evaluación de los tutores; ellos también consideraron esta unidad con cierta dificultad (42%), siendo el subtema de receptores farmacológicos el más complejo al igual que lo respondido por los estudiantes. El porcentaje de dificultad, considerado por los estudiantes para este tema fue del 37%.

Tema 4. Metrología - Soluciones.

A la luz de los resultados obtenidos, esta es una de las unidades que mayor dificultad presenta para los estudiantes.

Dentro de esta unidad, *el subtema que mayor dificultad presenta* es el de los ejercicios de diluciones de Fármacos, 11 estudiantes (73%) lo calificaron dentro del intervalo B (con dificultad), 4 estudiantes en el intervalo A (27%).

Los subtemas 4.1 y 4.4 (*Soluciones isotónicas y la Osmolaridad y sus unidades fisiológicas, respectivamente*) fueron considerados dentro del intervalo B, en cada uno de ellos 9 estudiantes (60%), lo calificaron de esa manera.

Los subtemas (4.2 y 4.3) de tipos de soluciones según su Osmolaridad (Hipo e Hipertónicas) mostraron resultados similares de acuerdo a la calificación de los estudiantes: 8 estudiantes (53%) afirmaron que son subtemas que presentan dificultades y 7 estudiantes (47%) no encontraron dificultad en ellos; por tanto estos subtemas fueron considerados como ni fáciles ni difíciles.

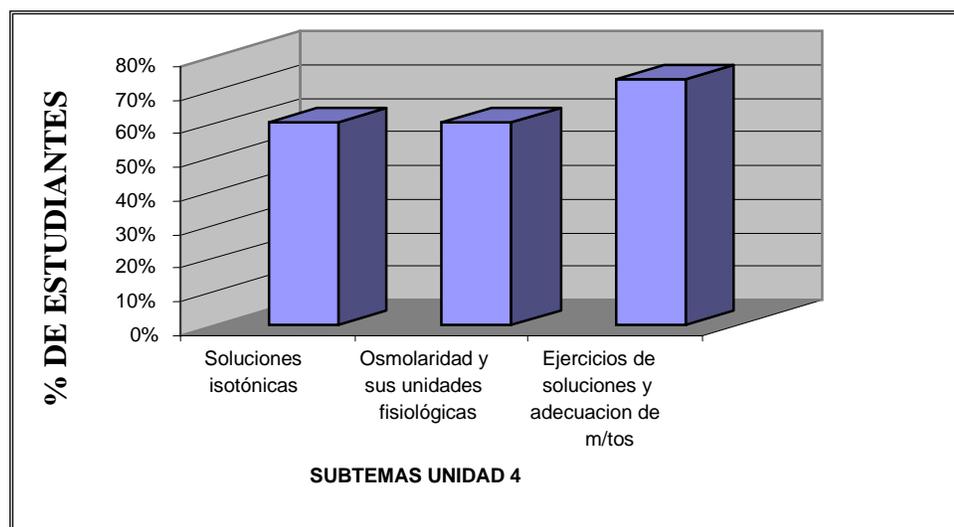


Figura 43. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 4 (unidad 4).

Hay algunos aspectos que podrían explicar las dificultades que presenta esta temática para los estudiantes:

La dificultad de estos subtemas radica principalmente en una deficiencia de la conceptualización entre soluto y disolvente; así mismo se ha visto, que hay dificultad para explicar cómo se disuelven las moléculas y los iones de un soluto (fármacos en ambos casos). Igualmente se presenta otra dificultad en no poder explicar, las diferencias entre los tipos de soluciones que pueden presentar los fármacos; las diferentes vías de administración de acuerdo a su Osmolaridad, las implicaciones de la administración de la solución por una vía equivocada además de su adecuación y preparación. Por otra parte, existe una dificultad al calcular la concentración de una solución en porcentaje respecto a la masa y utilizar este porcentaje en diferentes tipos de cálculo

Otro aspecto para resaltar es que esta unidad aparece a mediados del periodo académico, se le dedica tiempo insuficiente, se recarga la responsabilidad de aprendizaje autónomo en alto porcentaje; de allí que se presenten las dificultades para su aprendizaje planteadas por los estudiantes. Claro, que también se conoce una frecuencia de mención alta entre los temas de mayor dificultad para su aprendizaje tanto en el bachillerato como en cursos previos como química general o farmacia magistral.

De igual manera para los tutores, esta unidad posee un porcentaje de dificultad para los estudiantes (35%) a expensas de temas como Osmolaridad y los ejercicios de diluciones. De igual manera en los ejercicios planteados en las evaluaciones (en el parcial 2, numeral 9 y demanda 12) se presentó bajo éxito en su resolución. El porcentaje de dificultad, encontrado en este tema fue para el 45% de los estudiantes.

Tema 5. Analgésicos.

En particular, esta una unidad según los resultados, presenta una dificultad moderada para los estudiantes.

Básicamente los subtemas 5.3 y 5.5 correspondientes a los Reacciones adversas de estos fármacos – interacciones y contraindicaciones de estos medicamentos, respectivamente, son los que presentan mayor dificultad dentro de esta unidad. En el primer subtema, 13 estudiantes (87%) lo calificaron dentro del intervalo B. El segundo subtema fue clasificado en el intervalo B por 9 estudiantes (60%).

En relación a algunos campos, Raviolo, Baumgartner, Lastres y Torres (2001) afirma, que algunos temas poseen una *elevada jerarquía conceptual*, es decir, que necesitan para su comprensión del conocimiento de otros aspectos previos, como en este caso, el aprendizaje de esta temática en la cual se debe poder identificar en primera instancia el grupo farmacológico, dentro de éste, discriminar el grupo de analgésicos, los medicamentos representativos, su mecanismo de acción y receptores farmacológicos; por ello su aprendizaje se torna difícil para los estudiantes, sino- vienen con una adecuada preparación en estos temas.

En esta unidad no se encuentra concordancia entre los resultados de los estudiantes con los de los tutores; estos últimos no consideran la temática de gran dificultad ya que de acuerdo a lo expresado por ellos son fármacos de uso cotidiano que obliga consulta permanente además que su fundamento fisiológico no es tan complejo como el de otros subtemas. Sin embargo en las pruebas (prueba 3 y prueba final) en donde se evaluó esta temática los estudiantes obtuvieron bajo éxito. El porcentaje de dificultad, ponderado por los estudiantes para este tema fue del 58%.

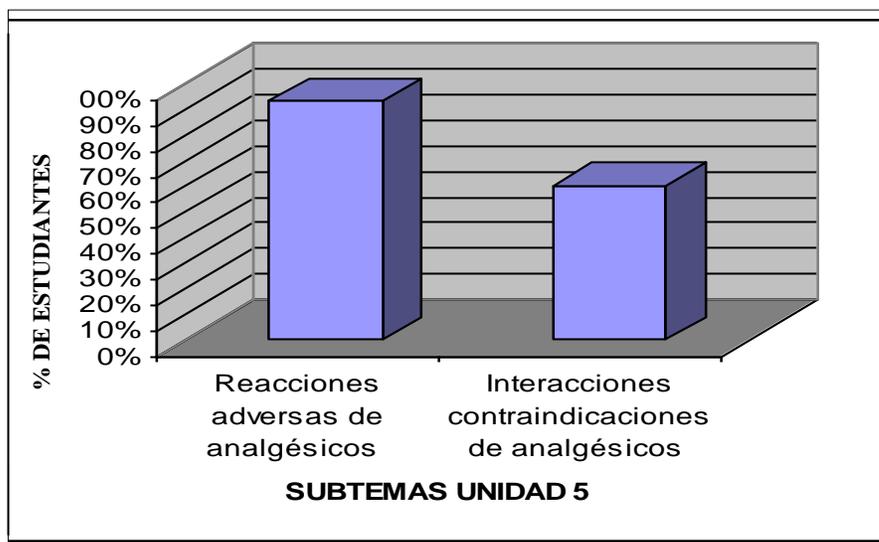


Figura 44. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 5 (unidad 5).

Tema 6. Antiulcerosos.

En general, el tema no es en general de dificultad para los estudiantes, sin embargo los subtemas 6.3 y 6.4, les pareció que presentaba dificultad para ellos.

