

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE, PPD

**EVALUACIÓN DINÁMICA APLICADA A LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.
Un estudio con alumnos de 3º año de Educación Media.**

Tesistas:

Lic. Gerena Pérez, C.I. V-9.821.967

Lic. Nancy Rodríguez, C.I. V-8.086.272

Tutor:

Antonio J. Velasco Castro, Dr. Ed.,

C.I. V-9.231.370.

Mérida, Septiembre 2011.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
RECONOCIMIENTOS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO	
1. Planteamiento del problema	4
2. Objetivos de la investigación	6
3. Justificación de la investigación	6
4. Delimitación de la investigación	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
1. Antecedentes de la investigación	
1.1. Antecedentes generales de la investigación	9
1.2. Antecedentes específicos de la investigación	11
2. Bases Teóricas	
2.1. El constructivismo educativo	12
a) Principios básicos del constructivismo	13
b) La zona de desarrollo próximo	14
c) El potencial de aprendizaje	15
2.2. La mejora de los procesos de pensamiento	
a) El desarrollo de la inteligencia	19
b) El modelo de enriquecimiento instrumental	23
2.3. La evaluación dinámica	
a) Historia de la evaluación dinámica	28
b) Las pruebas dinámicas	31
c) El modelo de evaluación dinámica de Sternberg y Grigorenko	33

3. Glosario		
Aprendizaje mediado	.....	38
Constructivismo educativo	.....	38
Enriquecimiento instrumental	.....	38
Enseñanza con andamiajes	.....	39
Evaluación Dinámica	.....	40
Mejora de procesos de pensamiento	.....	40
Modificabilidad cognitiva	.....	40
Pruebas dinámicas	.....	41
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		
1. Enfoque de la investigación	.....	42
2. Tipo de investigación	.....	42
3. Diseño de la investigación	.....	44
4. Población y muestra	.....	45
5. Principios de acción docente	.....	47
6. Pautas de acción a ejecutarse en el proceso	.....	48
7. El proceso de mediación docente	.....	51
8. El nivel de ayuda requerida	.....	52
9. Validez del instrumento	.....	53
10. Operacionalización de las variables	.....	55
11. Técnicas de análisis de datos	.....	57
12. Elementos que se debieron tomar en cuenta	.....	58
13. El procedimiento que se llevó a cabo	.....	60
14. Calendario de actividades cumplidas	.....	62
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		
1. Resultados del pre-test	.....	63
2. Resultados en cuanto al andamiaje		
2.1. Los ejercicios planteados a los estudiantes	.....	66
2.2. Relación detallada de los ejercicios planteados	.....	68
Ejercicio 1	.....	68
Ejercicio 2	.....	69
Ejercicio 3	.....	70
Ejercicio 4	.....	70
Ejercicio 5	.....	71
Ejercicio 6	.....	73
Ejercicio 7	.....	74
Ejercicio 8	.....	76
Ejercicio 9	.....	76

Ejercicio 10	77
Ejercicio 11	78
Ejercicio 12	79
Ejercicio 13	81
Ejercicio 14	83
2.3. Actividades ejecutadas por las docentes: mediación o esfuerzo docente	85
2.4. Resultados en cuanto a los Niveles de ayuda para cada estudiante	88
2.5. Comparación evolutiva de los niveles de ayuda docente para cada estudiante	90
2.6. Los niveles de dificultad de los ejercicios	93
3. Resultados en el post-test	99
4. Comparación de resultados de pre-test y post-test para los estudiantes	99
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS DATOS	
PARTE A. ANÁLISIS CUANTITATIVO	
1. Análisis estadístico de los resultados obtenidos	104
1.1. Análisis preliminar	104
1.2. Modelo de medidas repetidas de un factor	107
1.3. Descripción de las medias de ambos grupos	109
1.4. Influencia de la variable sexo	111
1.5. Niveles de ayuda	112
1.6 Relaciones entre ayuda, dificultad y esfuerzo	114
PARTE B: ANÁLISIS CUALITATIVO	
1. Valoración cualitativa del desarrollo de las sesiones de clase	117
2. Valoración cualitativa del proceso de investigación por parte de las investigadoras	
2.1. Análisis de la profesora Gerena	139
2.2. Análisis de la profesora Nancy	147
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	
1. Actividades cumplidas y mediación docente	152
2. Dificultad de los ejercicios	157
3. Niveles de ayuda para cada estudiante	157
4. Relaciones entre esfuerzo docente, dificultad de los ejercicios y niveles de ayuda	158
5. Pre-test versus post-test	159
5.1. Comparación de los resultados	159

5.2. Significatividad de las diferencias	.....	160
6. Análisis cualitativo	.....	160
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES		
1. Acerca del método empleado	.....	162
2. Acerca de los objetivos planteados	.....	164
3. Acerca del andamiaje	.....	165
4. Acerca de la ZDP	.....	166
5. Desarrollos a futuro	.....	167
REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS	.....	170
APÉNDICES:		
Instrumento utilizado	.....	174
Cuestionario dirigido a las docentes investigadoras	.....	189
Actividades cumplidas durante la evaluación dinámica	.....	190
Niveles de ayuda para cada estudiante	.....	191
ANEXOS:		
Carta informal (6) enviada por e-mail solicitando la colaboración como validadores	.....
Cartas formales (3) de solicitud de validación por parte de los investigadores (septiembre 2010)	.....
Formato de validación enviado y luego remitido por los jueces	.....
Firma de los jueces (2) en los formatos de validación	.....
Carta (1) enviada a los validadores para entregarles los resultados del proceso de validación	.....
Documento (1) contentivo de los resultados del proceso de validación	.....
Cartas formales (3) de agradecimiento y constancia de la labor como juez en el proceso de validación, avalada por el PPD, octubre 2010	.....
Fotografías del trabajo de campo	.....

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICO:

Tabla 1: Diseño de la investigación: cuasi-experimental	45
Tabla 2: Principios y pautas de acción para la evaluación dinámica en el aula	50
Tabla 3: Variables de la investigación	57
Tabla 4: Resultados en pre-test para el grupo experimental	65
Tabla 5: Resultados en pre-test para el grupo control	66
Tabla 6: Relación de ejercicios realizados en cada sesión	68
Tabla 7: Mediación o esfuerzo docente para cada sujeto por sesión	87
Tabla 8: Niveles de ayuda requeridos para cada ejercicio, por estudiante	89
Tabla 9: Niveles de ayuda por sesión y estudiante	91
Tabla 10: Sesión 1, con 2 ejercicios	92
Tabla 11: Sesión 2, con 1 ejercicio	92
Tabla 12: Sesión 3, con 2 ejercicios	92
Tabla 13: Sesión 4, con 3 ejercicios	93
Tabla 14: Sesión 5, con 4 ejercicios	93
Tabla 15: Sesión 6, con 2 ejercicios	93
Tabla 16: Nivel de dificultad estimada de cada ejercicio y de cada sesión	95
Tabla 17: Comparación de nivel de dificultad del ejercicio con el nivel de ayuda efectivamente requerido	96
Tabla 18: Promedio de dificultad efectiva para cada uno de los ejercicios	97
Tabla 19: Comparación del promedio de dificultad total para los ejercicios con el promedio de ayuda requerida por cada estudiante (grupo experimental)	98
Tabla 20: Comparación entre dificultad, nivel de ayuda y esfuerzo docente	99
Tabla 21: Puntajes en el post-test, Grupo experimental	101

Tabla 22: Puntajes en el post-test, Grupo control	101
Tabla 23: Promedios en pre-test y post-test para ambos grupos	103
Tabla 24: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	106
Tabla 25: Correlaciones entre pre-test y post-test	107
Tabla 26: Pruebas de contrastes intra-sujetos	108
Tabla 27: Pruebas de los efectos inter-sujetos	109
Tabla 28: Grupo * tiempo	110
Tabla 29: Estadísticos de grupo	113
Tabla 30: Rango para los niveles de ayuda de los estudiantes del grupo experimental	114
Tabla 31: Estadísticos de contraste	115
Tabla 32: Correlaciones entre nivel de ayuda requerida y dificultad del ejercicio	116
Tabla 33: Correlaciones entre nivel de ayuda requerida y esfuerzo (mediación) docente	117
Gráfico 1: Evolución de las puntuaciones para ambos grupos	112

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES, ESCUELA DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE, PPD

EVALUACIÓN DINÁMICA APLICADA A LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.
Un estudio con alumnos de 3º año de Educación Media.

Tesistas:

Lic. Gerena Pérez, C.I. V-9.821.967

Lic. Nancy Rodríguez, C.I. V-8.086.272

Tutor:

Antonio José Velasco Castro, Dr. Ed., C.I. V-9.231.370.

Mérida, Septiembre 2011.

RESUMEN

La evaluación dinámica consiste en un modo de evaluación basado en el modelo de la zona de desarrollo próximo, dirigido a valorar las capacidades del sujeto evaluado y sus posibilidades de cambio cognitivo estructural; este modelo ha sido muy poco explorado en la práctica del trabajo real en aula. Método: se aplicó un trabajo de campo de investigación-acción, con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo en la enseñanza-aprendizaje de la química de 3º año de educación media durante cinco semanas, desde octubre del año 2010 hasta noviembre del 2010. Los instrumentos y el procedimiento fueron preparados específicamente para la investigación y consistieron en un protocolo con instrucciones de procedimiento para el trabajo en aula y dos planillas para ser llenadas con los datos generados en cada sesión. Se aplicó un diseño de investigación cuasi-experimental con dos grupos, uno experimental y uno de control; el grupo experimental estuvo integrado por dos sujetos de sexo masculino y dos de sexo femenino, en tanto que el grupo control estuvo integrado por el resto de los estudiantes. A ambos grupos se les aplicaron pre-test y post-test, y al grupo experimental se le aplicó un proceso de evaluación dinámica, en tanto que al grupo de control se le evaluó de modo tradicional. Resultados: se obtuvo un mejor desempeño global en los estudiantes del grupo experimental, quienes mostraron un promedio de notas superior en todo momento al grupo control, siendo mayores las notas alcanzadas en el post-test que en el pre-test, aunque estos resultados no fueron estadísticamente significativos, lo que puede ser atribuido al pequeño tamaño del grupo experimental. En cuanto a la influencia del sexo en las notas del grupo control, no hay diferencia significativa entre varones y hembras, y en cuanto al grupo experimental, el diseño balanceado controló su posible influencia. El nivel de ayuda requerido por los estudiantes de menor promedio con respecto a los de mayor promedio mostró que aquellos requirieron de mayor ayuda, avalando la teoría. Se concluye que la evaluación dinámica es un método valioso de evaluación y que amerita de investigaciones en mayor escala.

Palabras clave: Enseñanza de la Química; Enriquecimiento instrumental; Evaluación dinámica; Mediación docente; Zona de desarrollo próximo.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores desean expresar su profundo agradecimiento a los profesores
M^a del Carmen Malbrán, de la Universidad de Buenos Aires, Argentina,
Josetxu Orrantia, de la Universidad de Salamanca, España y
Andrea Taverna, del CONICET, Argentina,
quienes son expertos en Evaluación dinámica,
y tuvieron la paciencia necesaria para poner sus conocimientos al
servicio de unos desconocidos, que ahora somos sus amigos agradecidos.

INTRODUCCIÓN

Un aspecto muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la evaluación como actividad compleja que contempla y valora no sólo la actuación del estudiante que aprende sino la del docente en su labor de orientador o mediador de aprendizajes determinando con ello, si las estrategias y recursos aplicados produjeron los resultados esperados acorde con las competencias propuestas en su proyecto pedagógico. En este sentido es de comprender que al ejercerse la función docente se deben poseer determinadas nociones de cómo, cuándo por qué y para qué evaluar.

Se dice que detrás de cada decisión sobre la tarea evaluativa se evidencia una cierta concepción del aprendizaje y por supuesto, de la enseñanza; en este orden de ideas, la evaluación se visualiza como la información global y continua de todo acto educativo al cumplir funciones diagnóstica (antes), formativa (durante el proceso) y sumativa (al final) dando una perspectiva general del mismo. En consecuencia, una modificación de las propuestas de enseñanza y aprendizaje también requieren necesariamente un cambio significativo en los modos de entender y realizar la evaluación. Véase Jorba y Sanmartí (1993).

Debe recordarse que en la enseñanza se sintetizan conocimientos, se va desde el no saber hasta el saber; desde el saber imperfecto, inacabado e

insuficiente hasta el saber perfeccionado, suficiente y que, sin llegar a ser del todo perfecto, se acerca bastante a la realidad objetiva de la representación que con la misma se consigue. De allí la importancia de una evaluación realista y objetiva.

Desde esta perspectiva, es inevitable plantearse la expectativa de si será suficiente una evaluación tradicional para conocer los potenciales y limitaciones del estudiante.

El enfoque de la evaluación tradicional de los aprendizajes, consiste en obtener del estudiante una o dos calificaciones después de culminado el desarrollo de los contenidos programáticos, con el fin de determinar el grado de aprovechamiento, progreso o logro del sujeto con respecto a una línea base, la de su conocimiento previo, establecido mediante algún diagnóstico, usualmente una prueba de conocimientos.

Ahora bien, esta visión ha ido cambiando en algunos terrenos y especialmente ha variado con el surgimiento de las pruebas de evaluación dinámica, en el marco de la gran fortaleza que ha adquirido el movimiento constructivista en la educación. Dicho brevemente, la evaluación dinámica (ED) consiste en la ejecución de pruebas evaluativas al sujeto junto al empleo de herramientas de apoyo dirigidos a la clarificación de dudas y desarrollo de los procesos cognitivos del estudiante, con lo cual no sólo se le evalúa, sino que al mismo tiempo se promueve el desarrollo de destrezas y/o habilidades vinculadas al material evaluado para un mayor aprovechamiento de su potencial.

La ED se concreta metodológicamente como una técnica que incluye pre-test/entrenamiento/post-test, permitiendo obtener una información

valiosa sobre las posibilidades de un sujeto para beneficiarse de una instrucción especial basada en el empleo de niveles de ayuda docente que enmarca, enfoca, orienta, retroalimenta creando escenarios apropiados de aprendizaje para el desarrollo de habilidades y destrezas, alcanzando un crecimiento cognitivo orientado a develar su potencial de aprendizaje.

En tal sentido, esta investigación persigue determinar el cambio cognitivo en las habilidades y en el aprendizaje de contenidos de química en estudiantes de tercer año de educación básica utilizando el modelo de Evaluación Dinámica (ED) fundamentado en el aprendizaje mediado como herramienta útil de tratamiento cognitivo en la llamada zona de desarrollo próximo (ZDP) orientado a establecer su amplitud mediante un método original que combina el período de diagnóstico con la intervención, abordado con un diseño de tipo cuasi-experimental para tratar los déficits cognitivos.

Esto se lleva a cabo mediante el empleo de un instrumental especializado y específico a objeto de cumplir con la esencia de la evaluación dinámica, con lo que se pretende lograr el aprovechamiento del estudiante en la referida ZDP.

La presente investigación ha sido efectuada en el marco del trabajo de tesis para la obtención del grado de Licenciatura en Educación, y se compone de las siguientes secciones: Capítulo I, planteamiento de la investigación; Capítulo II, marco teórico; Capítulo III, marco metodológico, Capítulo IV, resultados obtenidos; Capítulo V, discusión de resultados y Capítulo VI, conclusiones. Asimismo se hace entrega de los Apéndices y Anexos al texto de la tesis.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO

1. Planteamiento del problema

Todo proceso educativo se basa, entre otros aspectos, en evaluar el grado de retención y de comprensión de lo que se ha transmitido, esto es, en apreciar o valorar de alguna manera el grado de avance del sujeto aprendiz, lo cual se puede determinar mediante la comparación entre el conocimiento previo del estudiante (establecido inicialmente mediante una evaluación diagnóstica) y el nuevo estado de conocimiento del sujeto determinado mediante una nueva evaluación (Kirchner, Torres & Forns, 1998).

Muchas de las pruebas de evaluación se limitan a calificar en uno o dos momentos en el tiempo, sin tomar en consideración la ayuda brindada en los procesos cognitivos y de desarrollo que suceden entre uno y otro momento. Estos procesos resultan ser claves para el desempeño del sujeto, y la educación no los puede dejar de lado. Como se verá más adelante, Vygotski (1989) fue uno de los primeros en llamar la atención sobre esto.

El tomar consciencia de ello es lo que hizo surgir a la evaluación dinámica como un enfoque orientado al proceso y al desarrollo cognitivo, antes que al resultado puro y simple: evaluar dinámicamente engloba tres aspectos básicos: evaluar tomando en consideración la serie de procesos mentales que ocurren entre la primera y la última evaluación; que dicho

proceso debe de ser apoyado, facilitado y supervisado por alguien capacitado para ello, y que todo estudiante, incluso aquél con algún compromiso cognitivo, puede “ascender” desde un nivel de capacidad actual o inicial hasta un nivel de capacidad potencial (Sternberg & Grigorenko, 2003). De hecho, debe señalarse que la evaluación dinámica comenzó como una evaluación centrada en el desarrollo del potencial de aprendizaje en niños con compromiso cognitivo (vid. Calero, 2004).

Evaluar dinámicamente implica: suministrar al sujeto pistas y ayudas cognitivas que le faciliten la resolución del problema que se le haya planteado, y que el proceso está orientado, más que a la resolución de un problema *per se*, a lograr que la capacidad cognitiva del sujeto evolucione, mejore, se vea incrementada mediante el procedimiento.

Ambos elementos son vitales y cruciales, puesto que podría aseverarse descuidadamente que sólo se trata de evaluar al estudiante suministrándole una “ayuda memoria” o “chuleta”, pero ello no es así: la evaluación dinámica está concebida como un proceso de apoyo psicológico, específicamente cognitivo, para la resolución de problemas y además para la mejora de la capacidad cognitiva o de pensamiento y resolución de problemas del sujeto que es evaluado (Contini, 2006).

Por otra parte, la práctica docente ha mostrado a los autores de esta investigación que en muchas ocasiones los estudiantes pueden obtener mayores logros de los que son aparentes a simple vista, cuando se les suministra un apoyo didáctico-docente adecuado; la experiencia muestra que se potencian sus capacidades, sus habilidades se manifiestan más libremente y su potencial se expresa con mayor libertad; es así como ambas tesis se

han planteado la posibilidad de llevar a cabo para su tesis de grado del Programa de Profesionalización Docente (PPD) un proceso evaluativo dinámico y analizar los resultados del mismo.

En este sentido, la temática referida ha generado las siguientes interrogantes:

- 1ª. ¿Cómo aplicar la evaluación dinámica en el aula de clase de 3º año?
- 2ª. ¿Qué efectos genera un método de evaluación dinámica aplicado a la Química en estudiantes de 3º año de un Liceo Bolivariano en la localidad del municipio Tovar del estado Mérida?

2. Objetivos de la Investigación

2.1. General

Aplicar un modelo de evaluación dinámica en la enseñanza de la química con estudiantes de 3º año.