El subtema 6.3 (Reacciones adversas de este grupo farmacológico) fue incluida dentro del intervalo B por 11 estudiantes (73%) como el de mayor dificultad de este tema, el subtema 6.4 (Mecanismo de acción de cada grupo de antiulcerosos, comparte similar dificultad al anterior, fue calificado por 9 estudiantes (60%) dentro del intervalo B.

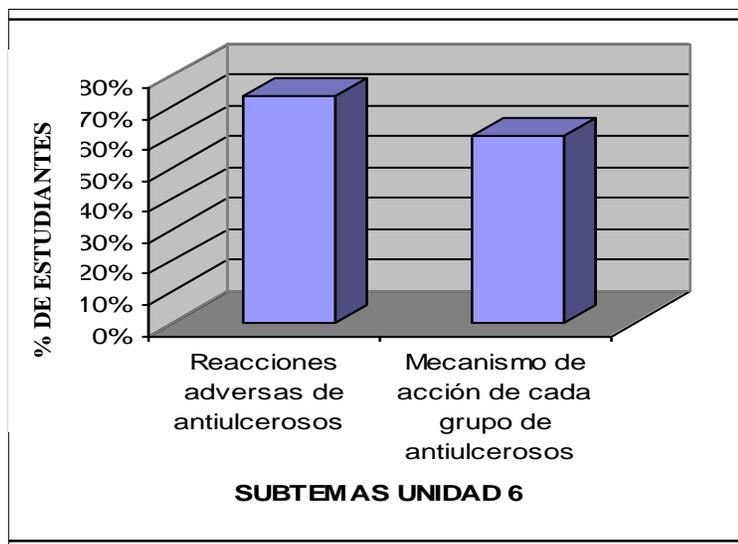


Figura 45. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 6 (unidad 6).

La explicación dada para el anterior grupo farmacológico de analgésicos se hace extensiva para este grupo de antiulcerosos. La diferencia en el porcentaje de dificultad entre las dos unidades mencionadas (87% analgésicos y 73% antiulcerosos) podría explicarse porque el grupo de analgésicos es el primero en abordarse y los estudiantes empiezan a adaptarse a las consultas y estudio de los pre-requisitos conceptuales para abordar esta temática (además de adaptarse al estilo de evaluación de los subtemas), mientras en el segundo tema ya ha habido esta previa adaptación y muy seguramente la preparación de los encuentros y las consultas son más visibles.

De manera semejante los tutores consideran que este es una unidad bastante compleja (para ellos la segunda en complejidad), básicamente por el subtema de interacciones y contraindicaciones. De igual manera, este tema que fue evaluado en la prueba 3 presentó moderado éxito en sus respuestas ya que correspondió a preguntas de

baja demanda (Z igual o menor a 5). El porcentaje de dificultad, reportado por los estudiantes para este tema fue del 50%.

Tema 7. Farmacología Cardiovascular CV.

Sin lugar a dudas, este fue el tema de mayor dificultad para los estudiantes. En promedio, cada subtema de esta unidad fue calificado entre el intervalo B por 10 estudiantes, correspondiente al 67%.

El subtema 7.5 de interacciones y contraindicaciones de fármacos cardiovasculares, fue el que presentó más alto grado de dificultad para los estudiantes; éste fue calificado por 12 estudiantes (80%) dentro del intervalo B.

El subtema (7.4) de mecanismo de acción de los fármacos respectivos fue evaluado como otro subtema de mayor dificultad, allí se encontró referencia de dentro del intervalo B por 10 estudiantes (67%).

Las reacciones adversas de estos fármacos (subtema 7.3) ocupó también un lugar de dificultad en esta unidad; 10 estudiantes (67%) referenciaron este subtema dentro del intervalo B.

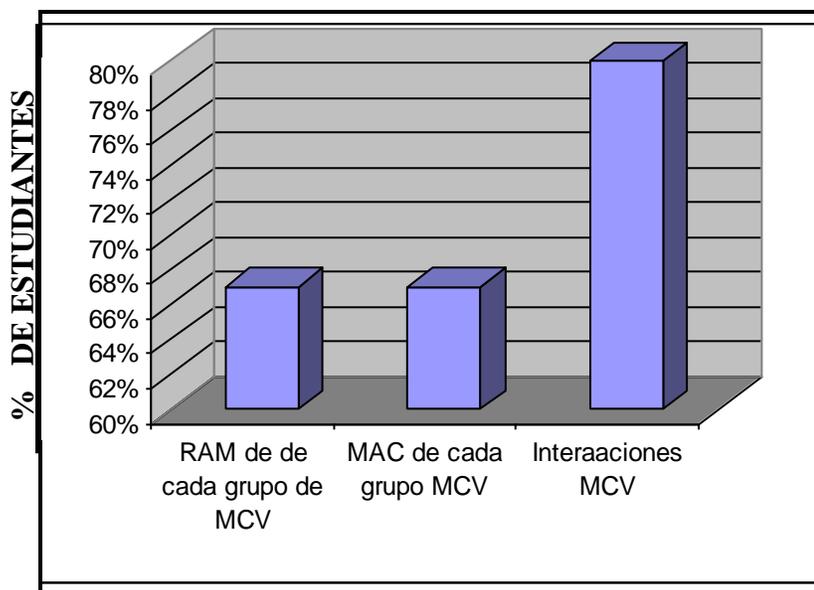


Figura 46. Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes en el tema 7 (unidad 7).

Tal y como los mismos estudiantes referenciaron en un ítem de la encuesta por ellos diligenciada (y que se referenciará más adelante) esta temática presenta una gran dificultad intrínseca por su elevada exigencia conceptual, la exigencia pre-conceptual es amplia en los aspectos referenciados anteriormente como el macro- grupo farmacológico cardiovascular, así como dentro de éste, discriminar los diferentes grupo terapéuticos (antihipertensivos, antiarrítmicos, anticoagulantes, antiagregantes, etc.), también dentro de los anteriores poder discernir de los subgrupos terapéuticos (p, ej: dentro de los antihipertensivos los bloqueadores de los canales de Calcio, inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina, ECA y más complejo es discriminar los diferentes diuréticos), los medicamentos representativos, sus complejos mecanismos de acción y receptores farmacológicos; además de las enzimas participantes, la fisiología cardiovascular y renal y la fisiopatología respectiva, todo ello sumado a un tiempo de

desarrollo del tema limitado. Por todo lo anterior es comprensible la dificultad encontrada en el aprendizaje de esta unidad.

En síntesis, de acuerdo a lo presentado anteriormente, los resultados de los parciales que incluían estos temas y lo calificado por los tutores, coincide en un alto porcentaje con lo respondido por los estudiantes. Incluso se calificó a esta unidad como la de más alto porcentaje de dificultad para los estudiantes (63%).

A continuación, se presentara la tabla 30 en la cual se clasifican los temas de mayor a menor dificultad, según lo respondido por los estudiantes en el instrumento respectivo.

Tabla 27.

Temas clasificados por su dificultad por los estudiantes participantes del grupo de investigación.

TEMA CLASIFICADO POR DIFICULTAD.	% DIFICULTAD DE LOS TEMAS DEL CURSO
Farmacología cardiovascular.	63%
Analgésicos.	58%
Antiulcerosos.	50%
Soluciones.	45%
farmacodinámica	37%
farmacocinética	30%
Biofarmacéutica	2

De acuerdo a lo respondido por los tutores y estudiantes, hay coincidencia entre la calificación de la dificultad de los temas de farmacología del curso (ver tablas 25 y 27).

En la siguiente gráfica, se pueden apreciar los temas de mayor dificultad referenciados por los estudiantes de este trabajo de investigación en el curso de farmacología.