2.2. Específicos

- 1º. Diseñar un procedimiento de evaluación dinámica adaptada a la enseñanza y aprendizaje de la química en estudiantes de 3º año de secundaria.
- 2º. Conocer los efectos que genera un método de evaluación dinámica aplicado a la enseñanza de la química en estudiantes de 3º año.

3. Justificación de la Investigación

Si bien no se puede aseverar que la evaluación dinámica está ampliamente difundida, o que sea la panacea para resolver los problemas de

aprendizaje, constituye sin duda alguna, un método original de enfocar la evaluación, basado en el desarrollo del potencial antes que en la mera evaluación.

Por otra parte, cabe destacar que este método -para el momento de redacción de esta tesis- ha sido poco (o quizás nada) aplicado en Venezuela y en la propia Universidad de Los Andes, según lo muestra una revisión de la información disponible en diversas fuentes especializadas, como se explica más adelante, y por ello precisamente es que resulta de sumo interés investigar los efectos de la aplicación de la Evaluación dinámica dirigida al abordaje de déficits cognitivos mediante una tesis en Educación en el marco del programa de Profesionalización Docente de la Universidad de Los Andes.

En este sentido, y en la medida en que la evaluación tradicional le resulte insatisfactoria al docente, una investigación de este tipo se justifica. Y es que, también, un docente nunca puede estar plenamente satisfecho con la evaluación que lleva a cabo, debido a que siempre debe procurar brindar lo mejor a sus Estudiantes y está a la caza de nuevos enfoques que permitan un enriquecimiento de las capacidades de sus estudiantes.

Precisamente, la evaluación dinámica le ofrece al docente esa oportunidad, y en esta investigación las autoras desean someter a prueba esta alternativa evaluativa. Así, en la medida en que la investigación demuestre si realmente existe un enriquecimiento en las capacidades de los estudiantes y una mejora sustancial en los resultados de las pruebas, la investigación quedará plenamente justificada.

4. Delimitación de la investigación.

La presente investigación se encuentra delimitada temporalmente, en cuanto al trabajo de campo, al período que cubre desde el 19 de octubre del año 2010, fecha de la primera sesión del trabajo en aula (aplicación del pre-test), hasta el 16 de noviembre del 2010, fecha de la aplicación del post-test al Grupo de control.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

1.1. Antecedentes generales de la investigación:

La ED ha sido aplicada en diversos terrenos: enseñanza de la lengua, mejoramiento cognitivo, retardo mental y enseñanza de las ciencias naturales. A continuación se indican dos estudios previos de aplicación de la ED en el aula, en los cuales participaron como investigadores dos de los jueces que validaron el instrumental de la presente investigación.

Debe indicarse que los procedimientos, los materiales, las medidas y el método de los análisis empleados en ambos casos, fueron considerados con atención por las autoras de la presente investigación a fin de preparar su propio protocolo e instrumental de investigación.

En primer término se cita el estudio de Malbrán & Villar (2003) el cual fue efectuado con un grupo de 18 niños de 6 a 7 años de edad de la Escuela N° 28, localidad de Olmos, en el Distrito de La Plata, en Buenos Aires, Argentina. La investigación estuvo dirigida a niños de Educación Básica.

Las autoras produjeron un instrumental el cual consistió en: un (1) Cuadernillo de examen basado en el test de inteligencia de Lorge-Thorndike,

un (1) Protocolo de ayuda graduada, para orientar y monitorizar la ayuda suministrada por el evaluador para la resolución de los problemas por parte de los Estudiantes, y un (1) procedimiento denominado Secuencia de evaluación dinámica, en cuatro pasos, con una duración aproximada de 60 minutos.

Las investigadoras identificaron progresos en el rendimiento de los examinados sobre la base de la evaluación dinámica, que en este caso estuvo orientada a la evaluación del potencial de aprendizaje (modelo de Feuerstein), y concluyen que los métodos de evaluación del potencial de aprendizaje pueden contribuir al desarrollo de las capacidades de los niños.

Y en segundo término, la investigación de Orrantia, Morán & Gracia (1998), que consistió en un estudio experimental orientado a comparar la evaluación estática tradicional con la evaluación dinámica (basada en el concepto de Zona de desarrollo próximo), en cuanto a la predictibilidad del aprendizaje del estudiante.

Los autores partieron de la evaluación de un contenido escolar oficial en Matemáticas y desarrollaron una serie de materiales y medidas originales, a saber, aprendizaje y transferencia, las cuales compararon con las medidas estáticas tradicionales. Trabajaron con 53 Estudiantes de ambos sexos con dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas, en dos colegios privados y dos oficiales de la localidad de Salamanca, España, en primero y segundo ciclos de Educación Primaria.

Se utilizó un diseño experimental clásico (pre-test/intervención/post-test), con 36 niños y niñas en el grupo experimental y 17 en el grupo de

control. Se usaron 3 medidas evaluativas estáticas y 4 medidas evaluativas dinámicas, y se desarrolló un detallado procedimiento original para el proceso de evaluación. En conclusión, empleando un análisis correlacional, los autores verificaron que la evaluación dinámica predice mejor el aprendizaje que la evaluación estática.

1.2. Antecedentes específicos de la investigación:

No se han encontrado antecedentes específicos de estudios sobre evaluación dinámica efectuados en el ámbito de la enseñanza de la química en la educación media, como se trabajó en esta investigación.

De hecho, se puede decir con un buen margen de seguridad que no existen antecedentes directos y específicos para esta investigación, de manera que este trabajo resulta altamente original en su concepción y también, como se verá luego, en su método. Obviamente, en diversas oportunidades y países se han elaborado procedimientos para evaluar dinámicamente a los estudiantes, pero las autoras no han localizado reportes de ello en el área de la química en educación media.

Por supuesto, ninguna revisión de antecedentes logra ser totalmente exhaustiva, dada la cantidad de publicaciones científicas que se genera en el mundo a cada momento en diferentes idiomas, pero la revisión de la literatura especializada que se ha llevado a cabo aquí permite afirmar con un buen margen de certeza que no existen antecedentes específicos del presente tema.

La búsqueda de antecedentes se ha efectuado en las siguientes bases y metabases de datos: (1) Dialnet, España; (2) Bases de datos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España; (3) Tesis doctorales en

xarxa de las principales universidades españolas; (4) Elton B. Stephens Company, EBSCO; (5) Science Direct; (6) Social Science Citation Index, *SSCI*; (7) Educational Resources Information Center, ERIC; (8) Revistas científicas de la Universidad Complutense, España; (9) Red de publicaciones científicas de América Latina y el Caribe, RedALyC, y (10) los Servicios bibliotecarios de la Universidad de Los Andes, SerBiULA, entre otras fuentes de información especializadas.

2. Bases Teóricas

2.1. El Constructivismo educativo

El constructivismo es el enfoque que postula que el individuo en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos, no es un producto del ambiente ni resultado de sus características internas, sino una construcción propia del día a día como resultado de la interacción entre esos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento que maneja la persona no es una copia (de la realidad), sino una creación (esto es, una construcción).

La literatura especializada (Coll, 2000; Fernández et al., 2003; Onnetto, 2004; Teberosky, 2000) establece que el constructivismo es un enfoque comúnmente utilizado por Psicólogos y Educadores, debido a que se refiere a la idea de que las personas construyen representaciones sobre el funcionamiento del mundo y, pedagógicamente hablando construyen sus propios aprendizajes.

La literatura establece que el constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento: habla de

un sujeto cognitivo aportante, que claramente rebasa a través de su labor constructiva lo que le ofrece su entorno.

La formulación inicial de la teoría del Constructivismo, se atribuye generalmente a Jean Piaget, psicólogo suizo de principios del siglo XX (Piaget & Inhelder, 1982), quien sugirió que a través de lo que él denominó como procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias, y esta asimilación se lleva a cabo cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo, de tal forma asimilan la nueva experiencia en un marco ya existente.

a) Principios básicos del constructivismo.

De acuerdo con la literatura de investigación sobre la materia, la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales, a saber:

- La actividad mental constructiva del sujeto se aplica a contenidos que poseen ya un grado de elaboración: el Estudiante no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento, debido a que el que se enseña en las instituciones escolares es resultado de un proceso de construcción social, por lo que los Estudiantes y profesores encontrarán ya elaborados y definidos buena parte de los contenidos curriculares.
- El estudiante es el responsable de su propio proceso de aprendizaje: él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora,

descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros.

- La función del docente es lograr acoplar los procesos de construcción del Estudiante con el saber colectivo cultural: esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el Estudiante despliegue una actividad mental constructiva, sino que deba orientar y guiar tal actividad. Véase Coll, 2000; Fernández et al., 2003; Onnetto, 2004; Teberosky, 2000.

b) La zona de desarrollo próximo.

El concepto de Zona de desarrollo próximo (ZDP) fue propuesto por L. Vygotski en los años 30 del siglo XX (Vygotski, 1989, Capítulo VI). Teóricamente, el concepto parte de dos elementos cruciales en el modelo teórico vygotskiano, a saber: (1º) La enseñanza no debe ir detrás o “después” del desarrollo del niño, sino que todo lo contrario: es la enseñanza la que debe de “impulsar” y “llevar adelante” el desarrollo del sujeto; y (2º) la interacción con sujetos más capaces o más desarrollados resulta crucial para la aparición y el desarrollo de las capacidades del niño (ver definición de ZDP en el Glosario, al final del presente capítulo).

La zona de desarrollo próximo proporciona a los psicólogos y educadores un instrumento mediante el cual pueden comprender el curso interno del desarrollo. Utilizando este método podemos tomar en consideración no sólo los ciclos y procesos de maduración que ya se han completado, sino también aquellos que se hallan en estado de formación, que están comenzando a madurar y desarrollarse. Así pues, la zona de desarrollo próximo nos permite trazar el futuro

inmediato del niño, así como su estado evolutivo dinámico, señalando no sólo lo que ya ha sido completado evolutivamente, sino también aquello que está en curso de maduración (Vygotski, 1989, p. 134).

Es así como dicho autor postulaba la existencia de una zona, en la cual el docente debería de trabajar a fin de lograr que las capacidades del pequeño se desarrollasen plenamente, sin estar a la espera de que éste manifestase ciertas señales de desarrollo en su devenir personal y escolar. De hecho, Vygotski, por ejemplo, no estaba opuesto a que en la educación preescolar se enseñase la lectura, sino (antes bien) todo lo contrario: preconizaba la enseñanza de la lectura en el preescolar, siempre que estuviese adecuadamente mediada por la o el docente y encuadrada en la interacción con los pares (Vygotski, 1989, Capítulo VIII).

El concepto de ZDP ha resultado sumamente rico en consecuencias teóricas y prácticas; teóricamente, porque permitió encontrar modos de acceso a una realidad que se concebía como evolutiva pero sólo examinable en su estática, para pasar a ser considerada en su dinámica evolutiva; y en lo práctico, porque se le ha aplicado a cantidad de temáticas en investigación y en aplicación, tales como la enseñanza de las ciencias, el aprendizaje de la lengua, enseñanza de lenguas extranjeras, ajuste de la interacción entre compañeros, comprensión de textos, etc.

c) El potencial de aprendizaje

El concepto de potencial de aprendizaje guarda relación directa con el concepto vygotskiano de ZDP; se trata de la capacidad posible que tiene un

sujeto para aprender, dentro de la ZDP, basado también en el concepto de Modificabilidad cognitiva de Feuerstein (según ha sido expuesto en los trabajos de Calero, 2004; Kirchner, Torres & Forns, 1998).

La metodología del desarrollo del potencial de aprendizaje incluye un entrenamiento en la situación de evaluación, a través de una “mediación activa, monitorización y guía, dirigida a dotar al evaluado de aquellas habilidades básicas que, según el evaluador, le van a llevar a una mejor ejecución en ese dominio específico” (Calero, 2004, p. 217).

Específicamente, la investigadora referida manifiesta las siguientes como las características fundamentales del modelo de desarrollo del potencial de aprendizaje (Calero, 2004, pp. 217-218):

- 1) Presenta ventajas indudables para detectar a individuos deficitarios cognitivamente pero susceptibles de mejora,
- 2) Resulta muy útil para la enseñanza y evaluación de grupos de personas y de estudiantes con necesidades educativas especiales, tales como etnias indígenas o sujetos que provienen de culturas diferentes a aquella en que se realiza la labor de enseñanza,
- 3) Presenta una capacidad predictiva superior a la de la evaluación tradicional,
- 4) El enfoque presenta una alta sensibilidad ante factores no específicamente intelectuales, tales como el afecto, el autoconcepto y la motivación, y

5) Genera medidas de habilidad que tienden a ser más homogéneas que las de la evaluación tradicional.

El potencial de aprendizaje alude a las capacidades latentes:

(...) aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, funciones que en un futuro próximo alcanzarán su madurez y que ahora se encuentran en un estado embrionario. Estas funciones podrían denominarse “capullos”, más que frutos del desarrollo (Vygotski, 1989: pp. 133-134).

La acción del mediador adulto o par aventajado, facilita el aprendizaje y permite el acceso y el despliegue de funciones cognitivas que el sujeto aun no domina. Lo que el niño puede hacer hoy con ayuda de los adultos, lo podría hacer mañana por sí solo (Vygotski, 1989).

Plantear situaciones como aumentar el tiempo asignado para la realización de la tarea, disminuir la ansiedad o favorecer el interés pueden revelar el potencial oculto o enmascarado. El impacto en las condiciones externas provoca en los sujetos conductas que previamente no figuraban en sus repertorios, propiciando la modificabilidad cognitiva.

La idea del potencial de aprendizaje supone la posibilidad de incrementar y/o mejorar los procesos y estrategias cognitivas implicadas en la resolución de problemas a través de la resolución conjunta con un adulto o un par aventajado.

El énfasis en las posibilidades de aprendizaje, demanda el desarrollo de recursos que permitan explorar los procesos puestos en juego en el desempeño con vistas a la intervención. Según Feuerstein (véase Calero, 2004; Kirchner, Torres & Forns, 1998) se necesitan métodos de evaluación que

den respuesta a cómo puede desenvolverse la enseñanza de modo de develar el potencial de aprendizaje.

En definitiva el llamado “Potencial de Aprendizaje” (PA) es un nuevo constructo, sustitutivo o mejor aun complementario del que miden los tests de inteligencia para el que mantiene hoy en día; en términos generales se trata de la misma conceptualización vygostkiana.

Se dan dos grandes aproximaciones en la investigación del PA. Desde una perspectiva cualitativa, el objetivo prioritario es el de indagar los procesos o las estrategias utilizadas por un determinado sujeto en la resolución de un problema concreto. Se trata de explorar cuales son las operaciones intelectuales deficitarias de un individuo con el fin de planificar una determinada intervención.

El principal exponente de este enfoque es Reuven Feuerstein y en esta misma línea trabajan autores soviéticos como Talízina (1994). Por otra parte desde un enfoque cuantitativo, el objetivo fundamental, es el de la medida del PA con el fin de predecir las mejoras que un sujeto va experimentar al someterle a una determinada intervención y tratamiento cognitivo o programa educativo (consúltese Sternberg & Grigorenko, 2003).

Con el fin de investigar este nuevo constructo, en los últimos años se ha desarrollado una serie de técnicas de evaluación. El procedimiento es semejante en todas ellas. Una determinada tarea (semejanzas verbales, diseño con bloques, matrices progresivas) previamente analizada e inferidas, las operaciones que requiere es aplicada a los sujetos en su forma estándar obteniéndose, así una puntuación pre-test.

Posteriormente, los sujetos son entrenados por medio de un material semejante al utilizado en forma estándar, en las operaciones que la tarea supuestamente exige. Durante el entrenamiento, el evaluador va suministrando “pistas” de muy variado tipo con el fin de resolver adecuadamente los elementos que componen la tarea. Además, la situación de entrenamiento permite al evaluador observar sistemáticamente el comportamiento del sujeto.

Según una serie de categorías relevantes de observación, tras la sesión de entrenamiento, la tarea estándar es nuevamente aplicada hallándose la puntuación post-test. La diferencia entre las puntuaciones pre y post-test (o pre-post entrenamiento) es considerada como la medida del PA. Adicionalmente el análisis del comportamiento del sujeto durante el entrenamiento puede permitir interferencias sobre déficits en el funcionamiento cognitivo en determinadas estrategias u operaciones internas.

2.2. La mejora de los procesos de pensamiento

a) El desarrollo de la inteligencia

Procesos de pensamiento

Esta temática resulta pertinente en relación con el tema desarrollado puesto que la evaluación dinámica precisamente se ocupa de trabajar sobre la base de los procesos cognitivos del estudiante, y su mejora es una de las cuestiones cruciales que deben ocurrir como resultado de esta clase de

evaluación. En este sentido, el desarrollo de la inteligencia es una de los resultados esperables de un proceso de evaluación dinámica.

Para entender cómo se puede aprender a ser inteligentes, se debe de conocer cómo se descomponen los procesos de pensamiento; esto es lo que da la clave cognitiva. La psicología cognitiva es la rama de la psicología encargada del estudio de los procesos por los cuales se elabora el conocimiento.

Los trabajos desarrollados en esta área establecen que el pensamiento puede descomponerse en elementos básicos. En tal sentido, Simon (citado por Sánchez, 2002) indica que el pensamiento se presenta como un grupo de tareas que van desde recordar, aprender, resolver problemas, inducir reglas, definir conceptos, percibir y reconocer estímulos, hasta el comprender (Sánchez, 2002).

Lo que el modelo de la autora citada anteriormente propone es que la inteligencia se puede desarrollar mediante ciertas técnicas que se centran en los procesos cognitivos al promover la enseñanza de habilidades de pensamiento, y esta idea se encuentra precisamente en el centro de la teoría de la evaluación dinámica: la mejora progresiva de las capacidades intelectuales a través de la entrega constante de un soporte cognitivo al estudiante.

Los procesos relacionados con el pensamiento, cognición, aprendizaje y desarrollo humano han sido temas desarrollados por la psicología cognitiva que han contribuido a explicar la percepción, la idea de conocimiento, la plasticidad moldeable o el diseño de pautas psicológicas de generación de información. Por su parte, la ciencia cognitiva (como enfoque

multidisciplinario del pensamiento) ha permitido explicar en parte la funcionalidad mental, proponiendo modelos acerca de cómo ocurren los actos de pensamiento y cómo se los podría mejorar.

Un modelo acerca del pensar.

Los modelos desarrollados en esta área establecen que el pensamiento puede descomponerse en elementos básicos. Cualquier acto de pensamiento mezcla fases que originan significados (cognoscitivas) con aquellas que explican y establecen directrices en la forma como se originan y modifican estos significados (meta-cognoscitivas) para su propia mejora.

Para el modelo de Mayer (citado en Sánchez, 2002), la conducta es la expresión o consecuencia del pensamiento, que son procesos internos invisibles directamente. Asimismo considera que el pensamiento no es un proceso vago, sino que está constituido por: operaciones cognoscitivas, conocimientos y actitudes y disposiciones.

Para llevar a cabo el acto de pensar, se requiere del uso de ciertas operaciones mentales, del dominio de la materia sobre la cual se piensa y de las formas canalizadas para pensar, de establecer la directriz para supervisar y evaluar el pensamiento y del precepto de invertir tiempo ejecutando actividades, así como también evaluar opciones para la selección de una como la más adecuada.

En síntesis, Mayer propone tres características básicas del pensamiento: pensar es un proceso que permite resolver problemas, pensar es cognoscitivo y pensar involucra un sinnúmero de operaciones en el proceso cognoscitivo.

Por su parte, la teoría triádica de la inteligencia de Sternberg (citado por Sánchez, 2002) explica la inteligencia en sub-teorías: componencial, experiencial y contextual. Se concentra en la capacidad de razonamiento; considerando formas de adquisición de conocimientos y de mejora del pensamiento; el desarrollo de habilidades de perspicacia y sistematización de la información; así como la inducción de la inteligencia práctica.

Este paradigma de procesos y modelo de desarrollo intelectual y de aprendizaje ha sido desarrollado por Sánchez, 2002 (su modelo de Desarrollo de la inteligencia) y se presenta como una opción que se puede relacionar con la evaluación dinámica para mejorar el aprendizaje y el desenvolvimiento del ser humano. El modelo de desarrollo de habilidades de pensamiento de Sánchez (2002) se dirige a promover el progreso de este tipo de habilidades y a favorecer su práctica en el aprendizaje, resolución de problemas y la toma de decisiones.

La aplicación de este modelo plantea modificaciones en la enseñanza, de la dinámica retentiva al proceso informativo; ayuda a la práctica de la noción de cambio cognoscitivo e impulsa el progreso de las destrezas de pensamiento deductivo-crítico e imaginativo, del juicio y del traslado de estas destrezas al aprendizaje y a la vida misma.

Elementos para un modelo de desarrollo intelectual.

1. El proceso educativo centrado en el aprendizaje debería seguir un método constructivista mediante la conceptualización desde un análisis de la información hasta la apropiación de la información, problematizando el entorno real.

2. Los contenidos temáticos deberían estar compuestos por información relevante y con significado, los cuales podrían ser permanentemente referenciados y actualizados.
3. Se debería promover la investigación en diferentes niveles de complejidad.

Así, como resultado de la acción de enseñar, en el individuo debe quedar un reflejo objetivo de la realidad en forma de conocimiento, habilidades y capacidades que permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.

b) El modelo de enriquecimiento instrumental

Enriquecimiento y aprendizaje:

El modelo de enriquecimiento instrumental de Feuerstein (ver especialmente Serrano & Tormo, 2000) se basa en un concepto de inteligencia que consta de tres aspectos fundamentales: una lista de funciones cognitivas potencialmente deficientes, un mapa cognitivo y una teoría de desarrollo cognitivo.

Para dicho autor los procesos cognitivos se desarrollan a través de dos modalidades de interacción entre el organismo y el ambiente, es lo que él llama aprendizaje directo para la exposición directa del organismo a los estímulos y la experiencia del aprendizaje mediado (ver Taverna & Peralta, 2009).

La exposición directa del organismo a la estimulación implica que un organismo se modifica a lo largo de la vida al estar expuesto directamente a los estímulos. Estos estímulos son percibidos y registrados por el ente y modifican la naturaleza de la interacción del mismo y por lo tanto se producen cambios evidentes a lo largo de la vida.

En lo que respecta al aprendizaje mediado, es fundamental para el desarrollo de las funciones cognitivas más elevadas del individuo y para la modificabilidad cognitiva. En este caso el educador selecciona los estímulos del medio; los organiza, reordena, agrupa y estructura en función de una meta específica. El mediador intenta enseñar al sujeto el significado de la actividad más allá de las necesidades inmediatas de forma que el Estudiante pueda anticipar la respuesta ante situaciones parecidas.

Por tanto el aprendizaje mediado tiene tres características: intencionalidad (el mediador altera intencionada y sustancialmente la naturaleza del estímulo), trascendencia (la meta del aprendizaje mediado va más allá de la producción de conducta en respuesta a una necesidad proyectarse a metas más elevadas y distantes), y significado (el suceso presentado al niño en la interacción tiene un significado afectivo motivacional y orientado al valor) (ver también Taverna & Peralta, 2009).

Otro aspecto importante del programa de enriquecimiento instrumental es el mapa cognitivo; que vendría a ser un modelo de análisis del acto mental; permite conceptualizar la relación entre las características de una tarea y el rendimiento del sujeto. Es decir, consiste en un modo de pensar y resolver problemas a través del análisis reiterado de la información (Saiz, 2002).

Feuerstein expresa que la falta de experiencias de aprendizaje mediado produce una serie de funciones cognitivas deficientes. Las dificultades de estas funciones reflejan las limitaciones en el campo actitudinal y motivacional, a la vez expresan una falta de hábitos de trabajo y aprendizaje (véase Serrano & Tormo, 2000). Las funciones se clasifican en los tres niveles del acto mental: *input* elaboración y *ouput*. Se explican a continuación (ver en detalle en Serrano & Tormo, 2000):

En lo concerniente al *input* o fase de entrada de la información, incluye todas aquellas deficiencias cualitativas y cuantitativas de la información recopilada por el individuo, dificultades que se manifiestan cuando el sujeto ha de resolver el problema. Ejemplo, la percepción borrosa y confusa, falta de orientación espacial y temporal, falta de instrumentos verbales.

La elaboración: incluye aquellos factores que impiden al individuo hacer uso eficaz de la información disponible. Ejemplo: dificultad para percibir un problema y solucionarlo, no distinguir datos relevantes, falta de conducta comparativa espontánea, estreches de campo mental, carencia de estrategias, percepción episódica de la realidad, dificultad para planificar la conducta.

El *ouput*: en esta fase de salida se contemplan aquellas funciones cognitivas que conducen a la comunicación insuficiente. Ejemplo: comunicaciones egocéntricas, bloqueo en la comunicación de la respuesta, carencia de instrumentos verbales para comunicar adecuadamente las respuestas, diferencias en el transporte visual, conducta impulsiva (Véase también Assael, 2007).

La modificabilidad cognitiva:

La modificabilidad cognitiva estructural (MCE) que se produce en la capacidad de aprender, es una de las características básicas del ser humano, Feuerstein (ver Serrano & Tormo, 2000) se refiere al cambio estructural como opuesto a un cambio funcional, el primero permanece a lo largo del tiempo, es penetrante, se generaliza y afecta a procesos centrales, generando en las capacidades humanas la posibilidad de nuevas y futuras adaptaciones.

Es por ello que la MCE es la propuesta teórica de Feuerstein, en la que plantea el desarrollo cognitivo en términos dinámicos; es decir susceptible de ser modificada en tanto se trabaje sobre las habilidades o funciones de pensamiento necesarias para realizar un eficiente acto mental o proceso de aprendizaje (ver Taverna & Peralta, 2009).

Por consiguiente Feuerstein, identifica las habilidades cognitivas como pre-requisitos o cimientos del pensamiento, que permiten realizar operaciones mentales más complejas (véase Calero, 2004; Kirchner, Torres & Forns, 1998). Él plantea que un desarrollo cognitivo deficiente, es producto de habilidades cognitivas descendidas, por lo tanto, si se trabaja para mejorar estas funciones o habilidades es posible lograr una modificabilidad cognitiva estructural en el sujeto, modificando y mejorando la capacidad de aprender es decir, optimizar y enriquecer los procesos de pensamiento para lo cual:

-Mira el fenómeno del conocer (aprender), a partir de pre-requisitos o habilidades cognitivas (de pensamiento) que hacen posible operaciones mentales más complejas.

-Sistematiza estos pre-requisitos e identifica las habilidades cognitivas.

-Propone una estructura (modelo teórico) para el acto mental (entrada-elaboración y salida)

-Diseño de un programa de enriquecimiento del pensamiento que implica poner en juego las habilidades cognitivas mencionadas y que como resultado da origen al acto mental eficiente.

-Sistematiza las condiciones que hacen de un profesor un buen mediador, en términos de criterios de mediación.

-Sistematiza las condiciones que hacen de una familia un agente transformador y favorecedor del desarrollo cognitivo del niño.

Así, existen dos tipos de factores que participan en la modificabilidad cognitiva, a saber, los factores distales (o lejanos) y los proximales (o cercanos): consúltese a Taverna & Peralta, 2009. Para Feuerstein, los factores proximales intervienen sobre los factores distales, pudiendo modificarse tanto positiva como negativamente.

Entre los factores proximales está lo que Feuerstein llama experiencia de aprendizaje mediado, donde la calidad de la interacción y la intensidad de la mediación son determinantes para lograr un desarrollo cognitivo óptimo, llegando a superar las circunstancias o factores dístales que estarán limitando el aprendizaje.

Como factores distales están los siguientes:

Endógenos, tales como los factores genéticos orgánicos y nivel de mediación; Endo-exógenos: Balance emocional del niño y de los padres, estímulos ambientales, y Exógenos: nivel socioeconómico, educativo y diferencia cultural.

Como factores próximos están:

- Carencia de aprendizaje mediado
- Experiencia de aprendizaje mediado para un adecuado desarrollo cognitivo.

En tal sentido, la experiencia de aprendizaje mediado constituye el principal mecanismo que Feuerstein propone para lograr la modificabilidad cognitiva y se caracteriza por brindar una rica interacción, donde el menor experimenta, el estímulo o circunstancia, con mediación del adulto a fin de optimizar y aprovechar al máximo la exposición al estímulo, filtrando lo relevante de lo irrelevante, guiando su foco de atención.

En la experiencia de aprendizaje mediado, el mediador modifica el estímulo en cuanto a intensidad, contexto, frecuencia y orden, y al mismo tiempo despierta en el niño una actitud vigilante, mayor conciencia y sensibilidad que contribuyen a una disposición óptima para el aprendizaje.

2.3. La evaluación dinámica

a) Historia de la evaluación dinámica.

Históricamente, existen diversos estudios sobre evaluación dinámica, en distintas culturas y con grupos etarios diferentes; la intención acá no es revisar esos desarrollos empíricos, sino brindar un enfoque de los expertos que en cuanto a la teoría han ido tratando de fundamentar el tratamiento dinámico del potencial de aprendizaje (la mejor obra para conocer la investigación hasta comienzos del siglo XXI es el trabajo de Sternberg & Grigorenko, 2003).

Vygotski ya en los años '30 del siglo pasado proponía la noción de ZDP en el marco del debate acerca de la relación entre, y el papel de, el aprendizaje (producto de la cultura) y de la madurez (resultado del desarrollo biológico) sobre la evolución cognitiva del niño: ¿es previa la maduración al aprendizaje, o sucede lo opuesto? Vygotski tomó una decidida postura en favor de lo segundo, mostrando sus estudios experimentales al respecto, y propuso la noción de ZDP.

Este concepto surge de la investigación de Vygotski en Psicología educativa, guiada por la hipótesis (o la profunda convicción) de que (1) la enseñanza dada por el o la docente debe conducir el desarrollo, y no al revés, y (2) que la interacción y la cooperación con los pares resultan cruciales. (Vygotski, 1989).

Luego de las aportaciones de Vygotski en la materia, resulta destacable la labor del psicólogo del desarrollo francés André Rey (ver Kirchner, Torres & Forns, 1998, pp. 283ss.; Sternberg & Grigorenko, 2003, Cap. 3): su interés se centraba en diseñar o descubrir el modo de medir la “educabilidad” del niño; evidentemente, tenía que abordar problemas de diagnóstico, proponiendo el estudio de la inteligencia en dos momentos: cuando el resultado del sujeto en una prueba cognitiva usual resulte deficiente, habrá que proceder a un examen clínico personalizado con la participación activa del sujeto en tareas de diagnóstico, orientado el proceso a la verbalización de las dificultades sentidas por él, e incluyendo la ayuda del examinador donde sea pertinente, lo cual constituye una forma clara de evaluación dinámica, aunque en este contexto estaba más orientada a la clínica, que no a la docencia.

Un referente de importancia en esta materia es Feuerstein (ver Calero, 2004; Kirchner, Torres & Forns, 1998), cuyo modelo se analiza en otra sección de esta tesis y por ello acá sólo se le mencionará, pero vale decir que la lista de dificultades cognitivas que manejaba Rey es retomada luego por Feuerstein en su modelo del potencial de aprendizaje, y que la figura de Rey es reconocida por Feuerstein como su antecedente fundamental.

Posteriormente, se encuentra el enfoque de Budoff, entre los años 50-80 del siglo XX (consúltese Sternberg y Grigorenko, 2003). Budoff parte de la convicción de que niños desfavorecidos son educables y pueden desarrollar su potencial mediante el empleo de técnicas adecuadas, y a pesar de compartir este supuesto con Feuerstein, Budoff parte también de una crítica a éste: la falta de interés en la normalización o estandarización, esto es, el logro de medidas válidas y confiables.

En el modelo de Budoff, el procedimiento es explícitamente diferente a las pruebas de inteligencia convencionales, y además, sólo se permitió el uso de pruebas estandarizadas, confiables y válidas, llevándole a crear versiones dinámicas de diversas pruebas de inteligencia estáticas. El resultado es, según el autor, una verdadera medida estándar del potencial de aprendizaje del niño.

Posteriormente, se han desarrollado diversos enfoques de las pruebas dinámicas que resultan teóricamente menos ambiciosos que los modelos que se acaban de reseñar, pero que hacen un fuerte énfasis en la validez de la labor efectuada, lo que resulta crucial en este momento del desarrollo histórico de la evaluación dinámica.

A juicio de Sternberg & Grigorenko (2003) la consideración de la validez de la evaluación dinámica debe centrarse en tres aspectos fundamentales: uno, saber qué es lo que se desea alcanzar: sea evaluar al sujeto o bien sea modificar su capacidad; otro, determinar un método para medir correctamente el cambio alcanzado, y finalmente, que se debe procurar la validez de los instrumentos utilizados.

b) Las pruebas dinámicas:

La metodología y análisis de datos a que se someten las pruebas dinámicas vienen adheridas a supuestos y limitaciones que sin embargo, no la inutilizan, al contrario, son justificadas en cierta medida porque revelan una información más concreta que las pruebas tradicionales a pesar de que nacen de paradigmas teóricos, supuestos y fines diferentes; de allí su multiplicidad.

Por su parte, los docentes y profesionales con objetivos clínicos están más interesados en propiciar el cambio, vigilar el desempeño del niño y decidir el momento de intervención, mientras que los investigadores cuantifican y examinan las causas del mismo (no trabajan interactivamente) por lo que la relación entre la prueba dinámica y la instrucción son vistas desde ambas perspectivas.

Una de las principales censuras a las pruebas convencionales se aferran a la validez de la premisa según la cual se enfocan en el producto y no en los procesos por lo tanto solo se aplicarían dentro de ese criterio. La mayor parte de los primeros esfuerzos de las pruebas dinámicas fueron

destinados a validar su eficacia predicativa frente a las convencionales, hasta los mismos datos empíricos lo corroboran.

Al considerarse el rendimiento escolar un producto más que un proceso presenta más afinidad a las pruebas convencionales. Por otra parte, existe un alto grado de correspondencia entre las pruebas dinámicas y las tareas habituales de aprendizaje escolar por lo tanto mayor es la capacidad de pronóstico de la misma. En este sentido cabe destacar que la autenticidad predictiva de pruebas dinámicas en un espectro específico es superior cuando las pruebas de criterio caben dentro del mismo perímetro de contexto.

En consecuencia, diferentes tipos de labores dinámicas pueden corresponderse y encajarse perfectamente con estilos de enseñanza distintas. Las expectativas son amplias con las evaluaciones dinámicas ya que se esperan que se relacionen con estilos de enseñanza más abiertos, ligeros, flexibles pero concentrándose en un pequeño grupo de estudiantes a diferencia de las tradicionales. Por ello, es esencial que en los instrumentos de pruebas dinámicas se plasmen tareas que coincidan con el día a día de las actividades escolares, basándose justamente en esta correlación.

Enfocando el trabajo de ciertos investigadores (Hamers, Pennings y Guthke, quienes son referidos por Sternberg & Grigorenko, 2003) que diseñaron pruebas dinámicas con tareas concretas para análisis auditivos, avalan una capacidad de pronóstico superior en pruebas de rendimiento escolar versus otras pruebas dinámicas generales o una prueba estática de inteligencia.

Asimismo, la carencia de autenticidad en el pronóstico de las pruebas dinámicas generales denota que no hay relación entre la condición activa del proceso y el comportamiento inactivo de los sujetos involucrados en la comprobación; el examinador acorde con su noción es el que adapta la función cognitiva del niño.

Otro aspecto que origina juicios de crítica sobre la validez de estas pruebas dinámicas, lo constituyen los planteamientos de su superioridad en cuanto al suministro y acondicionamiento de poder informativo sobre la valoración y normativas en un proceso activo de aprendizaje (Lidz y Elliot, referidos por Sternberg & Grigorenko, 2003).

Por otra parte, hay quienes consideran que toda prueba aplicable en una institución escolar debe poseer validez y autenticidad, por lo que se plantea la unión de ambos enfoques en evaluaciones encaminadas a tratar y avanzar en las intervenciones adecuadas a ese contexto. La validez no tendría sentido si sólo es pedagógica, porque allí se convertirían sólo en instrumentos de la didáctica.

c) El modelo de evaluación dinámica de Sternberg y Grigorenko.

Se trata de un enfoque tridimensional de comprobación dinámica que tiene un enorme potencial y se puede decir que aún no se ha aprovechado plenamente. Estos autores avalan el supuesto de que la multiplicidad de objetivos en las pruebas dinámicas pudiese afectar de algún modo el desenlace final de la investigación, originando ciertas incongruencias o parámetros indefinibles: véase en detalle Sternberg & Grigorenko, 2003.

Apoyan el llamado enfoque tridimensional de objetivos de la comprobación dinámica, basados en que estas proporcionarían una mayor y valiosa información en el conocimiento de una determinada aptitud. Este principio se aplicaría en aquellos casos donde no se pretende medir una misma variable en todos los individuos aplicantes de la prueba.

Las pruebas dinámicas ayudarían a dilucidar con efectividad los patrones de variabilidad individuales estableciendo la base de la comparación sometiendo a todos los participantes a una nivelación, instruyéndolos en un determinado contenido y en todo esos procesos involucrados, dando una antesala de resoluciones para los ítems o desapareciendo factores internos vinculados a la idiosincrasia del sujeto como estados de ansiedad, o bien considerando la diversidad cultural u otras variabilidades características del grupo de estudio.

Basándose en que la valoración de la aptitud es modificable por las condiciones de administración de la prueba anteriormente mencionadas, las pruebas dinámicas deben acoplarse con ciertos modelos de cualidades presentes teniendo claros los efectos de la modificabilidad de estas variables, así como que las predicciones sean válidas y se posea una noción objetiva de la huella que deja en la actuación del sujeto cada proceso y abordaje, así como aquellas relacionadas con su cultura y personalidad.