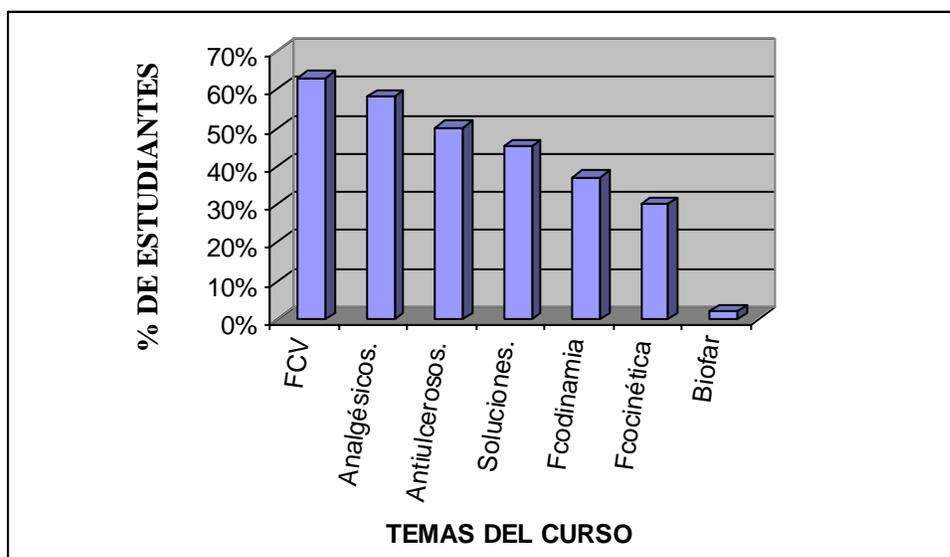


Figura 47. Temas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes participantes de esta investigación.

Tal y como se referenció anteriormente, los temas (unidades) de mayor dificultad, ordenados de mayor dificultad a menor dificultad fueron: (a) Farmacología cardiovascular FCV con el 63%; (b) Analgésicos con el 58%.; (c) Antiulcerosos con el 50%. (d) Soluciones 45%.; (e) Farmacodinamia (o farmacodinámica) 37%.; (f) Farmacocinética 30%.; (g) Biofarmacéutica (o biofarmacia) con el 2%.

Asumiendo en este trabajo, que la mayor dificultad de un tema se da cuando supera una ponderación como difícil por la mitad de los estudiantes, se puede decir que los temas de mayor dificultad son: (a) Farmacología cardiovascular FCV con el 63%.; (b) Analgésicos con el 58%.; (c) Antiulcerosos con el 50%.

De igual manera, en promedio, estos tres temas fueron considerados como difíciles por el 57% de los estudiantes (aproximadamente 9 estudiantes de los 15).

*Visión global del grado de dificultad de los 33 subtemas
del curso de farmacología.*

Con anterioridad, se mencionaron los temas o unidades, que los estudiantes consideraron como difíciles (tabla 31 y gráfica 37), ahora nos centraremos en los subtemas evaluados dentro del grupo o intervalo B (difíciles).

En concordancia con los criterios establecidos, para la clasificación de la dificultad de los subtemas; 11 de ellos fueron considerados como de dificultad, 12 fáciles y 10 como ni fáciles ni difíciles.

Tabla 28.

Subtemas considerados como de mayor dificultad por los estudiantes participantes del grupo de investigación.

SUBTEMA	FRECUENCIA (No de estudiantes que lo consideraron difícil)	PORCENTAJE
Reacciones adversas RAM de cada grupo de analgésicos (5.3).	13	93%
Interacciones y contraindicaciones de MCV (7.5).	12	80%
Ejercicios de diluciones y adecuación de m/tos (4.5).	11	73%
Receptores farmacológicos. (3.1).	11	73%
RAM de cada grupo de antiulcerosos (6.3).	11	73%
RAM de cada grupo de MCV (7.3).	10	67%
Mecanismo de acción MAC de MCV (7.4).	10	67%
Soluciones isotónicas (4.1).	9	60%
Osmolaridad y sus unidades fisiológicas (4.4).	9	60%
Interacciones y contraindicaciones de analgésicos (5.5).	9	60%
MAC de cada grupo de antiulcerosos (6.4).	9	60%
Promedio estudiantes	10	69%

Con base en los resultados presentados en la tabla 28 y en lo comentado anteriormente, se tiene, que los 11 temas clasificados como difíciles corresponden al 33% de la temática del curso y que cuya calificación fue realizada por cerca de 10 estudiantes en promedio (de un total de 15), por lo anterior, se puede encontrar una explicación al bajo rendimiento académico de este grupo investigado. También se debe

tener presente que no hubo alto rendimiento académico general en los 10 temas que consideraron como *ni fáciles ni difíciles*, ni en los 12 que consideraron fáciles; a continuación, se ilustran con ejemplos algunos casos.

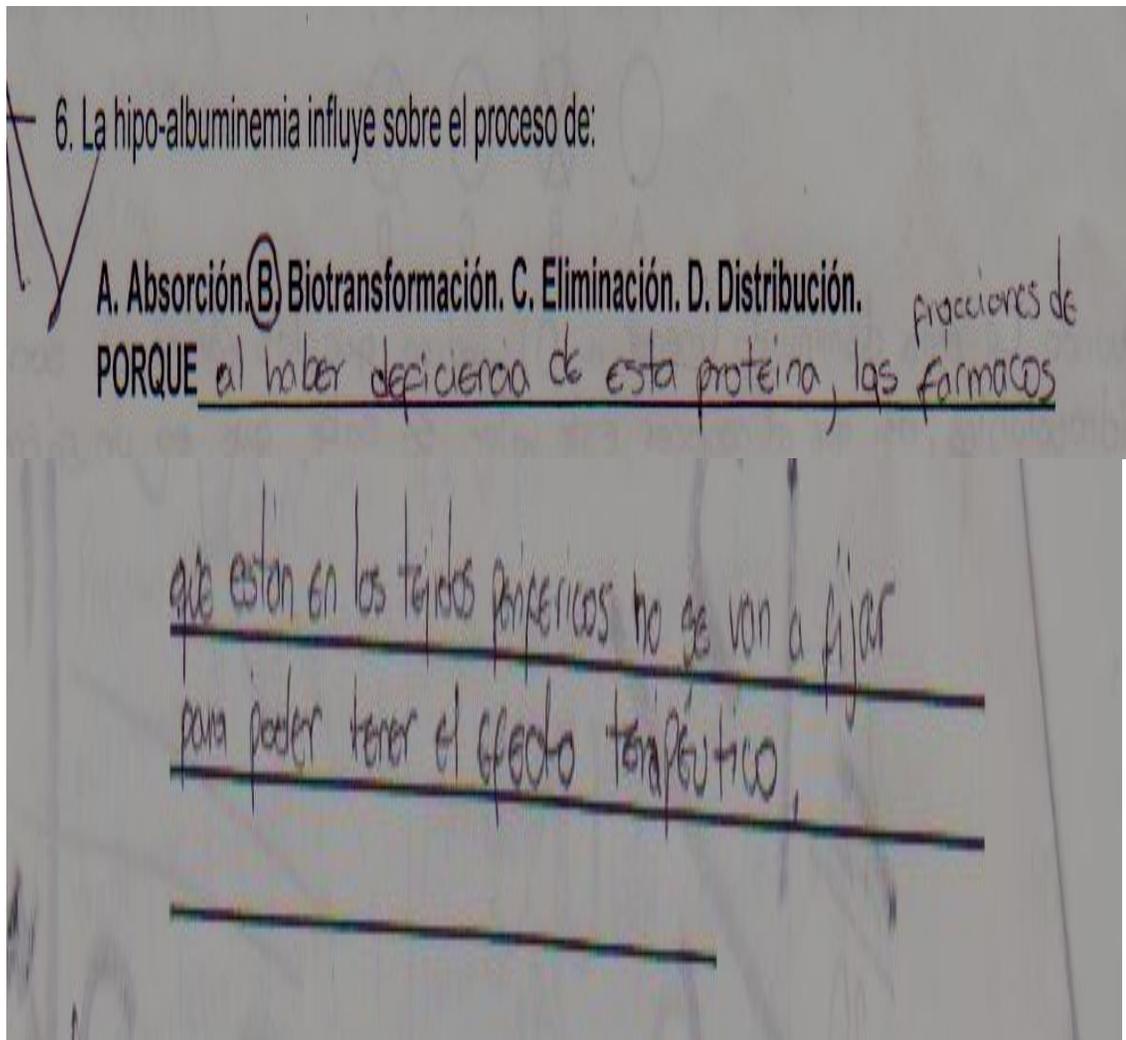


Figura 48. Escáner de una de las preguntas respondida de manera correcta, del subtema de biotransformación (subtema 2.3), considerado como ni fácil ni difícil por los estudiantes, realizada en la prueba 1,.

En esta ilustración, se muestra una respuesta correcta a la pregunta del subtema de biotransformación (subtema 2.3)

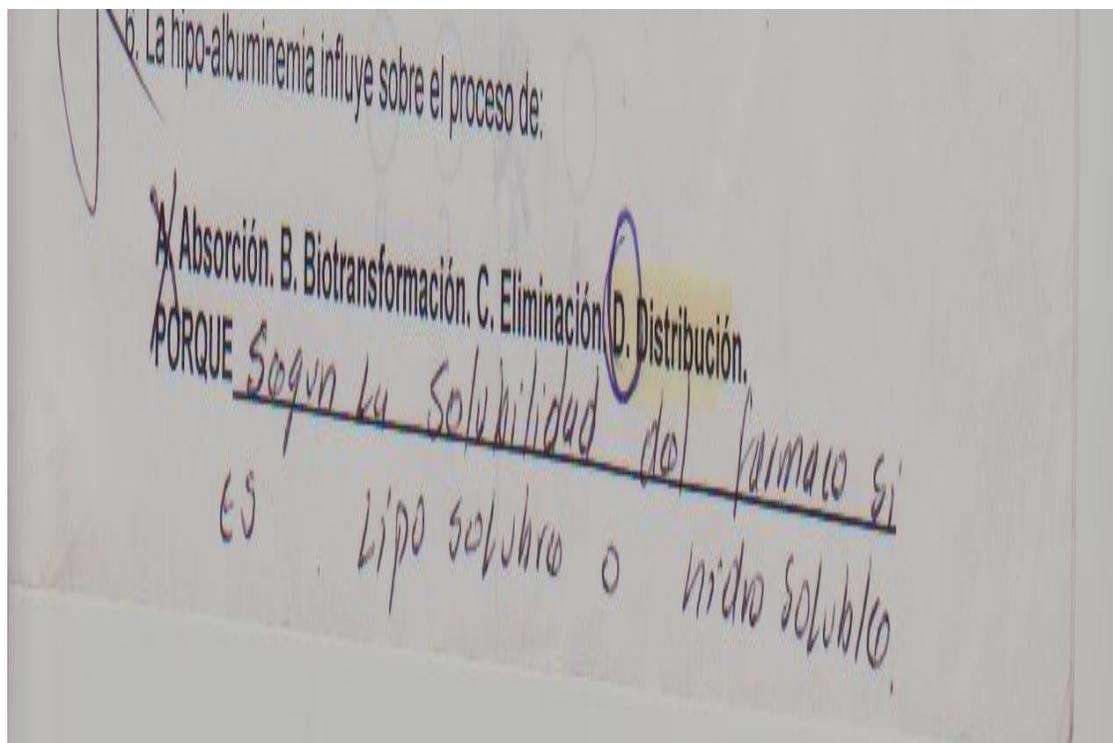


Figura 49. Escáner de una de las preguntas respondida de manera incorrecta, del subtema de biotransformación (subtema 2.3), considerado como ni *fácil ni difícil* por los estudiantes, realizada en la prueba 1.

En la Figura 49, se da ejemplo de una respuesta incorrecta a uno de los 10 subtemas que los estudiantes consideraron ni fáciles ni difíciles. En realidad en general al grupo de estudio no obtuvo éxito en las respuestas a las preguntas de este subtema

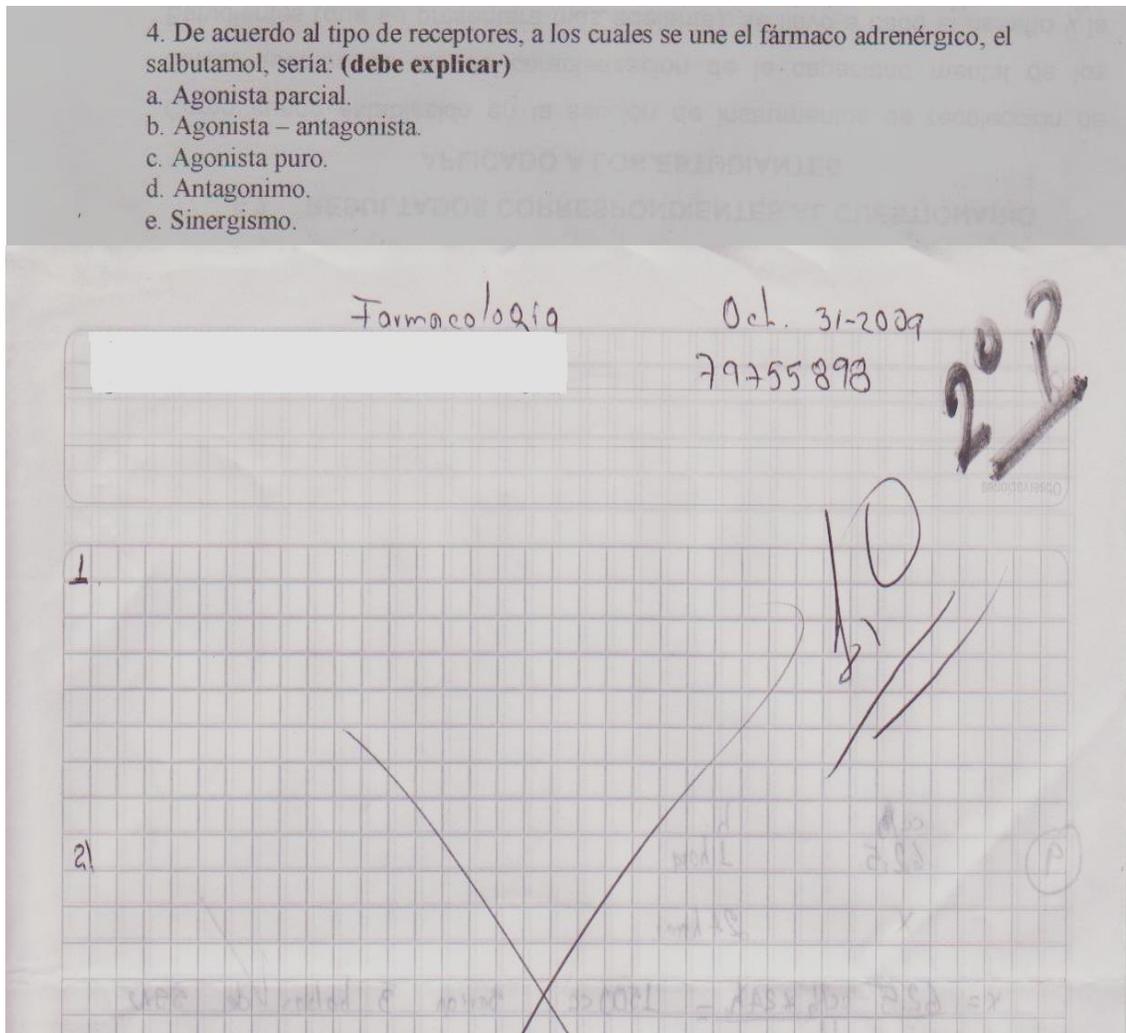


Figura 51. Escáner de una de las preguntas no respondida, del subtema de efectos sinérgico, antagónico competitivo y no competitivo (subtema 3.2), considerado como ni *fácil ni difícil* por los estudiantes, realizada en la prueba 2.

Las preguntas de este subtema no representaron alto éxito en ser respondidas aun cuando los estudiantes consideraron que este tema no es ni fácil ni difícil.

Otro aspecto importante es que en algunos de los subtemas que los estudiantes consideraron *Fáciles*, tampoco hubo éxito en sus respuestas. A continuación se ilustran algunas de las respuestas dadas por los estudiantes.