Otro aspecto importante que se plantea en este tipo de pruebas es la puntuación a implementar. Al considerarse los post-tests como pronosticadores más validos que los pre-tests, a estos últimos se les consideraría su puntuación sólo para efectos de análisis. Sin embargo, nunca

se descartan las pruebas de inteligencia tradicionales, las cuales se ha encontrado que están por encima incluso de los post-tests en cuanto a validez de pronóstico.

Hay que considerar que las pruebas dinámicas contribuirían a que esas nuevas aptitudes pudieran ser cuantificadas; desde este punto de vista, implicaría el medir una función psicológica que ha nacido o evolucionado recientemente. Feuerstein y Budoff han considerado al cambio cognitivo como aptitud autónoma y es en base a ello que desarrollaron sus instrumentos de prueba, mientras que otros investigadores como Galperin (vid. Talízina, 1994) han centrado esfuerzos en instrumentos con los que se pretende desarrollar habilidades cognitivas sencillas y concretas (adición, sustracción) y han evaluado de modo acorde con estas pautas.

Además, el procedimiento ayudaría a mejorar la eficacia mental y con ello, se vería afectada la inteligencia del sujeto modificándose la habilidad cognitiva en función de la aptitud.

Este tercer enfoque dimensional de objetivos de las pruebas dinámicas incluye el hecho de mejorar la actividad, fuerza y poder mental del sujeto. Para poder lograr esto, hay que cambiar el nivel de capacidad y disposición *per se* usando el recurso valioso de la instrucción. Esta modalidad de pruebas se relaciona directamente con la intervención cuya principal meta sería la transformación, modificar la dirección y perfeccionar el comportamiento cognitivo, y se aplicarían con el propósito de dilucidar cuál es el punto de origen, rumbo y la dosis de intervención necesaria. Para estos efectos, se cita como ejemplo de procedimiento de comprobación dinámica a Feuerstein

(véase a Serrano & Tormo, 2000) y su programa de enriquecimiento instrumental o el de los defectólogos soviéticos y rusos.

Existen diferencias significativas en estas pruebas considerando este doble enfoque y radicarían en:

- a) Sus prioridades totalmente distintas. Para el investigador la enseñanza tendería a la meta de establecer diferencias de niveles de actuación de un niño sin y con ayuda mientras que el docente, comprobaría y modificaría la enseñanza.
- b) La conducta del docente se adapta en su rol a la retroalimentación que recibe de un conglomerado de estudiantes, rara vez trabajo con un estudiante considerando su contexto individual.
- c) Se debe considerar que lo que se aprende en la escuela no es producto de una secuencia sin variación estructurada que sigue un camino definido hasta el dominio del conocimiento, al contrario, se espera que el docente sepa interpretar esa variedad de reacciones que experimenta el niño y responda flexiblemente a estas cuando se le está enseñando.

Se ha dado un vuelco en la concepción de las pruebas ante este cambio de postura ideológica ya que antes se destinaban para la predicción y ahora se orientan a la instrucción, ya no se hace tanto hincapié en perfeccionar pruebas de inteligencia sino más bien al estudio- reseña de los procesos de aprendizaje y se ha expandido su uso a grupo de niños sobresalientes.

A pesar de que las pruebas dinámicas son criticadas porque no tienen una base psicométrica firme para medir el cambio a la hora de establecer las

relaciones pre-test y post test se han podido dilucidar aportes validos que servirían de cierto apoyo para que se sostengan en el campo educativo. Siendo un paradigma estándar el que la enseñanza mejora la actuación, se ha encontrado según los autores referidos (Sternberg & Grigorenko, 2003) que cerca del 30% de los niños mejoran significativamente su actuación desde el punto de vista estadístico con el simple hecho de repetir la prueba (efecto del post-test).

Es decir, los elementos más determinantes del cambio se atribuyen a este solo efecto. Por ello, es importante tomar ciertas precauciones para disminuirlo como las siguientes: el diseño de la prueba debe variar en contenido, similar pero no igual; estableciendo una población control, entre otras precauciones de carácter metodológico.

En fin, el modelo de evaluación dinámica planteada por Grigorenko y Sternberg ha sido producto del análisis de pruebas dinámicas aplicadas por ellos mismos basadas en las aptitudes como un tipo de experiencia o habilidad en vías de expansión. Las mismas no están fijas e inmóviles, sino condicionadas a una variación con un ritmo y movilidad propia por lo que surge esa necesidad de diseñar evaluaciones que la midan considerando su cualidad flexible y plástica. Lo más resaltante es que se considera el potencial de aprendizaje en vez de la adquisición de aprendizajes pasados.

3. Glosario:

Aprendizaje mediado:

Se trata de una experiencia de aprendizaje que implica un proceso que integra la evaluación y la intervención de ambos sujetos participantes; es decir que la aplicación de una situación de prueba no implica sólo obtener información sobre el nivel cognitivo actual del individuo, sino que en el momento de evaluarlo se consideran los errores y aciertos y se identifican las estrategias a seguir para su entrenamiento y aprovechamiento de su potencial de aprendizaje.

Constructivismo educativo:

El constructivismo es una corriente filosófica que ha tenido una amplia influencia en el campo de la educación y postula que la persona construye su conocimiento, de manera que el conocimiento personal no es una copia del mundo, sino un modelo más o menos certero del mundo. El constructivismo juega un papel de gran importancia en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, debido a que se rechaza la idea del Estudiante como receptor o reproductor, y se niega la idea de que el desarrollo es como la acumulación de aprendizajes específicos.

Enriquecimiento instrumental

El programa de enriquecimiento instrumental de Feuerstein (Serrano & Tormo, 2000; Tavernal & Peralta, 2009) está diseñado sobre la Teoría de la modificabilidad estructural cognitiva y es un intento de compensar los déficits y carencias de la experiencia de aprendizaje mediado a través del

mediador, presentando al sujeto una serie de actividades, tareas, situaciones y problemas contruidos para modificar su deficiente funcionamiento cognitivo. Resumiendo, en el modelo de enriquecimiento instrumental, los instrumentos que se utilizan son los siguientes:

- Organización de puntos: primer instrumento del programa y trata de que el Estudiante/a desarrolle su percepción y estructuración, a la vez que le hace corregir su impulsividad. La tarea central consiste en organizar un conjunto amorfo de puntos introduciendo en ellos un orden impuesto por una serie de modelos.
- Instrumentos para enseñar pensamiento relacional y representaciones: relacionados con la orientación en el espacio, relaciones temporales, relaciones familiares y progresiones numéricas. También están los instrumentos de percepción analítica, comparaciones y de categorización.
- Instrumentos avanzados: como el de relaciones transitivas de silogismos y el de diseño de patrones.

Enseñanza con andamiajes:

Se refiere a todo proceso de enseñanza en el cual se le suministre al aprendiz, una serie de ayudas que le permitan avanzar progresivamente en el proceso, donde estas son retiradas progresivamente a medida que el estudiante va dominando los contenidos que le son suministrados y adquiriendo las habilidades que debe manejar. Se trata de un concepto que ha sido desarrollado por Bruner, llevado a la práctica del aula por Palincsar, y que tiene sus raíces en la teoría de Vygotski, especialmente en el concepto de Zona de desarrollo próximo (ver también Galindo, 2007).

Evaluación dinámica:

Ejecución de evaluaciones a uno o más sujetos junto con el empleo de herramientas de apoyo para la clarificación de los procesos cognitivos de los estudiantes, de tal manera que no sólo se le evalúa, sino que también se promueve el desarrollo de las destrezas o habilidades vinculadas con el material evaluado, a objeto de lograr un mayor aprovechamiento del potencial de aprendizaje del estudiante.

Mejora de procesos de pensamiento

Enfoque de enseñanza de habilidades para aprender a pensar en un determinado momento en la cual existirá o debería existir un deseo de enseñarlo mejor. Los procesos mentales existen por sí mismos en todas las personas, aun sin ser conscientes de ellos; sin embargo, dado que la aplicación de un proceso implica su transformación en un procedimiento, cuando se practica de manera controlada y consciente, produce la adquisición de una habilidad de pensamiento o sea la habilidad para utilizar dicho proceso. Entonces, la habilidad de pensamiento se adquiere mediante un aprendizaje sistemático y deliberado, mientras que el proceso u operación mental existe por sí misma en nuestros cerebros.

Modificabilidad cognitiva

Es la capacidad o posibilidad de logro de un cambio estructural en la capacidad de aprender y es una de las características básicas del ser humano; Feuerstein (consultar a Taverna & Peralta, 2009) se refiere al “cambio estructural” como opuesto al “cambio funcional”: el primero es permanente,

se generaliza y afecta a procesos centrales, generando en las capacidades humanas la posibilidad de nuevas adaptaciones. En un sentido más amplio, se habla de la modificabilidad cognitiva estructural (MCE), basada en un concepto de crecimiento humano consustancial a su naturaleza evolutiva y de transformación de sus potencialidades cognitivas en habilidades de razonamiento y búsqueda continua de soluciones a los problemas de diverso orden que el entorno le pueda plantear.

Pruebas dinámicas

Son aquellos instrumentos de evaluación que destacan por la determinación del potencial de aprendizaje de un sujeto en lugar de la detección en la adquisición de aprendizajes pasados. No sólo se examina la valoración de la aptitud ante el aprendizaje sino una función psicológica formada o desarrollada recientemente. No se concibe una prueba dinámica sin la variable intervención-mediación ya que la misma tiende a establecer su inicio, rumbo y el grado de intensidad necesario para lograr el aprendizaje.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación ha sido de tipo cualitativo y cuantitativo o mixto debido a que se han integrado elementos de tipo cuantitativo y cualitativo; se ha hecho uso de mediciones y comparaciones de carácter cuantitativo, pero también de interpretaciones de los datos de carácter cualitativo, en la medida en que el análisis lo requirió; por ejemplo, en la valoración del desempeño de los Estudiantes en el procesamiento y la resolución de los problemas y actividades que les fueron planteados en cada sesión.

2. Tipo de investigación

La investigación aquí planteada es (a) una investigación empírica y de campo, debido a que se ejecutó en el lugar donde se recabaron los datos, esto es, en el aula de clase, (b) es una investigación aplicada debido a que los datos recabados se utilizaron para solventar situaciones de deficiencia en rendimiento que puedan detectarse en los estudiantes, y (c) es una variedad de la investigación-acción, debido a que los resultados fueron empleados

para ser utilizados sobre la marcha a fin de resolver las deficiencias cognitivas encontradas. Se puede encontrar un ejemplo de similar enfoque en Merino & Herrero (2007), también aplicado a la enseñanza de la Química.

A este respecto, la presente investigación se basa en la visión de la investigación-acción (IA) educativa que se desprende de obras como la de Elliott (1990), en que se la plantea como una manera de acercarse a la realidad del aula con el fin de poner a prueba o de resolver situaciones que requieren de intervención en la que se ponen a prueba sobre la marcha las actividades propuestas.

En todo caso, resulta metodológicamente muy importante no confundir la investigación-acción pura y simple (en que se resuelven cuestiones sobre la marcha) con dos enfoques similares, a saber: el de la *investigación-acción participativa* (IAP), y los llamados proyectos factibles (PF). La IAP se caracteriza, a diferencia de la IA clásica, por un elemento clave: que los participantes intervienen directamente en el proceso de investigación como sujetos, esto es, como co-investigadores en pie de igualdad con los investigadores originales.

Por su parte, los proyectos denominados *factibles* (PF) se caracterizan porque en ellos se propone un proyecto, del cual se evalúa su factibilidad desde diferentes dimensiones o aspectos, a saber: la factibilidad de recursos humanos (por ejemplo, capacitación y actitudes del personal disponible), de recursos económicos (por ejemplo, posibilidades de financiamiento o de autofinanciamiento), de recursos materiales (tales como equipos, herramientas, etc.), e incluso la factibilidad temporal, dadas ciertas metas y

fechas límite (al respecto consúltese específicamente a Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2006, p. 21, N° 15).

Debe quedar pues muy claro que acá no se trató ni de IAP ni tampoco de PF, dado que se trata de enfoques con características distintas al que se aplicó en el presente trabajo.

3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación ha sido cuasi-experimental, dado que se trabajó con dos grupos de estudiantes, a saber, un grupo experimental y un grupo control, no habiendo sido asignados por azar los componentes de cada uno de ambos grupos.

Al grupo experimental se le sometió al proceso de evaluación dinámica, en tanto que el grupo control fue evaluado del modo tradicional.

Específicamente, el diseño utilizado fue el siguiente:

Tabla 1:

Diseño de la investigación: cuasi-experimental.¹

	Grupo	Sexo	Pre Test	Tratamiento	Post Test
R	G _x	2 M, 2 F	Pre-test (Prueba escrita 1)	Evaluación dinámica (mediación docente)	Post-test (Prueba escrita 2)

¹ La diferencia en el tamaño de los grupos se debe a que un proceso exhaustivo como la ED requiere de la atención personalizada a cada estudiante, lo cual resultaba muy difícil de hacer con toda la sección; es por ello que se seleccionó como grupo experimental solamente a 4 sujetos, los 2 mayores y los 2 menores promedios del año anterior, de uno y otro sexo; esto dio como resultado un diseño no balanceado.

R	G _c	10 M, 14 F	Pre-test (Prueba escrita 1)	-----	Post-test (Prueba escrita 2)
---	----------------	---------------	--------------------------------	-------	---------------------------------

Se explica a continuación:

La letra R tachada (por el término *random*, del idioma inglés, que significa “azar”) se refiere a que los sujetos miembros de los grupos no fueron asignados al azar ni se llevó a cabo una equiparación de los sujetos de ambos grupos debido a que, como suele suceder en la investigación educativa, se trataba de grupos pre-existentes y no se podía modificar su composición. Debido a ello es que se trató de un diseño cuasi-experimental, no de uno experimental propiamente dicho.

4. Población y Muestra

La población está constituida por los estudiantes de la sección A del año 3º del nivel de Educación Media de un Liceo Bolivariano en la localidad de San Francisco, Municipio Tovar, estado Mérida, quienes están a cargo de una de las tesoreras como docente de aula. El rango de edad de los sujetos varía entre 13 y 16 años, de los cuales 10 son de sexo masculino y 17 son de sexo femenino.

El grupo experimental estuvo constituido, como se indicó anteriormente, por 4 Estudiantes (2 sujetos de sexo masculino y 2 de sexo femenino), en tanto que el grupo de control estuvo integrado por el resto de la clase, a saber, 23 estudiantes.

El criterio de inclusión en el grupo experimental fue el de ser los varones y hembras con los mayores y menores promedios de notas del año

escolar anterior (2º año), lo cual se hizo con el fin de controlar los efectos de las variables andamiaje del compañero, sexo y rendimiento escolar previo, al rotar en su interacción a sujetos de ambos sexos y de los promedios de notas extremos.

Además, las condiciones reales del trabajo en aula, con 23 estudiantes para una docente y una auxiliar con el grupo experimental, no permitieron incluir un mayor número de sujetos en este grupo, y a fin de poder controlar, mediante el balanceo, la influencia de las variables sexo y andamiaje de los estudiantes o pares; asimismo, se rotaron los sujetos del grupo experimental en parejas a fin de controlar los efectos de dichas variables y se tomaron los mayores y menores promedios de notas del año inmediatamente anterior a fin de controlar los efectos de la variable promedio de notas.

Así, en el desarrollo de cada sesión del trabajo de investigación con el grupo experimental se aparejó y rotó a los mayores promedios con los menores promedios, independientemente de su sexo. Esto permitió comparar del modo menos sesgado posible el grado de aprovechamiento que pudiera ocurrir con cada uno de ellos. Además, como ya se dijo arriba, la rotación de los Estudiantes componentes del grupo experimental también tuvo como objetivo el de controlar el efecto de la mediación entre Estudiantes y tomar sólo el efecto de la mediación docente-Estudiante.

Se simbolizó a los 4 sujetos experimentales del siguiente modo: masculino con mayor promedio: MMP; femenino con mayor promedio: FMP; masculino con menor promedio: MmP y femenino con menor promedio: FmP.

En la práctica, esto resultó en la siguiente distribución:

- 1ª sesión: MMP trabajó con MmP y FMP trabajó con FmP,
2ª sesión: MMP trabajó con FmP y FMP trabajó con MmP.
3ª sesión: MMP trabajó con MmP y FMP trabajó con FmP,
4ª sesión: MMP trabajó con FmP y FMP trabajó con MmP.
5ª sesión: MMP trabajó con MmP y FMP trabajó con FmP,
6ª sesión: MMP trabajó con FmP y FMP trabajó con MmP.

5. Principios de la acción docente en el proceso de andamiaje:

El proceso de andamiaje docente en este caso estuvo orientado (como lo indica la evaluación dinámica) a ayudar al estudiante en la ejecución de las actividades de evaluación, acompañándole a lo largo del proceso, brindándole pistas, claves y apoyos directos en la medida en que fuese necesario, hasta lograr la resolución del ejercicio.

Esto se concretó en la preparación de una serie de principios de acción docente, los cuales a su vez se desglosaron en pautas de acción específicas a ejecutarse en la interacción con el estudiante. Los principios de acción en el trabajo docente fueron los siguientes:

P1: El grado de exigencia y de complejidad debe ser progresivo y secuencial.

P2: El grado de apoyo brindado al estudiante debe ser regresivo, secuencial y medible.

P3: Estimular la participación activa y continua del estudiante, en el análisis y resolución de problemas.

P4: Identificar los elementos que determinan la ejecución insuficiente, considerando la influencia de las dificultades de aprendizaje de los sujetos, en relación con su contexto.

- P5:** Controlar el flujo de la información durante el desarrollo de la actividad.
- P6:** Profundizar en los temas estudiados, en la medida de lo posible, dentro de los límites que impone el programa de la asignatura.
- P7:** Hacer variada la interacción, los ejemplos, situaciones y ejercicios, para generar motivación y promover el interés en la asignatura.
- P8:** Brindar retroalimentación, informando al Estudiante acerca de sus aciertos y errores.
- P9:** Promover la metacognición, haciendo que los estudiantes verifiquen la calidad de los productos que generan, de las respuestas que dan y que tomen conciencia de cuáles han sido los procesos seguidos por ellos para lograr tales resultados y aplicarlos a nuevas tareas.
- P10:** Este principio se dejó en blanco a fin de que las docentes incluyeran acá cualquier otro principio que surgiera dentro del desarrollo del trabajo de aula, con sus correspondientes actividades específicas, y no hubiese sido anotado en la lista de principios.

6. Pautas de acción a ejecutarse en el proceso de andamiaje

A su vez, cada uno de los principios de acción se subdividió en pautas de acción concretas y específicas a ser ejecutadas a lo largo del proceso de andamiaje por parte de las docentes; así, se elaboró una tabla contentiva de las pautas específicas correspondientes a cada uno de los principios de acción propuestos, la cual se integró al protocolo de trabajo y se la muestra a continuación:

Tabla 2:

Principios y pautas de acción para la evaluación dinámica en el aula

PRINCIPIOS DE ACCIÓN	PAUTAS DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE CADA PRINCIPIO
P1: El grado de exigencia y de complejidad debe ser progresivo y secuencial.	<ul style="list-style-type: none">• Adapte la actividad didáctica sobre la base del puntaje obtenido en el Pre-test por cada sujeto experimental
P2: El grado de apoyo brindado al estudiante debe ser regresivo, secuencial y medible.	<ul style="list-style-type: none">• Retire progresivamente la ayuda cognitiva al estudiante en la medida que vaya progresando• Esté atento a los niveles de ayuda requeridos por cada estudiante.
P3: Estimular la participación continua del Estudiante, en el análisis y resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none">• Promueva la participación de cada sujeto experimental• Pregunte por qué alguno no participa• Brinde las condiciones para que quien no participa lo haga
P4: Identificar los elementos que determinan la ejecución insuficiente, considerando la influencia de las dificultades de aprendizaje de los sujetos, en relación con su contexto.	<ul style="list-style-type: none">• Reorganice las experiencias de aprendizaje de acuerdo con las necesidades que los sujetos presenten.• Considere las características del contexto de los estudiantes.• Monitorice continuamente el proceso a fin de atender a problemas tales como la falta de atención, la hiperactividad o baja concentración.

	<ul style="list-style-type: none"> • Pida clarificación y extensión de ideas
<p>P5: Controlar el flujo de la información durante el desarrollo de la actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procure mantener el desarrollo de las ideas centrado en el tema tratado. • Mantenga un orden lógico en la exposición. • Use las respuestas de los estudiantes como fuentes de información para generar nuevas interrogantes. • Aplique técnicas de Extensión (ampliar), explicación (qué y cómo sucede), clarificación, justificación (por qué algo es así) y redirección de la pregunta a otro.
<p>P6: Profundizar en los temas estudiados, en la medida de lo posible, dentro de los límites que impone el programa de la asignatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Examine el origen histórico del asunto tratado • Analice las bases teóricas del asunto tratado • Muestre la aplicabilidad de los contenidos a la vida cotidiana y al contexto de cada sujeto experimental.
<p>P7: Hacer variada la interacción, los ejemplos, situaciones y ejercicios, para generar motivación y promover el interés en la asignatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reoriente la participación • Logre que esto lo hagan también los estudiantes. • Motive a que se formulen preguntas por parte de cada sujeto. • Formule preguntas variadas: convergentes o divergentes, de desarrollo o de memoria, descriptivas o evaluativas • Aplique ejercicios que requieran de lectura, análisis, comprensión, resolución de problemas, etc.,

y no sólo de procesos mecánicos, repeticiones de memoria, resultados cuantitativos.

P8: Brindar retroalimentación, informando al Estudiante acerca de sus aciertos y errores.

- Consulte en los momentos apropiados si se comprendió lo expuesto, y verifique si realmente se logró tal comprensión.
- Formule comentarios críticos sobre las respuestas y participaciones de cada uno o de cada equipo, y su aplicación a la resolución de problemas en la vida cotidiana.
- Reconozca el esfuerzo de cada sujeto.

P9: Promover la metacognición, al hacer que los estudiantes verifiquen la calidad de los productos que generan, de las respuestas que dan y que tomen consciencia de cuáles han sido los procesos seguidos por ellos para lograr tales resultados y aplicarlos a nuevas tareas

- Pregunte el porqué de la respuesta del estudiante.
- Pregunte cómo llegó a esa respuesta o solución.
- Pregunte a cada uno qué fue lo más fácil y lo más difícil de comprender.

7. El proceso de mediación docente

Dado que había que cumplir con unos 9 o 10 principios de acción, el grado en que se cumpliera con los mismos en cada sesión brindaba una

medida del cumplimiento de la labor de mediación docente (o del esfuerzo docente) por cada día de trabajo de campo. Su valor puede oscilar entre 0 y 10 para cada sujeto, y el valor total para la sesión oscila entre 0 y 40 puesto que se trató de 4 sujetos, a razón de 10 principios de acción que se podrían aplicar con cada uno de los Estudiantes.

Por otra parte, la sumatoria del cumplimiento para cada sesión brinda la medida de la mediación total efectuada por las docentes, y su valor oscilará entre 0 y 240 (puesto que se trata de 6 sesiones, con un máximo de 40 puntos en cada una). Es así como se obtienen 4 indicadores o medidas del grado del cumplimiento de la mediación docente:

- (1) Mediación docente para cada Estudiante por ejercicio o actividad, con rango de puntuación de 0 a 10.
- (2) Mediación docente para los 4 estudiantes por sesión, con rango de puntuación de 0 a 40.
- (3) Mediación docente total una vez cumplidas las 6 sesiones con los 4 sujetos experimentales, con rango de puntuación de 0 a 240.
- (4) Mediación docente total para cada Estudiante, una vez cumplidas las 6 sesiones, con rango de puntuación de 0 a 60.

8. El nivel de ayuda requerida por los estudiantes:

Aquí se han establecido 4 niveles de ayuda para el estudiante, resultando una escala de 4 grados, desde el 0, para ninguna ayuda, hasta el 3, para la máxima ayuda posible, a saber:

- N₀: El estudiante no requiere de ayuda o resuelve el problema conjuntamente con su pareja.

N₁: Reescritura o reformulación simple por parte de las docentes del problema planteado.

N₂: Explicación personal y detallada por parte de las docentes del problema formulado.

N₃: Resolución conjunta del problema entre el Estudiante y las docentes.

9. Validez del instrumento

El instrumental utilizado en la investigación fue sometido a una validación de constructo por parte de expertos internacionales en el área de la evaluación dinámica. Este proceso se llevó a cabo durante el tercer y cuarto trimestre del año 2010. Consistió en el envío del borrador definitivo de los instrumentos a los jueces en el extranjero junto con un formato adecuado para que los validadores expusieran su opinión, su valoración y sus observaciones al instrumental.

La versión previa del instrumento fue el borrador sometido a la validación por expertos. Primeramente se habían discutido 3 borradores de los instrumentos entre las tesis y el tutor y paralelamente se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos de la literatura especializada en Psicología educativa, Educación, Psicología y Ciencias sociales, a fin de encontrar los autores de lengua española que gozaran de mayor visibilidad (esto es, impacto de sus publicaciones) en este campo.

La condición para la selección de los jueces fue que hubiesen publicado al menos un trabajo de investigación sobre Evaluación dinámica en revistas científicas internacionales indizadas en bases de datos internacionales, y que,

de ser posible, hubiesen efectuado investigación empírica (de campo, en el aula) sobre esta temática.

Mediante esta búsqueda, se detectaron 6 posibles jueces, a saber: 1 chileno, 3 argentinas y 2 españoles, y se les contactó mediante el correo electrónico a fin de saber si estarían dispuestos a servir como jueces del instrumental en preparación. Una vez obtenida la anuencia de 3 de los posibles jueces (dos damas y un caballero), se les hizo entrega por vía electrónica de la documentación correspondiente.

Al cabo de muy poco tiempo (lo cual realmente es de agradecer sobremanera), los jueces hicieron una serie de observaciones al diseño inicial del instrumento y en consecuencia se llevaron a cabo la mayor parte de las correcciones sugeridas por ellos. En el referido proceso se enviaron y recibieron concretamente los siguientes documentos (ver Anexos):

- Carta informal (6) enviada por e-mail solicitando la colaboración como validadores.
- Cartas formales (3) de solicitud de validación por parte de los investigadores (septiembre 2010).
- Formato de validación (1) enviado a los jueces.
- Formatos de validación (3) remitidos por los jueces.
- Firma de los jueces (2) en los formatos de validación.
- Carta (1) enviada a los validadores para entregarles los resultados del proceso de validación.
- Documento (1) contentivo de los resultados del proceso de validación.
- Cartas formales (3) de agradecimiento y constancia de la labor como juez en el proceso de validación, avalada por el PPD (octubre 2010).

10. Operacionalización de las variables

Las variables consideradas en la presente investigación fueron decididas luego de la revisión bibliohemerográfica de los estudios previos en esta área; así, se optó por tomar las siguientes: el sexo, el rendimiento escolar previo, la mediación llevada a cabo por las docentes, y como variables dependientes el desarrollo próximo y el nivel de ayuda que cada estudiante requirió. Estas variables fueron operacionalizadas de la siguiente manera:

Sexo: cualidad biológica reproductiva del sujeto, con la escala de medida de masculino o femenino.

Rendimiento escolar previo: definido como el promedio de las calificaciones obtenidas en el año inmediatamente anterior por cada uno de los miembros del grupo experimental. Esta variable se consideró sólo a efectos de la inclusión de los componentes del grupo experimental. Su escala de medida va de 0 a 20 puntos, siendo una variable continua de escala de razón, pero categorizándose en 2 valores: rendimiento alto (de 17 a 20 puntos) y rendimiento bajo (de 10 a 12 puntos).

Mediación docente (que sirve como sinónimo del esfuerzo docente), la cual se operacionalizó aquí como la cantidad de principios aplicados por las docentes en cada ejercicio aplicado en la sesión de trabajo en aula con el grupo experimental, obteniéndose 4 medidas de la mediación, a saber: (1) la mediación docente para cada sujeto por actividad o ejercicio, (2) la mediación docente para todos los sujetos por sesión, (3) la mediación docente total para cada sujeto, y (4) la mediación docente en total. Los rangos y escalas de medida para estas ya fueron explicados atrás.

Desarrollo próximo: operacionalizado aquí como la diferencia entre el pre-test y el post-test, brindando una medida de la diferencia entre el Nivel de desarrollo actual (estimado mediante el pre-test) y el nivel de desarrollo potencial (determinado mediante el post-test) o, dicho de otro modo, brindando una estimación cuantitativa del tamaño de la zona de desarrollo próximo para cada Estudiante.

Nivel de ayuda: se definió como el grado total de ayudas que fue necesario emplear con cada estudiante en la sesión de trabajo para la resolución de cada ejercicio o actividad. Se midió a través de una escala de 4 grados, desde 0 (Estudiante sin necesidad de ninguna ayuda) hasta 4 (máxima ayuda al estudiante, por elaboración conjunta del ejercicio con las docentes). Esta escala ya fue explicada anteriormente. Lo indicado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3:

Variables de la investigación.

	Variables	Indicadores	Escalas de medida	Instrumentos
VARIABLE INDEPENDIENTE:				
V_{Ind}	Esfuerzo docente	1) Mediación docente por cada sujeto/sesión 2) Mediación docente para todos los sujetos/sesión 3) Mediación docente total 4) Mediación docente total para cada sujeto	0 a 10 ptos. 0 a 40 ptos. 0 a 240 ptos. 0 a 60 ptos.	Tabla de control del proceso de mediación
VARIABLES DEPENDIENTES:				
V_{Dep1}	Desarrollo próximo	(Nivel de desarrollo potencial - Nivel de desarrollo actual)	0-20 ptos.	Prueba diagnóstica (pre-test) y Prueba final (post-test)

V _{Dep2}	Nivel de ayuda para el estudiante	---	0 a 3	Tabla de control del proceso de mediación
VARIABLES INTERVINIENTES:				
V _{Int1}	Rendimiento escolar previo	Promedio de calificaciones del año anterior	Alto (17 a 20 ptos.) Bajo (10 a 12 ptos.)	---
V _{Int2}	Sexo	---	Masculino Femenino	---

11. Técnicas de análisis de los datos obtenidos

El análisis de los datos requirió de 3 acercamientos. *Primero*, uno cuantitativo con la aplicación del pre-test (diagnóstico) a fin de conocer los datos iniciales o de entrada. *Segundo*, un acercamiento cualitativo sobre la zona de desarrollo próximo, marcada por el andamiaje docente aplicando un proceso de evaluación dinámica dirigido a brindar la relación del desempeño, los problemas y las necesidades que presentó cada estudiante del grupo experimental, así como el modo en que las docentes asumieron su rol de investigadoras, cómo vivieron el proceso y cómo pudieron llegar a comprender a sus sujetos de investigación. *Por último*, un tercer acercamiento cuantitativo con la aplicación del post-test, determinándose el producto final.

El análisis de los datos requirió entonces de 2 enfoques: uno cuantitativo, a fin de elaborar las tablas de datos con los resultados puestos numéricamente, para posteriormente aplicar un análisis estadístico, y un acercamiento cualitativo, a fin de brindar una relación (más completa que una simplemente numérica) del desempeño, los problemas y las necesidades que presentó cada estudiante del grupo experimental durante el procedimiento.

Específicamente, el análisis estadístico se centró en determinar la significación de las diferencias de rendimiento alcanzado por ambos grupos (experimental y control), estimar el efecto del método empleado (la evaluación dinámica) y examinar las relaciones entre las variables de evaluación dinámica (nivel de ayuda, dificultad de los ejercicios y esfuerzo o mediación docente).

Por su parte, el análisis cualitativo estuvo dirigido a la comprensión de los procesos de aprendizaje de los estudiantes y el modo como las docentes investigadoras afrontaron el proceso con sus sujetos de investigación.

12. Elementos que se debieron de tomar en cuenta en la planificación y el desarrollo del trabajo de aula:

- Cada sesión de clase teórica se traduce a 2 horas académicas y las prácticas (laboratorio) a 3 horas académicas, considerándose cada hora académica con una duración de 45 minutos.
- El lapso del año escolar se compone de 3 meses, pero en este caso se ha reducido a 2 meses y medio, debido a las elecciones parlamentarias del mes de septiembre del año 2010.
- El trabajo de campo abarcó los meses de octubre y noviembre del año 2010, y el proceso de evaluación dinámica se efectuó durante 3 semanas.
- El tema a trabajar fue el de Los materiales químicos.
- Los contenidos a desarrollar fueron 2:
 - Reseña histórica de la Química, en 2 sesiones, para 1 semana (2^a semana de octubre).

- Propiedades características y no características de los materiales, en 4 sesiones, para 2 semanas (3^a y 4^a semanas de octubre).
- El contenido de la evaluación diagnóstica para los 4 sujetos experimentales se basó en conocimientos de Ciencia básica adquiridos durante el año escolar anterior en la materia de Ciencias naturales.
- El examen de diagnóstico es el pre-test, y a su vez el examen de evaluación que se efectuó en la primera semana de octubre, al finalizar el trabajo de campo de la evaluación dinámica, fue el post-test.
- El contenido del post-test debió de ser similar o totalmente equivalente al del pre-test, mas nunca idéntico.
- Paralelamente a la labor de apoyo cognitivo y enriquecimiento cognitivo que se llevó a cabo con los 4 sujetos experimentales, se debió ejecutar una labor con el resto de los estudiantes (grupo de control), y ésta consistió en la ejecución de actividades de aprendizaje cooperativo (trabajo en grupo, resolución de ejercicios, etc.) referente a las mismas actividades planteadas para el grupo experimental.

13. El procedimiento que se llevó a cabo.

En líneas generales, el esquema procedimental fue el siguiente:

	Pre-Test	Intervención	Post-test
Enfoque metodológico	Cuantitativo	Cualitativo*	Cuantitativo
	Medida	Proceso	Medida

Específicamente, la investigación estuvo conformada por las siguientes fases:

Fase preparatoria:

- 1) Elaboración del instrumento de evaluación dinámica y su protocolo de aplicación.
- 2) Validación del instrumento y su protocolo por parte de árbitros externos internacionales, expertos en la materia.
- 3) Correcciones al instrumento y su protocolo.

Fase I: Selección de los estudiantes componentes del grupo experimental, esto es: 4 sujetos, con 2 de sexo masculino+2 de sexo femenino, específicamente, el estudiante y la alumna con los más altos promedios de notas, y el estudiante y la alumna con los más bajos promedios de notas. Luego se efectuó la evaluación diagnóstica o pret-test (prueba objetiva) para los 4 sujetos y el resto del grupo control.

En esta primera fase se realizó una valoración de las tareas que el estudiante era capaz de realizar por sí solo (nivel evolutivo real); se interpreta como una medida retrospectiva del aprendizaje que permite conocer las áreas

fuerzas y débiles en el estudiante para poder iniciar un nuevo proceso de conocimiento.

Fase II: Ejecución del proceso de evaluación dinámica durante 3 semanas de actividades en el aula, a razón de 2 sesiones de 2 y 4 horas respectivamente a la semana, incluyendo la evaluación continua del grado de desarrollo alcanzado por cada uno de los sujetos del grupo experimental, así como el diseño de actividades específicas para el grado de aprovechamiento de cada sujeto experimental.

Sobre la base de los resultados de la primera fase se organizaron las experiencias de aprendizaje mediado o entrenamiento cognitivo, basado en sus fundamentos teóricos, como son la zona de desarrollo próximo, el potencial de aprendizaje y el andamiaje, presentes en los diferentes contextos de aprendizaje en que se desarrolló el estudiante dentro del aula. Este período de entrenamiento consistió en recoger información sobre qué y cómo aprende cada estudiante, cuáles son sus progresos al participar en situaciones de enseñanza que permitieron orientar a los estudiantes para ayudarles a desarrollar su pensamiento estratégico necesario para alcanzar el aprendizaje autónomo, derivándose de ello nuevas adaptaciones del sujeto.

Fase III: En esta fase se ejecutó el post-test, consistiendo en administrar una prueba similar a la empleada en el pre-test, con el propósito de determinar la eficacia del entrenamiento o las posibilidades de cambio cognitivo que ha logrado el estudiante durante el proceso. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis y valoración de los resultados obtenidos, para finalmente hacer la redacción del reporte final (tesis).

14. Calendario de las actividades cumplidas:

SEMANA 1:	SEMANA 2:	SEMANA 3:	SEMANA 4:	SEMANA 5:
Sesión N° 0 (Diag. o Pre- Test)	Sesión N° 1 (aula)	Sesión N° 3 (aula)	Sesión N° 5 (aula)	Sesión N° 7 (Post-test)
Día: Martes 19/10/10	Día: Martes 26/10/10	Día: Martes 02/11/10	Día: Martes 09/11/10	Día: Martes 16/11/10
Hora de inicio: 7: 30 am	Hora de inicio: 7:30 am	Hora de inicio: 7:30 am	Hora de inicio: 7:30 am	Hora de inicio: 7:30 am
Hora final: 8:15 am	Hora final: 9:00 am	Hora final: 9:00 am	Hora final: 9:00 am	Hora final: 8:15 am
	Sesión N° 2 (laborat.)	Sesión N° 4 (laborat.)	Sesión N° 6 (laborat.)	
	Día: Jueves 29/10/10	Día: Jueves 4/11/10	Día: Jueves 11/11/2010	
	Hora de inicio: 7:30 am	Hora de inicio: 7:30 am	Hora de inicio: 7:30 am	
	Hora final: 10:45 am	Hora final: 10:45 am	Hora final: 10:45 am	

CAPÍTULO IV

RESULTADOS OBTENIDOS.

En este capítulo se reportan los resultados y análisis generados por el trabajo de campo el cual obedece a una secuencia de ejecución en el desarrollo del tiempo. Incluye el *antes*, que es el diagnóstico o pre-test para estudiar el producto, el *durante*, que incluye el desarrollo del programa (proceso) y el *después*, que comprende la aplicación del post-test que constituye el análisis del producto final de la ED.