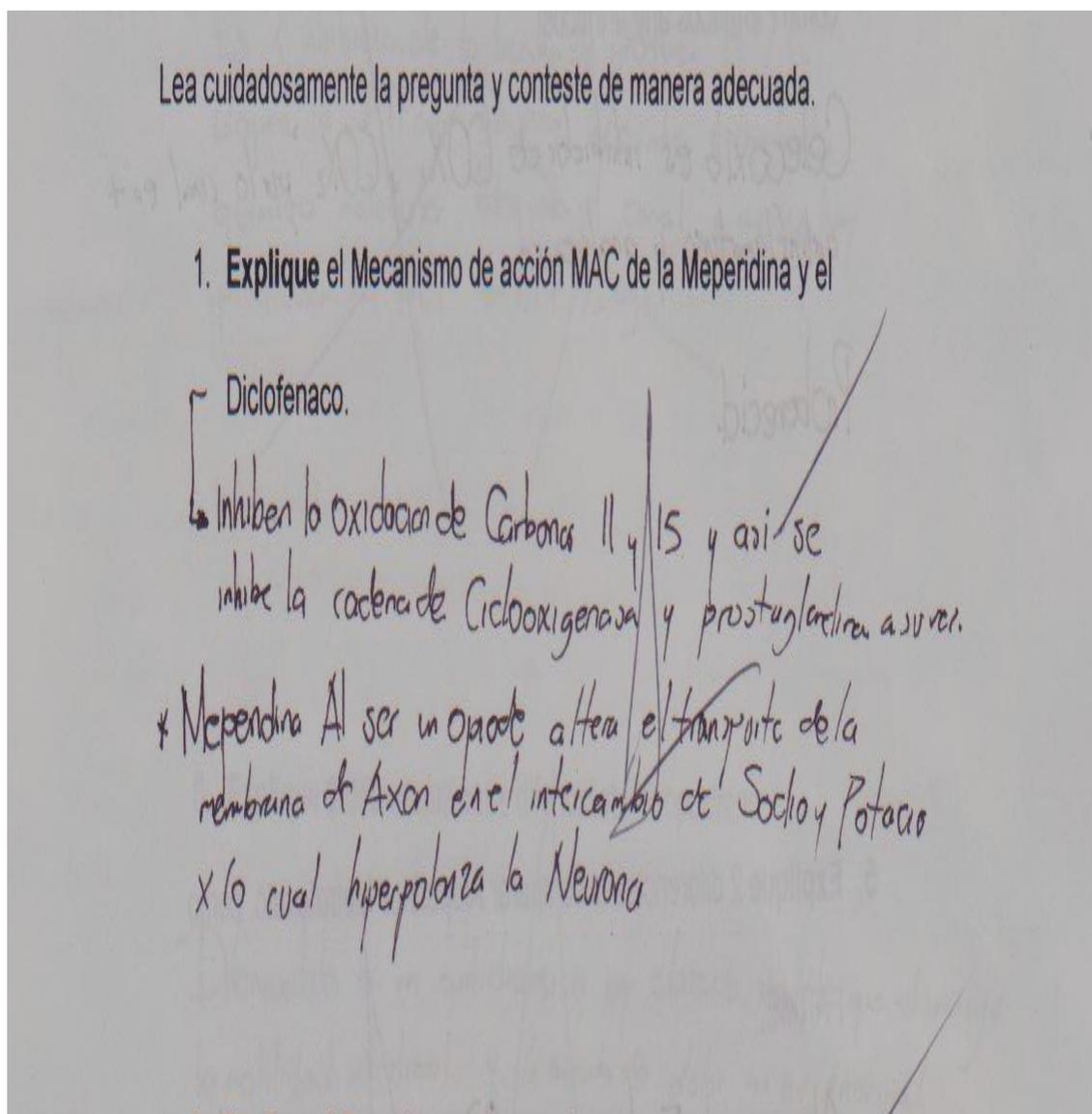


Figura 52. Escáner de una de las preguntas respondida de manera correcta, del subtema fármacos analgésicos representativos y nombres comerciales (subtema 5.2), considerado *fácil* por los estudiantes, realizada en la prueba 3.

La respuesta correcta a la pregunta del subtema 5.2, fue dada por el estudiante de capacidad mental 4. Sin embargo el éxito en estas respuestas no fue generalizado por los estudiantes participantes de la investigación.

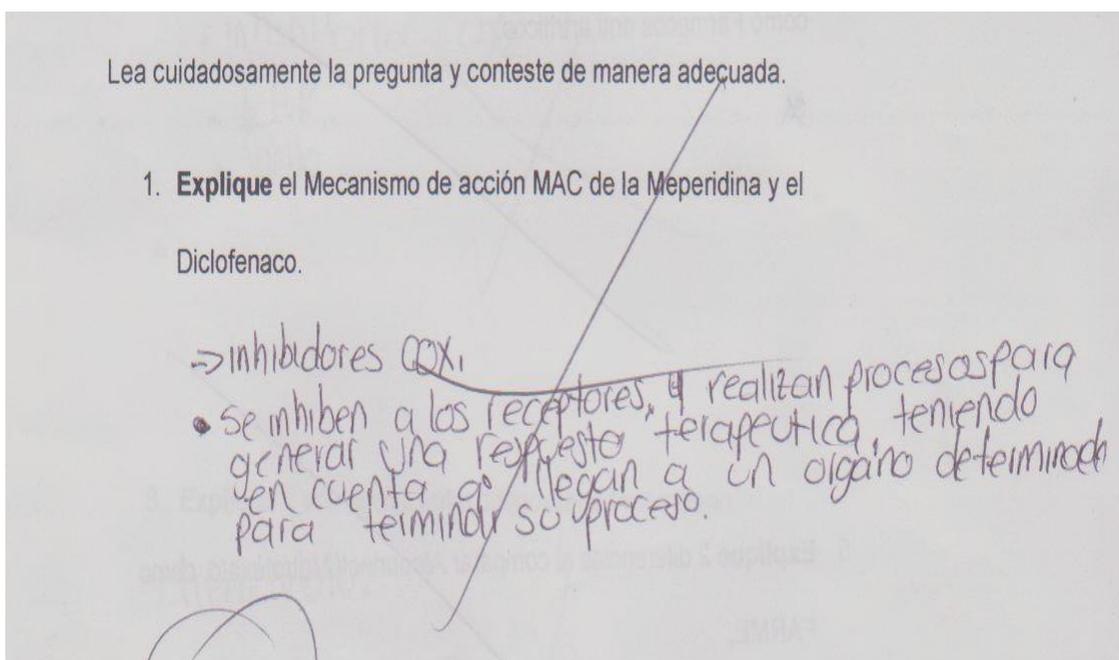
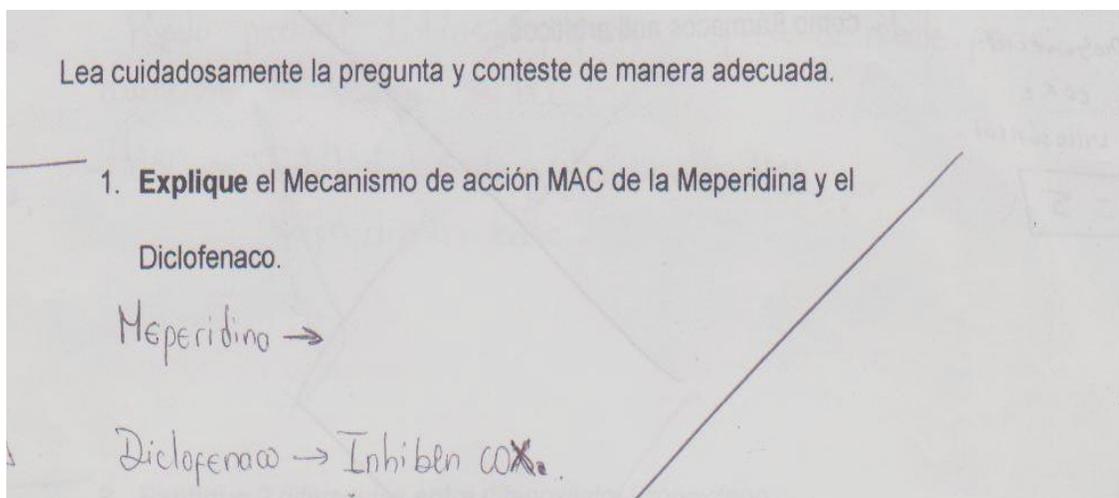


Figura 53. Escáneres de una de las preguntas respondida de manera incorrecta, del subtema fármacos analgésicos representativos y nombres comerciales (subtema 5.2), considerado *fácil* por los estudiantes, realizada en la prueba 3.

Las dos ilustraciones anteriores muestran la tendencia de las respuestas a las preguntas de este subtema que los estudiantes consideraron como FACILES.