1. Resultados del pre-test

Para el pre-test se utilizó un instrumento preparado por las autoras para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes en el área de química. Dicho instrumento estaba compuesto por un total de 10 preguntas de desarrollo, pareo y selección. Este constituyó el punto de partida de la evaluación y permitió determinar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en las pruebas para ambos grupos, el experimental y el de comparación o grupo control.

1.a. Promedio de puntuación en el pre-test para el Grupo experimental:

08.54 ptos.

1.b. Promedio de puntuación en el pre-test para los estudiantes de mayor promedio (Grupo experimental):

13.06 ptos.

1.c. Promedio de puntuación en el pre-test para los estudiantes de menor promedio (Grupo experimental):

4.03 ptos.

1.d. Promedio de puntuación en el pre-test para el Grupo control:

05.69 ptos.

En términos porcentuales, se puede evidenciar que el grupo experimental manejaba un nivel de conocimientos previos de un porcentaje de 42.7%, en tanto que el grupo control manejó un nivel de 28.45%.

Tabla 4:

Resultados en pre-test para el Grupo experimental

Estudiante	Sexo	pre-test
MMP	M	13.06
FMP	F	13.06
MmP	M	4.06
FmP	F	4.00

Se evidencian calificaciones aprobatorias mayores pertenecientes a los dos estudiantes de mayor promedio, lógicamente por su nivel de conocimientos previos.

Tabla 5:
Resultados en pre-test para el Grupo control

Estudiante	Sexo	pre-test
A ₁	F	04
A ₂	F	04
A ₃	M	08
A ₄	M	08
A ₅	F	06
A ₆	F	05
A ₇	M	06
A ₈	M	05
A ₉	F	06
A ₁₀	M	06
A ₁₁	F	04
A ₁₂	F	04
A ₁₃	F	04
A ₁₄	M	04
A ₁₅	F	06
A ₁₆	F	06
A ₁₇	M	04

A ₁₈	F	08
A ₁₉	F	06
A ₂₀	M	06
A ₂₁	F	05
A ₂₂	F	06
A ₂₃	M	08

Se puede apreciar que el grupo control obtuvo calificaciones pre-test por debajo de los estudiantes de mayor promedio del grupo experimental y estas mismas notas coincidieron con el rango de calificaciones obtenidas por los dos estudiantes de menor promedio del grupo experimental.

Ello evidencia que el promedio de notas es un indicativo del nivel de conocimientos previos y que los dos del menor promedio del grupo experimental poseen un nivel de conocimientos similar o equivalente al grupo control.

2. Resultados en cuanto al andamiaje.

2.1. Los ejercicios planteados a los estudiantes:

A continuación se muestra la relación de los ejercicios y/o planteamientos que se presentaron a los estudiantes en cada sesión para su resolución los cuales permitieron desarrollar el proceso de evaluación dinámica con cada estudiante del grupo experimental.

Más concretamente, se presenta la planificación de temas a impartir acorde con el contenido curricular oficial de química 3° año para posteriormente establecer su relación con los ejercicios y/o planteamientos de cada sesión. Este contenido fue elaborado para ser dirigido a los estudiantes del grupo control y experimental, estos últimos protagonistas del proceso de ED en el presente estudio.

Tabla 6:

Relación de ejercicios realizados en cada sesión

Ejerc.	Contenido del ejercicio o planteamiento	Sesión en que se utilizó
1	Mirada histórica hacia la química	1ª Aula
2	La química y su impacto tecnológico	1ª Aula
3	La química y su desarrollo en el tiempo	2ª Lab
4	Propiedades no características, ejemplos comparativos	3ª Aula
5	Conversiones de unidades de masa, volumen y temperatura	3ª Aula
6	Determinación de masa	4ª Lab
7	Determinación de volumen	4ª Lab
8	Determinación de temperatura	4ª Lab
9	Propiedades no características	5ª Aula
10	Cálculo de densidad, método analítico	5ª Aula
11	Despejes de masa y volumen en función de la ecuación general de densidad	5ª Aula
12	Determinación de densidad, método gráfico	5ª Aula

13	Determinación del punto de fusión	6ª Lab
14	Determinación del punto de ebullición	6ª Lab

2.2. Relación detallada de los ejercicios planteados:

Una vez elaborada la planificación de contenidos programáticos, se procedió al diseño de los ejercicios o actividades a desarrollar en el aula acorde con un cronograma tentativo (sujeto a cambios). Los mismos se muestran con su respectiva solución.

Sesión # 1 (aula) 26-10-2010

EJERCICIO 1. MIRADA HISTÓRICA HACIA LA QUÍMICA

Lee los siguientes planteamientos y coméntalos en clase. Luego escribe correctamente los que consideres inadecuados.

- a. La Alquimia fue un saber completamente especulativo.
- b. La Química como ciencia siempre ha estado presente en la humanidad.
- c. El conocimiento científico permanece inalterable a través del tiempo.
- d. El misticismo y la superstición forman parte del conocimiento de la Química.
- e. La Química se fundamenta en mediciones precisas.
- f. La experimentación debilitó los argumentos de los alquimistas.

EJERCICIO 2 LA QUÍMICA Y SU IMPACTO TECNOLÓGICO

Actividad Propuesta

Analiza y responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué es la Química?
- b. ¿Qué materiales puedes nombrar?

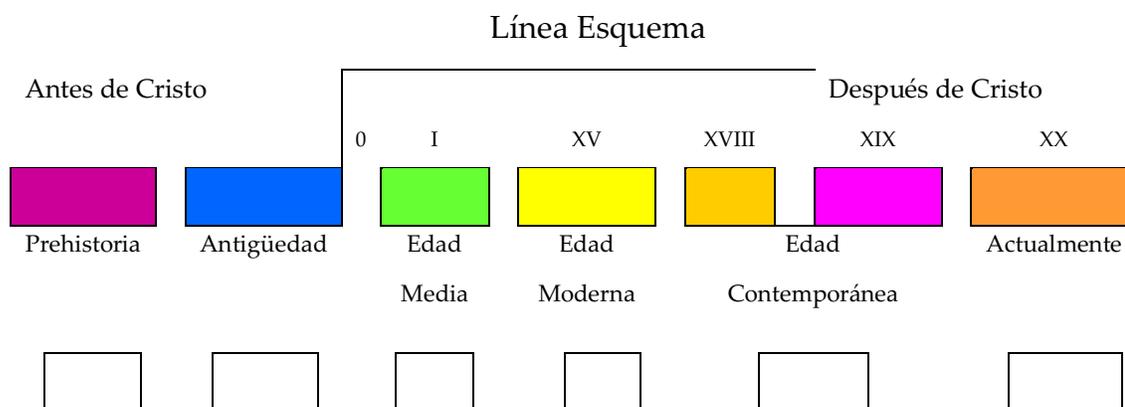
- c. ¿Qué importancia tiene la Química?
- d. ¿Qué consecuencias ha traído el conocimiento de la Química?
- e. ¿Qué relación existe entre la química, la tecnología, la sociedad y el ambiente?

Sesión # 2 (Laboratorio) 29-10-10

EJERCICIO 3: LA QUÍMICA Y SU DESARROLLO EN EL TIEMPO

Actividad Propuesta

A continuación se presenta una línea de tiempo de la química en su desarrollo.



Escribe en cada cuadratín la letra correspondiente al momento histórico descrito en la siguiente lista de hechos:

- a. Se buscaba la “piedra filosofal”
- b. Se descubrió el fuego.
- c. Se formulan nuevas teorías científicas o se sustituyen.
- d. La teoría del Flogisto fue refutada.
- e. La química se establece como ciencia experimental.
- f. Surge la idea del átomo como partícula indivisible de la materia.

- g. La química se desarrolla en forma interdisciplinaria.
- h. La combustión era un proceso místico.
- i. Se creía en la transmutación de los metales comunes en oro.
- j. Se propuso el primer modelo del átomo.
- k. Se descubrieron nuevas sustancias químicas

Sesión 3 (aula) 2-11-2010

EJERCICIO 4: PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS Y NO CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS, EJEMPLOS COMPARATIVOS

Planteamiento: Dos vasos de precipitados con diferentes cantidades de agua y en diferentes temperaturas:



- Inodora
- Temperatura 25° C
- Volumen 500 ml
- Incolora
- Insípida
- Masa 500 g



- Inodora
- Temperatura 500 ° C
- Volumen 200 ml
- Inodora
- Insípida
- Masa 200 g

-Analiza y responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué propiedades son idénticas y cuáles son diferentes en cada una de las 2 porciones ejemplificadas?

b. ¿Qué propiedades son cualitativas y cuáles son cuantitativas? Razona tu respuesta.

EJERCICIO 5 .CONVERSIONES DE UNIDADES DE MASA, VOLUMEN Y TEMPERATURA

1) Conversión de masa

Ejemplo: ¿Cómo convertir libras a gramos?

Planteamiento: María recibió un paquete de galletas con un contenido de 1,6 libras (lbs.) y desea conocer a cuánto equivale esta masa en gramos.

Razonamiento: La unidad a convertir es la libra y la unidad buscada es el gramo. La equivalencia entre libras y gramos es: 1 lb = 453,6 g

Resolución:

Método factor de conversión.

$$\begin{array}{ccc} 1,6 \text{ libras} & \times \frac{453,6 \text{ g}}{1 \text{ libra}} = & 725,76 \text{ g} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Unidad a convertir} & \text{Relación en forma de} & \text{Resultado en la} \\ \text{o} & \text{Fracción de las unidades} & \text{unidad buscada} \\ \text{Unidad dada} & & \end{array}$$

Respuesta: El paquete de galletas de 1,6 libras equivale a 725,76 g.

Método de la regla de tres

$$1 \text{ libra} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 453,6 \text{ g}$$

$$1,6 \text{ libras} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \times \text{ g}$$

$$X = \frac{1,6 \text{ libras} \times 453,6 \text{ g}}{1 \text{ libra}} = 725,76 \text{ g}$$

Ejercicio de volumen

Planteamiento: El diámetro de una pelota de béisbol es de 5 cm. ¿Qué volumen ocupará la pelota?

Razonamiento: La fórmula a aplicar para la resolución del problema es la indicada para hallar volumen de una esfera teniendo en cuenta que el radio es la mitad del diámetro.

Fórmula:

$$\text{Volumen esfera} = \frac{4 \times \pi \times r^3}{3} =$$

$$V \text{ esfera} = \frac{4 \times 3,14 \times (2,5 \text{ cm})^3}{3} =$$

$$V \text{ esfera} = \frac{4 \times 3,14 \times 15,625 \text{ cm}^3}{3}$$

$$V \text{ esfera} = 65,2 \text{ cm}^3$$

Conversión de Temperatura

Planteamiento:

¿A cuántos grados Celsius (°C) equivale una temperatura de 85° grados Fahrenheit (°F)?

Razonamiento:

La conversión se realiza mediante la siguiente relación matemática:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32^{\circ})$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (85^{\circ}\text{F} - 32^{\circ})$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times 53^{\circ}\text{F}$$

$$^{\circ}\text{C} = 29,44^{\circ}\text{C}$$

Sesión # 4 (Laboratorio) 5-11- 2010

Propiedades No Características Cuantitativas. Determinación de masa, volumen y temperatura

EJERCICIO 6. DETERMINACIÓN DE MASA

a. Medición de la masa de un sólido

1. Nivelas la balanza
2. Determina la masa para diferentes sólidos (puede ser un lápiz, un borrador, una roca.)
3. Registra los resultados en la siguiente tabla de datos:

Material (sólido)	Masa (g)	Medida correcta

b. Medición de la masa de un líquido

1. Determina la masa del vaso de precipitado
2. Coloca una determinada cantidad de agua en el recipiente ya pesado y mide nuevamente la masa.
3. Calcula por diferencia la masa del agua usando la siguiente relación:

$$m_{(\text{agua})} = m_{(\text{recipiente} + \text{agua})} - m_{(\text{recipiente})}$$

4. Registra los resultados en la siguiente tabla.

Recipiente Vacío	Recipiente Lleno	Agua
------------------	------------------	------

(g)	(g)	(g)

c. Medición de la masa de una porción de aire.

1. Determina la masa de un globo vacío.
2. Llena de aire el globo y determina ahora la masa.
3. Calcula por diferencia la masa del aire.
4. Coloca los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Globo vacío (g)	Globo con aire (g)	Aire (g)

Analiza y responde.

¿Cómo se mide la masa de un material en los estados: sólido, líquido y gaseoso?

EJERCICIO 7. DETERMINACIÓN DE VOLUMEN

a. Determinación del volumen de un líquido

1. Selecciona los instrumentos adecuados para medir volumen: Cilindro graduado, Pipeta graduada.
2. Determina la capacidad y la apreciación de cada instrumento.

3. Realiza las siguientes mediciones de volúmenes de agua: xxx ml, 5,0 ml, 50 ml y 250 ml.

4. Registra los resultados en la siguiente tabla de datos.

Volumen (ml)	Instrumento seleccionado	Capacidad (ml)	Apreciación (ml)	Medida Correcta

b. Medición del volumen de sólidos irregulares.

1. Coloca un volumen determinado de agua en un cilindro graduado. Mide ese volumen inicial (V_i).
2. Sumerge completamente un sólido irregular dentro del cilindro con agua. Mide el volumen final (V_f)
3. Determina el volumen del sólido por la relación:

$$V_{(\text{sólido irregular})} = V_i - (V_f)$$

V_i (ml)	V_f (ml)	$V_{(\text{sólido})}$ (ml)	$V_{(\text{sólido})}$ (Its)

c. Medición del volumen de sólidos regulares.

1. Calcula el volumen de los sólidos regulares suministrados.

2. Utiliza la fórmula matemática correspondiente a la geometría de cada sólido.

Sólido regular	Forma geométrica	Fórmula matemática
Cubo		$V = a^3$
Cilindro		$V = \pi \cdot h \cdot r^2$
Prisma recto		$V = a \cdot b \cdot c$
Esfera		$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$

Analiza y responde: Menciona dos diferencias entre el procedimiento utilizado para determinar el volumen de un sólido regular comparado con el de los sólidos irregulares.

EJERCICIO 8. DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA.

- Registra la temperatura que indica el termómetro en °C para una muestra de agua hirviente.
- Convierte:
 - a. °C a °F
 - b. °C a °K

Sesión # 5 (aula) 9-11-2010

Propiedades Características Cuantitativas (densidad, solubilidad, punto de fusión y ebullición): Fusión y ebullición

EJERCICIO 9. PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS

Planteamiento: En el siguiente ciclo de preguntas escribe el concepto que más se ajuste a la descripción dada:

a. Propiedad que relaciona la masa y el volumen:

b. Temperatura a la que un sólido pasa a líquido:

c. Máxima cantidad de soluto disuelto en disolvente:

d. Temperatura en la que un líquido pasa al estado gaseoso:

EJERCICIO 10: CÁLCULO DE DENSIDAD (MÉTODO ANALÍTICO)

Planteamiento: ¿Cuál es la densidad de una sustancia en g/cm^3 si su masa de 5,6 libras ocupa un volumen de $1,2 \text{ dm}^3$?

Respuesta:

1er. paso:

Conversión de las libras a gramos:

1 libra _____ 453,6 g

5,6 Libras _____ x g

$$X = \frac{5,6 \text{ libras} \times 453,6 \text{ g}}{1 \text{ libra}}$$

1 libra

$$X = 2540,16 \text{ g}$$

2º paso:

Conversión de las unidades de volumen

1 dm^3 _____ 1000 cm^3

$$1,2 \text{ dm}^3 \text{ _____ } X$$

$$X = \frac{1,2 \text{ dm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3}$$

$$X = 1200 \text{ cm}^3$$

3er. paso:

Cálculo de la densidad

$$D = \frac{m}{V}$$

$$D = \frac{2540,16 \text{ g}}{1200 \text{ cm}^3}$$

$$D = 2,116 \text{ g/cm}^3$$

EJERCICIO 11: DESPEJES DE MASA Y VOLUMEN EN FUNCIÓN DE LA ECUACIÓN GENERAL DE DENSIDAD

Planteamiento:

- Despeje de volumen (incógnita)
Determine el volumen que ocupará una muestra con 34 gramos de plástico si su densidad es de 1,3 g/ml.

Datos:

$$m = 34 \text{ g}$$

$$D = 1,3 \text{ g/ml}$$

$$V = ?$$

Fórmula general

$$D = \frac{m}{V}$$

Despeje:

$$V = \frac{m}{D}$$

$$V = \frac{34 \text{ g}}{1,3 \text{ g/ml}}$$

$$V = 26,15 \text{ ml}$$

- Despeje de masa (incógnita)

Calcula la masa que tendrá una muestra de madera que tiene un volumen de 35 cm^3 , si su densidad es de $2,3 \text{ g/ml}$.

Datos:

$$m = ?$$

$$D = 2,3 \text{ g/ml}$$

$$V = 35 \text{ cm}^3$$

Nota: 1 ml equivale a 1 cm^3 por lo que $35 \text{ cm}^3 = 35 \text{ ml}$

$$D = \frac{m}{V}$$

$$m = D \times V$$

$$m = 2,3 \text{ g/ml} \times 35 \text{ cm}^3$$

$$m = 80,5 \text{ gramos}$$

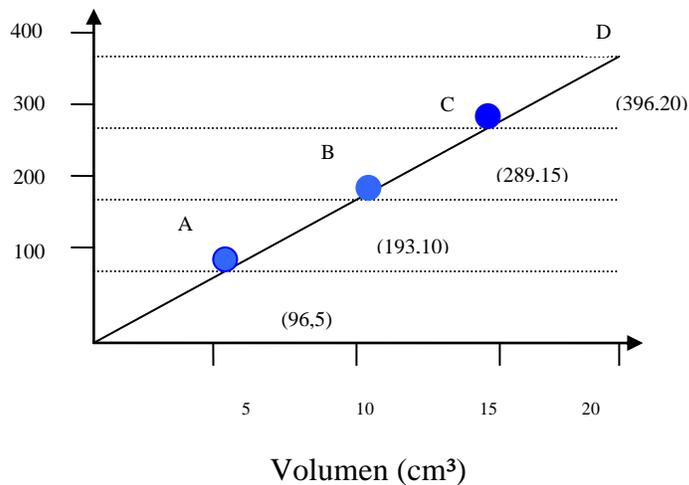
EJERCICIO 12 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD (MÉTODO GRÁFICO)

Con los datos suministrados en la siguiente tabla, correspondientes a diferentes muestras de una sustancia como es el oro, calcula la densidad por el método de la pendiente.

Tabla de datos		
Muestra (oro)	Masa(g)	Volumen (cm ³)
1	96,5	5
2	193	10
3	289,5	15
4	386	20

Resolución:

Llevar los valores a un sistema de coordenadas, para obtener la siguiente gráfica:



Gráficamente,

la densidad se calcula mediante la división entre la diferencia de las ordenadas y la diferencia de las abscisas de dos puntos cualesquiera de la gráfica.

Fórmula:

$$D = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

- a. Para los puntos B (10 cm³, 193 g)
D (20 cm³, 386 g)

$$D = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$D = \frac{386 \text{ g} - 193 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3 - 10 \text{ cm}^3}$$

$$D = \frac{193 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3}$$

$$D = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

b. Para los puntos A (5 cm³, 96,5 g)
C (15 cm³, 289,5 g)

$$D = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$D = \frac{289,5 \text{ g} - 96,5 \text{ g}}{15 \text{ cm}^3 - 5 \text{ cm}^3}$$

$$D = \frac{193 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3}$$

$$D = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

Respuesta:

La densidad calculada con los datos suministrados se corresponde a la densidad verdadera para el material analizado.

***Sesión # 6 (Laboratorio) 12-11-2010**

EJERCICIO 13 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FUSIÓN

Actividad #1: Determinación del punto de fusión para una muestra de parafina.

Procedimiento:

1. Realice el montaje para calentamiento (baño de María)

2. Coloque 3 g de muestra en un tubo de ensayo. Introduzca el termómetro en la muestra y caliente a baño de María. Anote la temperatura en la cual la parafina comienza a derretirse o fundirse _____ y la temperatura en la cual se encuentra totalmente fundida _____
3. Saque del baño de María y anote la temperatura en la que comienza la solidificación.

Actividad # 2: Determinación del punto de fusión para una muestra de alcohol cetílico.

Repita el mismo procedimiento anterior pero utilizando una muestra de alcohol cetílico. Cuando el termómetro marque los 75°C mida la temperatura cada 30 segundos. Cuando la muestra haya fundido totalmente, saque la muestra del baño de María y deje enfriar lentamente. Registre la temperatura cada 30 segundos.

Tabla de Datos

Tiempo	Temperatura	Tiempo	Temperatura

Construye una gráfica con las temperaturas vs tiempo

Análisis e interpretación de lo realizado:

a. ¿Qué cambio de estado observaste en este proceso?

b. ¿Varía la temperatura del punto de fusión para una muestra de la misma sustancia? Explica tu respuesta.

c. ¿Varía el punto de fusión para muestras de distintas sustancias? Explica tu respuesta

Conclusiones:

- a. Explica qué es el punto de fusión.
- b. ¿Qué tipo de propiedad es el punto de fusión?

EJERCICIO 14. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN

Procedimiento:

1. Coloca en un vaso de precipitado varios trozos de hielo, introduce un termómetro y someta a calentamiento. Mide la temperatura,

registrando este valor como temperatura inicial (T_i) para un tiempo (0).

2. Calienta suavemente con el mechero y mide la temperatura cada 30 segundos, hasta que el agua hierva.
3. Registra los valores en la tabla con dos lecturas más, después que el agua hierva.

Tiempo (S)																			
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)																			

4. Grafica la temperatura en función del tiempo para obtener la curva de calentamiento.

Análisis de lo realizado.

- a. ¿Qué propiedad característica determinaste con este valor de temperatura?
- b. ¿Qué ocurre con la temperatura cuando el agua hierve?
- c. ¿Qué cambio de estado se produce al formarse el vapor de agua?
- d. ¿Qué es el punto de ebullición del agua?
- e. ¿Qué sucede con la temperatura a medida que transcurre el tiempo.

2.3. Actividades ejecutadas por las docentes: mediación o esfuerzo docente

En apéndices se muestra la cantidad de actividades cumplidas con cada Estudiante en cada una de las 6 sesiones de clase: la marca “●” en cada casilla indica la aplicación de cada uno de los principios.

Se puede apreciar que el principio 10 de acción docente no fue aplicado debido a que queda por definirse en caso de que fuese necesario aplicar uno diferente a los nueve ya predeterminados; el principio 6 fue el menos utilizado con todos los miembros del grupo experimental; y los principios 7 y 9 los más empleados por las docentes con el grupo experimental.

Por otra parte, el principio 7 resultó ser el más utilizado con los estudiantes de mayor promedio, y el menos empleado con ellos, el principio 8, en tanto que con los Estudiantes de menor promedio, el principio 3 resultó el de menor aplicación, en tanto que el principio 9 el más aplicado con ellos.

Nótese bien que puede tomarse la cantidad de actividades ejecutadas por las docentes como una medida del esfuerzo requerido para ejecutar la mediación docente, y así pueden interpretarse los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7:

Mediación o esfuerzo docente para cada sujeto por sesión

	S₁	S₂	S₃	S₄	S₅	S₆	
MMP	4	2	2	2	2	3	15
FMP	4	2	2	3	3	2	16
MmP	7	5	6	5	2	5	30
FmP	7	6	7	6	5	5	36
	22	15	17	16	12	15	97

De la tabla anterior se pueden obtener los siguientes datos:

(1) Mediación docente (esfuerzo) para los 4 estudiantes en conjunto por cada sesión de trabajo, sobre un máximo posible de 40 puntos:

S₁ 22/40 ptos., lo cual se puede interpretar en el sentido de que la sesión requirió de un 55% de esfuerzo o mediación.

S₂ 15/40 ptos., que se interpreta aquí en el sentido de que la sesión requirió de un 38% de esfuerzo o mediación.

S₃ 17/40 ptos., interpretándose acá en el sentido de que la sesión requirió de un 43% de esfuerzo o mediación.

S₄ 16/40 ptos., lo cual se puede interpretar en el sentido de que la sesión necesitó de un 40% de esfuerzo o mediación.

S₅ 12/40 ptos., interpretándose en el sentido de que en esta sesión fue necesario un 30% de esfuerzo o mediación.

S₆ 15/40 ptos., lo cual se puede interpretar en el sentido de que la sesión requirió de un 38% de esfuerzo o mediación.

(2) Mediación docente (esfuerzo) total por cada estudiante (para todas las sesiones), sobre un máximo posible de 60 puntos:

MMP 15/60 ptos., que en términos porcentuales representa un 25%.

FMP 16/60 ptos., que porcentualmente es un 27%.

MmP 30/60 ptos., que en términos porcentuales es un 50%.

FmP 36/60 ptos., que porcentualmente es un 60%.

(3) Mediación docente (esfuerzo) total, sobre un máximo posible de 240 puntos:

97/240 ptos., que en términos porcentuales es de un 40%

Así pues, se notará por lo expuesto en (1) que la sesión que requirió de un mayor esfuerzo o trabajo de mediación por parte de las docentes fue la primera, en tanto que la que menos intensidad de mediación docente exigió fue la quinta sesión. Esto se puede representar mediante una ordenación jerárquica de las sesiones, según el grado de esfuerzo exigido a las docentes:

$$Esf(S_5) < Esf(S_6) = Esf(S_2) < Esf(S_4) < Esf(S_3) < Esf(S_1) \quad [1]$$

Asimismo, se puede notar por los resultados expuestos en (2) que el estudiante que requirió de mayor trabajo de mediación fue el FmP, con un 60%, y que el estudiante que menos esfuerzo representó para las docentes fue el MMP, con un 25%, lo cual es coherente en uno y otro caso con el hecho de ser estudiantes de bajo y alto promedio de calificaciones.

Finalmente, según lo indicado arriba en (3), el esfuerzo total llevado a cabo por las docentes para las seis sesiones de trabajo no llegó a ser realmente

alto, sino medio, pues resultó de un 40% (97 puntos o actividades de mediación sobre el total posible de 240).

Más adelante se examinará la relación entre este indicador de esfuerzo docente y los indicadores de dificultad de los ejercicios y de nivel de ayuda requerido por los estudiantes.

2.4. Resultados en cuanto a los niveles de ayuda para cada estudiante

En la siguiente tabla se muestra en detalle cuál fue el nivel de ayuda requerido por cada estudiante para ejecutar cada ejercicio, indicándose en la línea final el nivel de ayuda que para cada ejercicio se requirió en promedio para el grupo experimental y en la columna final el nivel de ayuda que en total cada estudiante necesitó recibir.

Tabla 8:

Niveles de ayuda requeridos para cada ejercicio, por estudiante

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	NA total	% A
MMP	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	7.14
FMP	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5	11.9
MmP	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	28	61.9
FmP	2	2	1	2	2	2	2	3	3	1	2	0	2	2	26	66.66
Σ NA	6	6	3	6	4	4	6	6	5	2	4	0	5	5	62	
Prom NA(E)	1.5	1.5	0.75	1.5	1	1	1.5	1.5	1.25	0.25	1	0	1.25	1.25		

Leyenda:

- S₁, ... S_n Sesiones de clase
- E₁, ... E_n Ejercicios
- Σ NA: Sumatoria del nivel de ayuda requerido para cada ejercicio
- Prom NA(E) Nivel de ayuda promedio de requerido para cada ejercicio
- NA total Nivel de ayuda total requerida por cada Estudiante

La tabla muestra que la sumatoria de la ayuda requerida por cada Estudiante para cada ejercicio resultó consistente con el promedio de cada uno, así como lo muestra también el total de la ayuda requerida por cada Estudiante, siendo el MMP quien requirió de menor ayuda, con 3 puntos sobre un máximo posible de 42², para un 7.14%. Le siguió la FMP, con 5 puntos, para un 11.9%, luego la FmP, con 26 puntos, para un 61.9%, y finalmente el MmP, con 28 puntos, para un 66.66%.

Esto se puede representar en una ordenación de los niveles de ayuda necesarios para cada Estudiante, así:

$$NA(MmP) > NA(FmP) > NA(FMP) > NA(MMP) \quad [2]$$

A su vez, la tabla muestra que los ejercicios pueden ser jerarquizados también en un orden decreciente según el nivel de ayuda que requirieron en total para los 4 sujetos, de la siguiente manera (ver inecuación [3]):

$$\begin{aligned} NA(E_1) = NA(E_2) = NA(E_4) = NA(E_7) = NA(E_8) > \\ NA(E_9) = NA(E_{13}) = NA(E_{14}) > NA(E_5) = NA(E_6) = NA(E_{11}) > \\ NA(E_3) > NA(E_{10}) > NA(E_{12}) \end{aligned} \quad [3]$$

Los datos mostrados en la tabla 6 pueden sintetizarse como se muestra en la siguiente tabla, donde se presentan los niveles de ayuda que cada Estudiante requirió, en total, para cada sesión.

² Teóricamente, para un nivel 3 de ayuda en el total de 14 ejercicios: 42 puntos.

Tabla 9:

Niveles de ayuda por sesión y estudiante.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	
MMP	1	0	0	1	0	1	3
FMP	2	0	1	1	0	1	5
MmP	5	2	5	7	5	4	28
FmP	4	1	4	7	6	4	26
	12	3	10	16	11	10	

Finalmente, como se puede apreciar, si se agrupan las sesiones en orden decreciente de nivel de ayuda total, sería $S4 > S1 > S5 > S6 = S3 > S2$.

2.5. Comparación evolutiva de los niveles de ayuda docente para cada estudiante

A continuación se muestra una serie de tablas donde se sintetizan los resultados para los niveles de ayuda que fueron necesarios para cada estudiante y ejercicio, representándose dichos niveles de modo que se puede observar claramente la diferencia entre la ayuda requerida por los mayores promedios y la ejecutada para los menores promedios.

Tabla 10:
Sesión 1, con 2 ejercicios

		Estudiantes							
		MMP		FMP		MmP		FmP	
		E ₁	E ₂	E_{1}	E_{2}	E_{1}	E_{2}	E_{1}	E_{2}
Nivel de ayuda	N ₃					•			
	N ₂						•	•	•
	N ₁		•	•	•				
	N ₀	•							
		0	1	1	1	3	2	2	2

Tabla 11:
Sesión 2, con 1 ejercicio

		Estudiantes			
		MMP		FmP	
		E ₃	E ₃	E ₃	E ₃
Nivel de ayuda	N ₃				
	N ₂			•	
	N ₁				•
	N ₀	•	•		
		0	0	2	1

Tabla 12:
Sesión 3, con 2 ejercicios

		Estudiantes							
		MMP		FMP		MmP		FmP	
		E_{4}	E_{5}	E_{4}	E_{5}	E_{4}	E_{5}	E ₄	E ₅
Nivel de ayuda	N ₃					•			
	N ₂						•	•	•
	N ₁			•					
	N ₀	•	•		•				
		0	0	1	0	3	2	2	2

En síntesis, en las anteriores tablas se puede ver fácilmente cómo fue que evolucionó la necesidad de ayuda docente para cada estudiante por cada sesión y ejercicio a lo largo del desarrollo del trabajo de campo.

En términos generales, los resultados obtenidos mostraron que la evolución de la ayuda total requerida por cada estudiante para cada ejercicio y sesión resultó consistente con el promedio de cada uno. De esta forma se evidencia que los estudiantes de mayores promedios requirieron menos ayuda que lo de menor promedio tomando como base su nivel de conocimientos previos.

Esto indica que las diferencias esperables en el desempeño de los estudiantes parecieron depender del factor rendimiento académico previo y no de otras variables como el sexo, ni tampoco de la labor docente de andamiaje llevada a cabo.

2.6. Los niveles de dificultad de los ejercicios planteados:

Cada ejercicio presentó un nivel de dificultad a los estudiantes; en tal sentido, las docentes llevaron a cabo previamente una catalogación de la dificultad de cada ejercicio, acorde con el nivel de dificultad estimada que cada uno de los ejercicios plantearía a un estudiante promedio.

Sobre la base de esta dificultad estimada para cada uno de los ejercicios ejecutados en una sesión, también se pudo determinar el grado de dificultad exigido por cada sesión de trabajo, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16:

Nivel de dificultad estimada de cada ejercicio y de cada sesión

Sesión	Ejerc.	Dif(E_n)	Dif(S_n)
1 ^a Aula	1	0	1
1 ^a Aula	2	1	
2 ^a Lab	3	1	1
3 ^a Aula	4	1	4
3 ^a Aula	5	3	
4 ^a Lab	6	2	7
4 ^a Lab	7	3	
4 ^a Lab	8	2	
5 ^a Aula	9	1	8
5 ^a Aula	10	2	
5 ^a Aula	11	2	
5 ^a Aula	12	3	
6 ^a Lab	13	1	2
6 ^a Lab	14	1	

Leyenda:

Dif(E_n): Nivel de dificultad por ejercicio
Dif (S_n): Nivel de dificultad por sesión

Una vez catalogada la dificultad que presentaba cada ejercicio, el siguiente paso es compararla con el nivel de ayuda que cada ejercicio requirió para cada estudiante; esto se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 17:

Comparación del nivel de dificultad del ejercicio con el nivel de ayuda efectivamente requerido

Ejercicio	Dif(E_n)	NA(A_n)			
		MMP	FMP	MmP	FmP
1	0	0	1	3	2
2	1	1	1	2	2
3	1	0	0	2	1
4	1	0	1	3	2
5	3	0	0	2	2
6	2	0	0	2	2
7	3	0	1	3	2
8	2	1	0	2	3
9	1	0	0	2	3
10	2	0	0	1	1
11	2	0	0	2	2
12	3	0	0	0	0
13	1	0	1	2	2
14	1	1	0	2	2

Leyenda:

Dif(E_n): Nivel de dificultad por ejercicio
NA(A_n): Nivel de ayuda por Estudiante

Los resultados expuestos en la tabla evidencian que los ejercicios más difíciles (5, 7, 12) fueron los que más demandaron de los estudiantes menos aventajados, en tanto que los ejercicios más fáciles les requirieron un menor esfuerzo, pero que esto no se cumple con los estudiantes de mayor promedio, pues casi no demandaron ayuda. Por otra parte, queda claro que, clasificando a los Estudiantes según el promedio de nivel de ayuda requerido, se obtiene un orden como el siguiente:

$$\text{PAR(MMP)} < \text{PAR(FMP)} < \text{PAR(Fmp)} < \text{PAR(MmP)} \quad [4]$$

Además, se puede calcular el promedio de dificultad para cada uno de los ejercicios, como se muestra en la tabla 18:

Tabla 18:

Promedio de dificultad efectiva para cada uno de los ejercicios

Ejercicio	Prom Dif(Ej)
1	1.5
2	1.5
3	0.75
4	1.5
5	1
6	1
7	1.5
8	1.5
9	1.25
10	0.5

11	1
12	0
13	1.25
14	1.25

Y asimismo, se puede comparar el promedio de dificultad para los ejercicios con el promedio de ayuda requerida por cada estudiante del grupo experimental:

Tabla 19:

Comparación del promedio de dificultad total para los ejercicios con el promedio de ayuda requerida por cada estudiante (grupo experimental)

Prom Dif(Ej)	PAR (MMP)	PAR (FMP)	PAR (MmP)	PAR (FmP)
1.64	0.21	0.35	2	1.85

Leyenda:

PAR (NNN): Promedio de ayuda requerida por el Estudiante
 Prom Dif/Ej: Promedio de dificultad de todos los ejercicios

Se evidencia que los estudiantes de mayores promedios experimentaron los menores niveles de dificultad en la resolución de los ejercicios planteados (0.21, 0.35) frente a los de menor promedio (2,1.85) en base a un promedio de dificultad global de 1,10. Todo ello acorde a su nivel de conocimientos previos.

Tabla 20:

Comparación entre Dificultad, Nivel de ayuda y Esfuerzo docente.

Sesión	Dif(S _n)	Esf(S _n)				NA(S _n)			
		MMP	FMP	MmP	FmP	MMP	FMP	MmP	FmP
S ₁	1	4	4	7	7	1	2	5	4
S ₂	1	2	2	5	6	0	0	2	1
S ₃	4	2	2	6	7	0	1	5	4
S ₄	7	2	3	5	6	1	1	7	7
S ₅	8	2	3	2	5	0	0	5	6
S ₆	2	3	2	5	5	1	1	4	4

Leyenda:Dif(S_n): Dificultad de los ejercicios utilizados para cada sesión.Esf(S_n): Esfuerzo docente total para cada sesión.NA(S_n): Nivel de ayuda requerido por cada sujeto para cada sesión.

En la anterior tabla se muestran los resultados para la dificultad estimada de ejercicios, esfuerzo docente total y nivel de ayuda requerido por estudiante y sesión. En términos generales, en los estudiantes de mayor promedio se evidencia que los niveles de ayuda se relacionaron directamente con el esfuerzo docente involucrado, es decir, a menor esfuerzo docente menor nivel de ayuda requerido. Igual sucedió con los de menor promedio, esto resulta lógico.

Sin embargo, entre estudiantes de menor promedio no se cumplió esta pauta cabalmente, ya que el MmP requirió menor esfuerzo docente pero mayor nivel de ayuda al compararse con FmP lo que puede atribuirse a que MmP fue apoyado fuertemente por su par aventajado y casi no demandó acción docente, pero la poca frecuencia de asistencia docente demandada implicaba una calidad de ayuda considerable.

3. Resultados en el post-test:

3.1. Promedio de puntuación en el post-test para el Grupo experimental:

16 ptos.

3.2. Promedio de puntuación en el post-test para el Grupo control:

13.37 ptos.

3.3. Promedio de puntuación en el post-test para los Estudiantes de mayor promedio (Grupo experimental):

19 ptos.

3.4. Promedio de puntuación en el post-test para los Estudiantes de menor promedio (Grupo experimental):

13 ptos.