A manera de comentario general, los resultados mostrados en cuanto al bajo rendimiento académico referenciado para este grupo de 15 estudiantes que conforman el grupo objeto de estudio en las tres pruebas realizadas en el periodo y en la prueba final, concuerdan con lo mostrado en esta presentación de la visión global en relación con la dificultad de los subtemas, pues 33% de ellos (11 subtemas, de los cuales los considerados más difíciles fueron RAM de analgésicos, Interacciones y contraindicaciones de Medicamentos Cardio- Vasculares, Ejercicios de diluciones y adecuación de m/tos, Receptores farmacológicos y RAM de cada grupo de antiulcerosos) son considerados como difíciles para los la mayoría de estudiantes (para el 67%) y el resto de temas que aunque ellos consideraron fáciles o no tan fáciles ni tan difíciles, no mostraron éxito en la resolución adecuada de las preguntas de estos subtemas a lo largo del curso.

De lo anterior, no se puede realizar una correlación contundente entre la capacidad mental de los estudiantes con la demanda de la tarea de cada una de las preguntas realizadas por razones ya expresadas anteriormente y que corresponden básicamente a causas externas que dificultan el aprendizaje (ej, enfermedad de los integrantes de un grupo de cierta M, cancelación del curso, inasistencias, entre otros aspectos); además de lo anterior y dado el bajo rendimiento del grupo, se podría pensar también en factores internos como una inadecuada metodología de estudio, centrada o reducida a la memorización lo cual sumado a la naturaleza propia de esta ciencia que combina y requiere un alto potencial de abstracción, memoria, análisis, concentración y deducción, propenden a que se tenga como resultado poco éxito en la resolución general de las preguntas de las pruebas a lo largo del periodo.

Algunas razones o causas por las cuales los estudiantes consideran difícil el aprendizaje de farmacología

Después de tratar de dilucidar las dificultades de aprendizaje de Farmacología mediante la relación M – Z, ahora, se pretende encontrar otras posibles razones que estén contribuyendo con dificultades en el aprendizaje de la ciencia en mención.

En el instrumento (Ver Apéndice D) diseñado para ese fin se solicitaba a los estudiantes marcar una serie de afirmaciones (como Totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo), que pueden considerarse como posibles razones o causas que dificultan el aprendizaje de Farmacología. Los temas incluidos fueron (a) Información personal; (b) Posibles causas que dificultan su aprendizaje de algunos temas de Farmacología; (c) Razones por las cuales cursa el programa; (d) Afirmaciones acerca del proceso de aprendizaje de la Farmacología.

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 abordan 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).(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 adecuan con 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.

Tabla 29.

Posibles razones que dificultan el aprendizaje de los temas de Farmacología, de acuerdo a los estudiantes,

AFIRMACIONES	OPCION DE RESPUESTA	FRECUENCIA (No de estudiantes)	PORCENTAJE
El desarrollo de la temática del curso se hace en tan poco tiempo, que no se abordan la totalidad de los temas.	Totalmente de acuerdo.	9	60%
	De acuerdo.	5	33%
	En desacuerdo.	0	0
	Totalmente en desacuerdo.	1	7%
Me falta interés por el curso.	Totalmente de acuerdo.	0	0
	De acuerdo.	2	13%
	En desacuerdo.	9	60%
	Totalmente en desacuerdo.	4	27%
Requisito del lugar de trabajo.	Totalmente de acuerdo.	0	0
	De acuerdo.	2	13%
	En desacuerdo.	3	20%
	Totalmente en desacuerdo.	10	67%
Por su campo de acción.	Totalmente de acuerdo.	4	26%
	De acuerdo.	9	60%
	En desacuerdo.	1	7%
	Totalmente en desacuerdo.	1	7%
Por las oportunidades que brinda la carrera.	Totalmente de acuerdo.	4	27%
	De acuerdo.	10	67%
	En desacuerdo.	0	0
	Totalmente en desacuerdo.	1	6%
Espíritu de servicio a la comunidad que se desarrolla con este programa.	Totalmente de acuerdo.	6	40%
	De acuerdo.	8	53%
	En desacuerdo.	0	0
	Totalmente en desacuerdo.	1	7%
La metodología y pedagogía del tutor no se adecua con mi estilo de aprendizaje	Totalmente de acuerdo.	1	6%
	De acuerdo.	4	27%
	En desacuerdo.	7	47%
	Totalmente en desacuerdo.	3	20%
Encuentro difícil el aprendizaje de farmacología en sí misma.	Totalmente de acuerdo.	0	0
	De acuerdo.	8	53%
	En desacuerdo.	6	40%
	Totalmente en desacuerdo.	1	7%
Falta Mayor énfasis previo en ciencias básicas como: Biología, Química, Bioquímica, Morfofisiología, Microbiología.	Totalmente de acuerdo.	5	33%
	De acuerdo.	9	60%
	En desacuerdo.	1	7%
	Totalmente en desacuerdo.	0	0
Mi metodología de estudio no es la adecuada	Totalmente de acuerdo.	1	6%
	De acuerdo.	7	47%
	En desacuerdo.	4	27%
	Totalmente en desacuerdo.	3	20%

En concordancia con los resultados presentados en la tabla 29, las principales razones por las cuales este grupo considera que puede haber problemas en el aprendizaje de Farmacología es difícil, son las siguientes,

El desarrollo de la temática del curso se hace en tan poco tiempo, que no se abordan la totalidad de los temas.

Con relación a las respuestas dadas por los estudiantes, 9 estudiantes (60%), *estuvieron totalmente de acuerdo* y 5 (33%) *de acuerdo* en que el desarrollo de los temas en corto tiempo es una importante razón, que consideran, dificulta su aprendizaje en la ciencia respectiva; en realidad este aspecto es importante y relevante ya que en un curso de 3 créditos como lo es este curso de Farmacología, solamente cuenta con 8 encuentros en el periodo y los temas del módulo guía, de igual manera se tienen que abordar bajo diversas estrategias pedagógicas.

Me falta interés por el curso.

En esta pregunta solamente 2 estudiantes (13%) aceptaron que les falta interés por el curso, se trato de dos estudiantes de genero femenino, una de las cuales fue quien cancelo el curso (se mencionó al comienzo del trabajo) y finalmente lo perdió. La otra estudiante aprobó.

Requisito del lugar de trabajo.

Los resultados muestran que 2 estudiantes (13%), accedieron al programa por un requisito impuesto por su lugar de trabajo. Al analizar a estos estudiantes, se encuentra que efectivamente estos estudiantes evaluaron las unidades 7 (Farmacología cardiovascular), 5 (Farmacología de analgésicos), y 3 (Farmacodinamia), como

difíciles. Hay que recordar que las unidades mencionadas en general fueron las que los estudiantes (67%), reportaron como de alta dificultad.

Por otra parte, se podría inferir que el 87% restante (13 estudiantes) ingresaron al programa sin coacción alguna, pues consideraron aspectos diferentes al requisito laboral, sin embargo, no se podría descartar que algún estudiante al cual su empresa la haya exigido cursar el programa haya considerado otra respuesta diferente a “Requisito de mi lugar de trabajo”.

Otro aspecto interesante de acuerdo a los resultados mencionados, es que se podría pensar que los estudiantes que ingresaron al programa sin ser el requisito de su empresa, manifestaran en la evaluación de los temas, menor dificultad de aprendizaje frente al curso ya que es sabido que, la motivación del ser humano es fundamental para el aprendizaje; sin embargo al verificar las respuestas de estos estudiantes, frente a las diferentes unidades, no presentaron en general, respuestas significativamente diferentes a las dadas por los 2 estudiantes que ingresaron al programa por una exigencia de su empresa.

Lo anterior, muestra que independientemente de la razón por la cual el estudiante ingresó al programa, el curso de farmacología presenta dificultad para su aprendizaje.

Por su campo de acción.

En general el 87% de los estudiantes (13) consideran importante este programa por su campo de acción (60% están *totalmente de acuerdo* y 27% *de acuerdo*), sin embargo 2 estudiantes no consideran lo mismo. Las estudiantes que respondieron esto, fueron las mismas que manifestaron que les faltaba interés por el curso.

Con base en estos resultados, se pudo determinar mediante entrevistas personales, que un número importante de ellos, está pensando desempeñarse laboralmente en la administración de un establecimiento Farmacéutico.

El trabajo independiente y otros campos (no especificados, por 2 estudiantes) fueron las otras opciones referenciadas por los estudiantes. En otros casos, los campos de vigilancia y control y docencia no son los más deseados como campo laboral.

Quizás los anteriores resultados, sean asociados a que parte del imaginario equivocado del estudiante de este programa, esté en el facilismo que ve en la vida cotidiana en los expendedores de medicamentos, que centran su actividad en la acción de despacho de los productos y no en el otro proceso metacognitivo de la actividad farmacéutica denominado DISPENSACION. Mientras que las opciones con menor aceptación como vigilancia y control y docencia, requieren de mayor exigencia académica y conceptual.

Por las oportunidades que brinda la carrera.

En este aspecto, solo 1 estudiante (7%), considera estar en desacuerdo con la afirmación (esta estudiante aprobó el curso), por demás 4 estudiantes consideraron estar *totalmente de acuerdo* y 10 en *acuerdo* (27% y 60% respectivamente) con esta afirmación.

ITEM 6: Espíritu de servicio a la comunidad que se desarrolla con este programa.

En este aspecto, la misma estudiante que no estuvo de acuerdo con la afirmación anterior (7%), considera estar en desacuerdo con este ítem, por demás 6 estudiantes

consideraron estar *totalmente de acuerdo* y 8 en *acuerdo* (40% y 53% respectivamente) con esta afirmación.

Evidentemente, esta afirmación y sus respuestas, están íntimamente relacionada con la anterior.

A partir del próximo ídem, se tratan de establecer unos aspectos que se consideran directamente relacionados con las dificultades de aprendizaje.

Factor externo: La metodología y pedagogía del tutor no se adecua con mi estilo de aprendizaje.

Aunque con anterioridad, este fue uno de los aspectos evaluados desde la óptica de la relación de los estilos de enseñanza con los estilos de aprendizaje según Grasha, es importante la percepción directa, desde la perspectiva del propio estudiante frente al proceso enseñanza aprendizaje, dependiente de la relación estilo de enseñanza con su estilo de aprendizaje.

Para esta afirmación se encontraron 5 estudiantes de acuerdo con ella (Sumados 1 estudiante que afirmó *totalmente de acuerdo* y 4 estudiantes respondieron estar de acuerdo, son 7% y 27%, respectivamente), la estudiante que estuvo totalmente de acuerdo fue aquella que cancelo y perdió el curso. De los otros 4 estudiantes, tres perdieron el curso.

Al establecer la relación del estilo de aprendizaje determinado según Grasha de los estudiantes que perdieron el curso (estudiantes clasificados en los pantallazos de los estilos de aprendizaje con los números 7,8, 11 y 13), se puede verificar que estos estudiantes prefieren los trabajos colaborativos y que básicamente, no son los que más se adaptan al resultado del estilo de enseñanza del docente, según el modelo Grasha - Riechmann.

Por lo anterior este aspecto fue de relevancia como factor relacionado a las dificultades de aprendizaje de los temas del curso.

Factor externo: Encuentro difícil el aprendizaje de farmacología en sí misma.

Para esta afirmación hay consideraciones divididas, hay 8 estudiantes de *acuerdo* (53%), ninguno *totalmente de acuerdo*. Para el resto de estudiantes la afirmación no era con la cual se identificaban.

De los 8 estudiantes que consideraron estar de acuerdo en que es difícil el aprendizaje de la farmacología por si misma, solamente 2 estudiantes aprobaron el curso; ello muestra que en muchos casos puede haber deficiencia de preconceptos (como un estudiante que estaba tomando el curso que es de quinto periodo y estaba hasta ahora en el segundo periodo), de construcción nuevas estructuras mentales y/o de mayor tiempo dedicado al estudio de los temas.

Factor interno: Falta Mayor énfasis previo en ciencias básicas como: Biología, Química, Bioquímica, Morfofisiología, Microbiología.

Esta afirmación representa uno de los más importantes factores que genera dificultades en el aprendizaje de los temas de farmacología, de acuerdo a lo considerado por los estudiantes: sumados los resultados de *Totalmente de acuerdo* con los que contestaron de *acuerdo*, se tiene el 93% (14 estudiantes) que piensa que falta mayor énfasis en los cursos previos en *ciencias básicas*.

Es factible, que los preconceptos en las ciencias básicas no sean los adecuados para abordar un curso como el de Farmacología, que requiere de cimientos conceptuales importantes.

Factor interno: Mi metodología de estudio no es la adecuada.

Sumados los resultados de *Totalmente de acuerdo* con los que contestaron de *acuerdo*, se tiene el 54% (1 estudiantes *totalmente de acuerdo* y 7 *de acuerdo*) que piensan que su metodología de estudio no es la adecuada.

Un aspecto no evaluado dentro de esta investigación, como es la metodología propia de la UNAD, donde prima el aprendizaje autónomo, puede ser parte de la fuente de esas dificultades por no existir esa difícil disciplina de estudio en los estudiantes en este tipo de universidad.

En el aspecto anterior, hay un referente teórico; investigación en estudiantes del área de la química, realizado por García et al (26), ha mostrado que, el bajo rendimiento escolar, que se ha observado, permite plantear la hipótesis de que algunos de los factores que inciden pueden estar relacionados con hábitos y actitudes de estudio de los estudiantes; se encontró que un gran porcentaje de estudiantes manifestó no tener buenos hábitos y actitudes frente al estudio, corroborando de cierta manera lo que se halló en esta investigación.

A manera de comentario final, se puede afirmar que aparte de las posibles dificultades de aprendizaje derivadas de la capacidad mental de los estudiantes, hay aspectos que ellos mismos consideran de manera importante como factores relacionados a que se presenten dificultades en el aprendizaje de los diferentes temas y subtemas de farmacología, tales como los encontrados en esta parte de los resultados, siendo de mayor a menor en importancia los siguientes 4 factores: (a) *Factor 1*. Falta Mayor énfasis previo en ciencias básicas como: Biología, Química, Bioquímica, Morfofisiología, Microbiología (Es de origen interno para el 93% de los estudiantes); (b) *Factor 2*. El desarrollo de la temática del curso se hace en tan poco tiempo, que no se

abordan la totalidad de los temas (es de *origen externo* para el 93% de los estudiantes); (c) *Factor 3*. Mi metodología de estudio no es la adecuada (es de *origen interno* para el 54% de los estudiantes); (d) *Factor 4*. La metodología y pedagogía del tutor no se adecua con mi estilo de aprendizaje (es 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 figura se presentan esos importantes resultados.

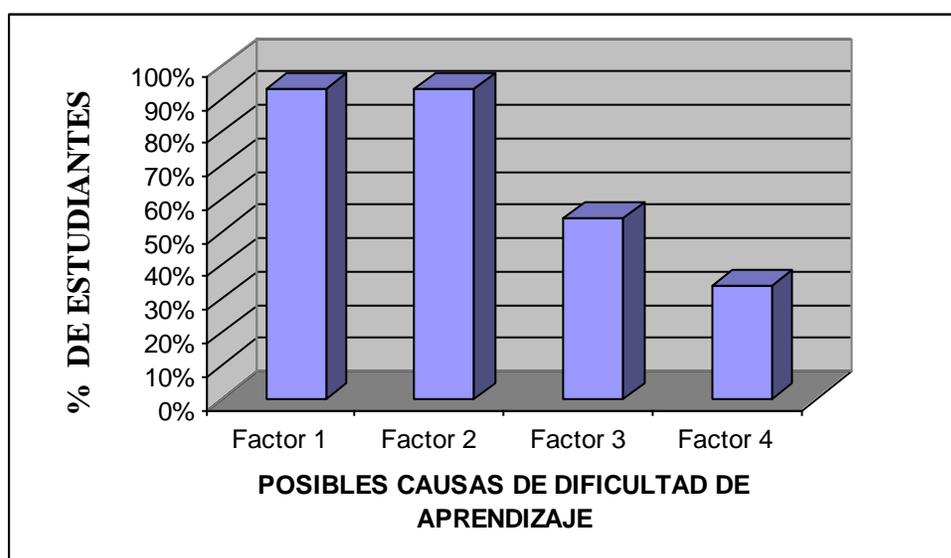


Figura 54. Posibles factores o causas que dificultan el aprendizaje de los temas de Farmacología en los estudiantes de la UNAD.

A manera de comentario final, Adicional a los factores mencionados anteriormente y recogidos en el instrumento, también 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) se correlacionan de manera importante y son factores sinérgicos con las respuestas dadas por los estudiantes y ello, sumado a la dificultad intrínseca de la Farmacología, conforman un conjunto de posibles factores que propenden por mayores dificultades en el aprendizaje de la ciencia estudiada.

La muestra de ello, son las respuestas dadas a las diferentes preguntas planteadas a lo largo de las diferentes pruebas del periodo, también se pudo apreciar que en algunos casos los estudiantes dejaron en blanco la hoja de respuestas en alguna de las preguntas realizadas; al parecer algunos estudiantes se limitan a tratar de escribir clichés o ideas sueltas de los diferentes temas sin co-relacionar los diversos preconceptos de las diferentes temáticas no solamente de farmacología, sino de otras ciencias auxiliares, de las cuales al parecer se adolece de un sustrato de constructos básicos.

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

En general, se podría decir que el bajo desempeño de los estudiantes en el curso se debe, de alguna manera, a su capacidad mental y la demanda de la tarea, asociado a otros aspectos adicionales como el corto tiempo en el cual se ve la temática, insuficientes pre-conceptos, malos hábitos de estudio y metodología y pedagogía propia del tutor; todo ello sumado a casos de enfermedad, inasistencia, pocos conocimientos previos, hacen bastante complejo el panorama de los diferentes factores que propenden por dificultar el aprendizaje de Farmacología, por ello se amerita estudios subsiguientes para dar cuenta de manera mas exacta de dificultades particulares encontradas.

Conclusiones.

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

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

De acuerdo a la percepción de la dificultad que algunos de los temas y subtemas de farmacología, representan para los estudiantes de este estudio y luego de ponderar sus respuestas en porcentaje de estudiantes, en orden de importancia, de los 7 temas del curso, los 3 de mayor dificultad fueron: Farmacología cardiovascular FCV(63%), Analgésicos(58%) y Antiulcerosos (60%) y de los 33 subtemas, los 5 de mayor dificultad fueron: Reacciones adversas RAM de analgésicos(93%), Interacciones y contraindicaciones de Medicamentos Cardio-Vasculares(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 a la capacidad mental y la demanda de la tarea M – Z:

La resolución exitosa de los problemas por parte de los estudiantes participantes de 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 cual está correlacionado 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 tal 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 ellos pudieron desarrollar diversas estrategias, para la resolución de las preguntas en el transcurso del periodo académico.

3. En relación a otros posibles factores que podrían incidir sobre el aprendizaje de la Farmacología.

De acuerdo a 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 (Falta 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 abordan 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 pedagogía del tutor no se adecua con su estilo de aprendizaje (No se acomodan a la metodología de explicar en la resolución de las pruebas).

En general, los objetivos planteados para este estudio se cumplieron, sin embargo, se recomienda la realización de mayores investigaciones en este campo de la farmacología, incluyendo una muestra de estudio más amplia, para obtener resultados más concluyentes y extrapolables a una población.

Referencias

- 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 y 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. y 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 infante juvenil. Recuperado el 23 de Marzo de 2010 de http://ceril.cl/P3_DDA.htm
- Beebe-C, JG, Rogers, E.M, y O'connell, D.N. (1955). La transmisión de información acerca de sacarosa y soluciones salinas a través del sentido del gusto. *J.*
- 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..
- Cárdenas, Fl. (2001). *Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas. Proyecto de investigación*. Facultad de Educación: Maestría en Docencia. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Cárdenas, F. y González. F.(2005). *Enseñanza de las ciencias*. Número extra. VII Congreso

- Cárdenas, F. y González, F. (2005). *Dificultades de aprendizaje en química general y sus relaciones con los procesos de evaluación*. VII Congreso. Enseñanza de las ciencias Maestría en Educación Número extra. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle, p. 1.
- Carretero, M. y García, J. (1984). *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid. Alianza psicológica.
- Case, R. (1972). Validation of a neo- piagetian capacity construct. *Journal of experimental child psychology*. Vol.14, 287-302.
- Cassels, J.R. y 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.; y 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.
- Dioses Chocano, A.S- (2002). *Teoría del procesamiento de la información y dificultades de aprendizaje*. Facultad de Psicología. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado el 12 de abril de 2010 de http://www.imlaperu.com/profesionales/teorias_procesamiento.pdf
- 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., y 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. y Furio, C. (2000) *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.
- García, A. (1996). *Diagnóstico de los hábitos de estudio en alumnos de las carreras del área de química*. Educación química. Recuperado el 12 de Abril de 2010 de www.fquim.unam.mx
- Garner, W.R. (1953) Un análisis de información de juicios absolutos de la sonoridad. *J. Exp.*
- González, F.. (2006). *Algunos factores que afectan el aprendizaje de la química: la capacidad mental de los estudiantes y su relación con las preguntas de diferente demanda*. Proyecto de investigación. Facultad de Educación: Maestría en Docencia. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Grasha – Riechmann (1974). *Agrupación estilos de enseñanza*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2009 de <http://www.ucet.ufl.edu> .
- Grasha – Riechmann. (2009) *Inventario de estilo de enseñanza*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2009 de <http://www.iats.com/publications/TSI.shtml>

- Grasha – Riechmann.(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, RM, y Chapanis, (1954) Confusión Cromático de contornos en una situación de visión compleja. *J. Opt. Soc.*
- 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*, Volumen. 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.
- Johnstone A., H. & Wham. B. (1982). *The demands of practical work*. Education in chemistry. p. 71-73.
- Johnstone A., H. (1997). Is chemed research? En: *Journal of chemical education*. Vol.74. (3), 262.
- Johnstone A., H. y 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. y Kellet, M. (1980). Learning difficulties in school science. towards a working Hypothesis. *Europea. 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
- Klemmer, E .T y Frick, (1953). Asimilación de la información de punto y los patrones de la matriz. *J. Exp.*

- Lawson, A. E. (1983). «*Predicting science achievement. The role of developmental level,*
- Lee, K. W. L.; Goh, N. K.; Chia, L. S. y Chin, C. (2001): The predicting role of cognitive variables in problem solving in mole concept, en *Chemistry Education: Research and Practice in Europe, (CERAPIE), 2,* 285-301.
- Lee, K.W.L.; Goh, N.K.; Chia, L.S. & Chin, C. (1996). Cognitive variables in problem solving in chemistry: *A revisited study. Science Education, 80,* 691-710.
- 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, y Garner, W.R. (1951). El efecto de la presentación de varios números de pasos en la precisión de lectura de la balanza. *J. Exp.*
- Miller, G, A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *The Psychological Review.*
- Ministerio de la Protección Social (2005). *Decreto número 2200* Por el cual se reglamenta el servicio farmacéutico y se dictan otras disposiciones., Bogotá.
- Ministerio de la Protección Social. (2004). *Política Farmacéutica Nacional,* Bogotá.
- Monedero, C. (1990). *Estudio de psicopatología Evolutiva.* Madrid: Biblioteca Nueva.
- 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.

- Niaz, M.(1988). 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., y 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.
- Pascual, Leone .J. (1989). *En: los estilos cognitivos y su medida. Estudio sobre la dimensión dependencia-independencia de campo*.
- Pascual–Leone,J. (1971). A mathematical model for the transition rule in piaget’s developmental stages. *Acta Psicológica* Vol 63(301), 345.1971. 6
- Peña, O. (2003). *Un estudio de las dificultades de aprendizaje en química: la capacidad mental de los estudiantes y su relación con las preguntas de diferente demanda. Proyecto de investigación*. Facultad de Educación: Maestría en Docencia. Bogotá: Universidad de la Salle
- Pollack, I. (1952). La información de muestra auditiva elemental.. *J. Acoust. Soc.*
- Pollack, I., y 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. y Torres, N. (2001). Logros y dificultades de alumnos universitarios en equilibrio químico: uso de un test con proposiciones. *Educación química*. 12[1], 18-26,

Ruiz, C. y Rios, 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.

APÉNDICES

Apéndice A

Apéndice A. Formato del test de las Figuras interceptadas.

Apéndice B.

Formato del test de los dígitos espaciados e invertidos.

Apéndice C.

Formato temas de mayor dificultad en el curso de Farmacología.

Apéndice D.

Formato encuesta otros factores que los estudiantes consideran influyen sobre el aprendizaje de los temas de farmacología.

Apéndice E.

Prueba 1 y demanda de la tarea de cada pregunta.

Apéndice F.

Prueba 2 y demanda de la tarea de cada pregunta.

Apéndice G.

Prueba 3 y demanda de la tarea de cada pregunta.

Apéndice H.

Prueba final y demanda de la tarea de cada pregunta.