4. Comparación de resultados de pre-test y post-test para los estudiantes:

4.1. Grupo experimental (todos):

+07.46 ptos.

4.2. Miembros del Grupo experimental:

MMP: +5.94 ptos.

FMP: +5.94 ptos.

MmP: +7.94 ptos.

FmP: +10 ptos.

4.3. Grupo control (todos):

+07.68 ptos.

Tabla 21:

Puntajes en el post-test, Grupo experimental.

	Post-test	Margen de diferencia	Diferencia porcentual
MMP	19	+5.94 ptos.	68.73%
FMP	19	+5.94 ptos.	68.73%
MmP	12	+7.94 ptos.	33.83%
FmP	14	+10 ptos.	28.57%

Tabla 22:

Puntajes en el post-test, Grupo control.

Estudiante	post-test	Margen de diferencia	Diferencia porcentual
A ₁	14	+10	28.57
A ₂	14.6	+10.6	27.39
A ₃	15	+7	53.33
A ₄	15	+7	53.33
A ₅	11	+5	54.54
A ₆	13	+8	38.46
A ₇	10	+4	60
A ₈	10	+5	50

A ₉	11	+5	54.54
A ₁₀	12	+6	50
A ₁₁	10	+6	40
A ₁₂	09	+5	44.44
A ₁₃	11	+7	36.36
A ₁₄	11	+7	36.36
A ₁₅	18	+12	33.33
A ₁₆	15	+9	40
A ₁₇	14	+10	28.57
A ₁₈	14	+6	57.14
A ₁₉	17	+11	35.29
A ₂₀	14	+8	42.85
A ₂₁	16	+11	31.25
A ₂₂	15	+9	40
A ₂₃	18	+10	44.44

Se muestra un rendimiento post-test del grupo control en el que prevalecieron notas aprobatorias en su mayoría, evidenciando un progreso cognitivo lógico posterior a un proceso de enseñanza con sólo un estudiante reprobado.

Tabla 23:

Promedios en pre-test y post-test para ambos grupos

	Promedio en el pre-test	Promedio en el post-test	Diferencia	Porcentaje de ganancia
Grupo experimental	08.54	16	+07.46	53.37%
<i>Estudiantes de mayor promedio</i>	13.06	19	+05.94	68.73%
<i>Estudiantes de menor promedio</i>	04.03	13	+08.97	31%
Grupo control	05.69	13.37	+07.68	42.55%

Se evidencia abiertamente que fueron los alumnos de menor promedio del grupo experimental quienes tuvieron un mejor y más amplio despliegue cognitivo por la diferencia de promedios en pre-test y post-test (+8.97). Con ello se avala una vez más lo expresado teóricamente de que la ED pudiera ser aplicada prioritariamente en estudiantes con cierto déficit cognitivo. Con respecto al porcentaje de ganancia, este fue mayor en el grupo experimental porque ejercieron su influencia los estudiantes de mayor promedio allí presentes con un mayor nivel de conocimientos previos.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LOS DATOS.

En este capítulo se presenta, como se explicó en la sección del método, un análisis de los datos recabados, desde dos puntos de vista: el cuantitativo y el cualitativo.

El análisis cuantitativo consistió en la expresión numérica de los datos en la medida en que ello resultó necesario, así como en el análisis estadístico de dichos datos, lo cual implicó la aplicación de ciertas pruebas de estadística inferencial, orientadas a determinar los efectos realmente causados por la evaluación dinámica.

Por su parte, el análisis cualitativo consistió en la exploración de todo el proceso de la investigación, especialmente de la evaluación dinámica, que fue el centro del trabajo de campo, orientándose este análisis ya no a determinar los efectos del procedimiento, sino a mostrar cómo se presentó la comprensión del proceso por parte de las docentes como investigadoras, y a expresar las concepciones que el procedimiento de investigación generó en ellas mismas como docentes.

PARTE A: ANÁLISIS CUANTITATIVO.

1. Análisis estadístico de los resultados obtenidos:

A continuación, se presentan los resultados del análisis estadístico de la data recabada en el proceso de la evaluación dinámica.

Es de resaltar que solamente el análisis estadístico es lo que permite saber si las diferencias de las notas obtenidas con ambos grupos (experimental y control) en las dos pruebas (pre-test y post-test) resultan realmente significativas o no lo son verdaderamente.

Dicho de otro modo: los resultados muestran a las claras que hay una diferencia importante (que se capta a simple vista) entre el promedio de calificaciones de pre-test/post-test para ambos grupos, lo que en un principio hace pensar que el método utilizado (esto es, la intervención experimental efectuada) realmente hizo la diferencia y que el método empleado realmente es fundamental para un mejor aprovechamiento del estudiante; pero hay que averiguar si esa diferencia tiene una relevancia real, que esté más allá de lo que parece a simple vista; para ello es el análisis estadístico que se muestra a continuación.

1.1. Análisis preliminar:

En un primer término, y para realizar el análisis estadístico relacionado con las notas obtenidas antes y después de las sesiones de ayuda, se analizó la normalidad (o no) de la distribución de las calificaciones en pre-test y post-test a través de la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, la cual permite saber si es procedente o no continuar con el análisis y efectuar comparaciones entre las calificaciones de los estudiantes.

Hecha la prueba, se encontró que las puntuaciones de las evaluaciones siguen una distribución normal, como se muestra en la tabla siguiente, lo cual se afirma con una confianza del 95%, de modo que se podía proceder a los siguientes pasos.

Tabla 24:
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra (para ambos grupos)

		pre-test	post-test
N		27	27
Parámetros normales^{a,b}	<i>Media</i>	6,0837	13,8370
	<i>Desviación típica</i>	2,55775	2,92892
Diferencias más extremas	<i>Absoluta</i>	,291	,130
	<i>Positiva</i>	,291	,130
	<i>Negativa</i>	-,208	-,115
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,511	,675
Sig. asintót. (bilateral)		,021	,752

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Por otra parte, resultaba muy importante conocer también el grado en que ambas pruebas utilizadas para evaluar el conocimiento (pre-test y post-test) eran realmente equivalentes. Esto se muestra a continuación.

Tabla 25:**Correlaciones entre Test y Post-test**

		Pre-test	Post-test
Test	Correlación de Pearson	1	,616(**)
	Sig. (bilateral)		,001
	N	27	27
Post-test	Correlación de Pearson	,616**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	27	27

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla anterior muestra que ambas pruebas se encuentran altamente correlacionadas (0.616), lo cual es positivo a efectos del método, puesto que una correlación extremadamente alta indicaría que se trató de pruebas idénticas, lo cual invalidaría los resultados, y una correlación muy baja o nula indicaría que se trató de pruebas completamente diferentes, lo cual también habría invalidado los resultados.

Como se puede observar, las puntuaciones obtenidas en las pruebas se correlacionan de forma positiva y significativa al nivel de 0.001, indicando que las personas que obtuvieron mayores calificaciones en el test obtuvieron también calificaciones altas en el post-test, de modo que ambas pruebas son realmente similares, mas no idénticas ni diferentes esto es, que miden lo mismo, aunque con diferentes reactivos (preguntas), tal como debe suceder con un pre-test y post-test.

1.2. Modelo de medidas repetidas de un factor:

Una vez determinada la normalidad de la distribución de las notas obtenidas por los estudiantes en el pre-test y el post-test, se procedió a realizar un análisis de varianza para medidas repetidas con un factor, el cual contó con las notas de antes y después como medidas repetidas (esto es, en otras palabras, los resultados de pre-test y post-test) y el factor fue los grupos experimental y control, contando con un diseño no balanceado.³

Tabla 26:
Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida: Notas	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Tiempo (test-Post test)</i>	127,120	,000***
<i>Tiempo * Grupo</i>	,250	,621

***p<0.001

El primer análisis de varianza, mostrado en la tabla 26, compara el promedio de las notas globales entre el antes y el después (pre-test/post test), efectuando un contraste de las medidas generadas por los sujetos comparadas consigo mismos, encontrando que existen diferencias significativas ($p < 0.001$) entre las notas obtenidas, a un nivel de confianza del 99,9%.

Ahora bien, al contrastar las notas del antes y el después con los grupos experimental y control no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, lo cual indica que las diferencias encontradas en el pre-test y el

³ Diseño no balanceado significa que la cantidad de sujetos en ambos grupos (control y experimental) no fue la misma.

post-test no se deben al hecho de que los Estudiantes hayan pertenecido al grupo experimental o al de control.

Dicho en otras palabras, se muestra que en cuanto a las calificaciones obtenidas no hay una verdadera diferencia entre haber sido miembro de uno u otro grupo, lo cual indica que el tratamiento empleado (el proceso de la evaluación dinámica) no influyó significativamente sobre las calificaciones de los sujetos.

Tabla 27:

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: Notas. Variable transformada:

Promedio

Origen	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Intersección</i>	315,031	,000
<i>Grupo</i>	5,400	,029*

* $p < 0.05$

Por su parte, la prueba de efectos inter-sujetos (tabla 27) efectúa un contraste de las medidas generadas por los sujetos comparadas entre ellos como grupos (esto es, contraste de los puntajes de unos y otros estudiantes como grupos, no consigo mismos, como sí se hizo en la prueba anterior) al comparar los promedios de las notas obtenidas en las evaluaciones entre el grupo experimental y el control.

En este sentido, se encontraron diferencias significativas al nivel de confianza 0.05, lo cual indica que el grupo experimental posee efectivamente

promedios diferentes a los del control, y se puede decir que el tratamiento puede haber tenido algún efecto a nivel de los dos grupos manejados.⁴

1.3. Descripción de las medias para ambos grupos:

Tabla 28:

Grupo * Tiempo (Medida: Notas)

Grupo	Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
<i>Experimental</i>	<i>Pre-test</i>	8,815	1,162	6,421	11,209
	<i>Post-test</i>	16,000	1,418	13,080	18,920
<i>Control</i>	<i>Pre-test</i>	5,609	,485	4,611	6,607
	<i>Post-test</i>	13,461	,591	12,243	14,679

La tabla de arriba muestra las estadísticas descriptivas y los intervalos de confianza para los promedios de notas antes y después de la intervención entre los grupos experimental y control.

Se observa que la media en el pre-test del grupo experimental fue de 8,815 puntos, y en el grupo control fue de 5,609 puntos; es claro que el grupo control tenía valores más bajos que el grupo experimental, pero estas diferencias pre-test y post-test no llegaron a ser estadísticamente significativas.

Dicho de otro modo, los resultados muestran que los intervalos de confianza para ambos grupos se cruzan o se solapan, lo cual equivale a decir que algunas de las puntuaciones podrían pertenecer a alguno de dichos intervalos, que no se pueden ubicar con total certeza en uno u otro de los

⁴ En este caso, Variable transformada quiere decir que se toman los promedios de calificaciones y se efectúa cierto ajuste estadístico.

mismos, de manera que en un 95% de los casos las puntuaciones no son realmente diferentes.⁵

Al verificar lo encontrado en el post-test, se puede observar que el grupo experimental mostró un promedio de 16 puntos y el grupo control un promedio de 13.4 puntos, no encontrándose diferencias significativas entre los resultados de los 2 grupos. En general, se puede notar que tanto en el grupo experimental como en el de control se observaron incrementos desde las puntuaciones iniciales hasta las finales, lo cual se afirma con una confianza del 95%.

Lo anteriormente indicado se muestra en el gráfico 1, que permite visualizar los resultados en donde se observa que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental mostraron un promedio de notas superiores en todo momento al grupo de control, siendo mayores las notas alcanzadas en el post-test que las alcanzadas en la evaluación inicial.⁶

⁵ Intervalo de confianza es un rango de valores calculado a partir de las observaciones, que contiene al valor verdadero del parámetro con una cierta probabilidad, en este caso del 95%; esto implica que si se repite el proceso de medida (las pruebas pasadas a los Estudiantes) muchas veces, se podría esperar que el 95% de los intervalos corresponderían al valor verdadero del parámetro utilizado (en este caso, la media de las calificaciones); véase: Everitt & Wykes, 2001.

⁶ En este caso, las Medias marginales estimadas son un producto generado por el modelo estadístico utilizado, no son las medias observadas o reales.

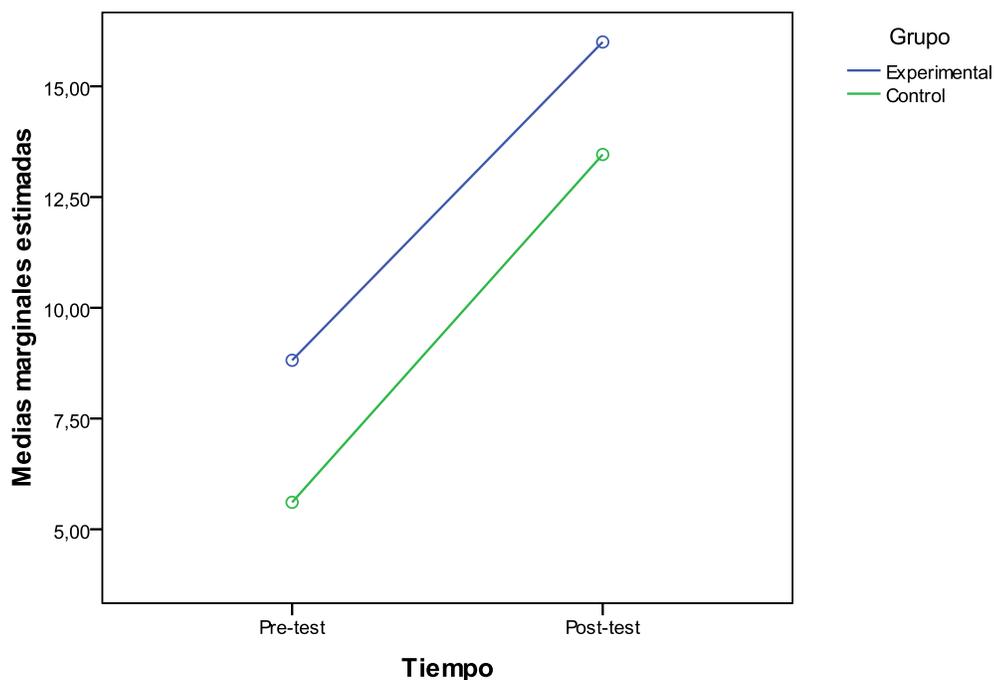


Gráfico 1: Evolución de las puntuaciones para ambos grupos.

El gráfico permite visualizar los resultados, y se observa que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental mostraron un promedio de notas superior en todo momento al grupo control, siendo mayores las notas alcanzadas en el post-test que las obtenidas en la evaluación inicial.

1.4. Influencia de la variable sexo:

Para determinar si el sexo en el grupo control pudo haber afectado el rendimiento obtenido en las pruebas por este grupo, se comparó el resultado de estas antes y después (pre-test y post-test) en función de los sexos usando la prueba t de Student para grupos independientes. Los resultados se muestran en la tabla 27, a continuación.

Tabla 29:
Estadísticos de grupo

	Sexo	N	Media	Desviación	
				típ. o estándar	t de Student (p<0.05)
<i>Test</i>	<i>Femenino</i>	14	5,2857	1,20439	t=-1.404
	<i>Masculino</i>	9	6,1111	1,61589	(p=0.175)
<i>Post-test</i>	<i>Femenino</i>	14	13,6143	2,83762	t=0.330
	<i>Masculino</i>	9	13,2222	2,68225	(p=0.745)

La prueba t muestra que no hay diferencia en el grupo control en cuanto a las notas obtenidas entre varones y hembras. Se puede decir que en promedio los dos sexos obtuvieron las mismas notas en el pre-test que en el post-test, lo cual implica que el sexo en realidad no influyó sobre los resultados obtenidos por los sujetos del grupo control.

En cuanto a la influencia de ésta variable sexo para el grupo experimental, debe recordarse que a efectos de controlar el efecto de esta variable se balanceó el tratamiento para los miembros del grupo experimental, de manera que, en términos de diseño el balanceo efectuado fue efectivo.

1.5. Niveles de ayuda:

Por su parte, a fin de establecer si los niveles de ayuda requeridos por los estudiantes de alto y bajo promedio del grupo experimental difirieron o no significativamente, se realizó la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon (tabla 28).

Mediante esta prueba se desea determinar si los niveles de ayuda requeridos por los estudiantes MP (mayor promedio) fueron similares a los niveles de ayuda requeridos por los estudiantes mP (menor promedio).

Esto se efectúa al totalizar las ayudas requeridas por los sujetos de mayor y menor promedio inicial (los 2 Estudiantes MP y los 2 Estudiantes mP, respectivamente) y compararlas para cada sesión de trabajo; esto se muestra en la Tabla 28, a continuación.

Tabla 30:

Rango para los niveles de ayuda de los estudiantes del grupo experimental.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Nivel de Ayuda mP	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	13 ^b	7,00	91,00
- Nivel de Ayuda MP	Empates	1 ^c		
	Total	14		

a Ayuda.mP < AyudaMP

b Ayuda.mP > AyudaMP

c Ayuda.mP = AyudaMP

En la tabla de los rangos se observa que el nivel de ayuda requerido por los estudiantes del grupo mP fue mayor en el 91% de los casos al requerido por el grupo MP, lo cual muestra que quienes más ayuda requirieron en realidad fueron aquellos que más la necesitaban en teoría, como fueron los estudiantes de menor promedio.

Tabla 31:

Estadísticos de contraste^b

Ayuda para sujetos mP – Ayuda para sujetos MP	
Z	-3,241 ^a
Sig. asintótica (bilateral)	,001

a Basado en los rangos negativos.

b Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Determinado lo anterior, la prueba estadística de Wilcoxon mostró una significación menor a 0.05, indicando que los niveles de ayuda son realmente distintos entre los grupos, siendo mayor la ayuda requerida por los estudiantes mP.

1.6. Relaciones entre la ayuda docente, la dificultad de los ejercicios y el esfuerzo de los estudiantes:

Por su parte, el siguiente paso consiste en examinar las relaciones que puedan existir entre la ayuda requerida por cada estudiante, el grado de dificultad de los ejercicios y el esfuerzo realizado por las docentes.

Tabla 32:

Correlaciones entre Nivel de ayuda requerida y Dificultad del ejercicio

			Nivel de ayuda MP	Nivel de ayuda mP	Dificultad
Rho de Spearman	Nivel de Ayuda MP	Coeficiente de correlación	1,000		
		Sig. (bilateral)	.		
		N	14		
	Nivel de Ayuda mP	Coeficiente de correlación	,493	1,000	
		Sig. (bilateral)	,073	.	
		N	14	14	
	Dificultad del ejercicio	Coeficiente de correlación	-,427	-,279	1,000
		Sig. (bilateral)	,128	,334	.
		N	14	14	14

En este sentido, en la tabla 32, la matriz de correlación de Spearman permite determinar las relaciones existentes entre los niveles de ayuda y la dificultad del ejercicio.

La tabla anterior muestra que no se observan correlaciones significativas entre el nivel de ayuda requerido por los estudiantes y la dificultad del ejercicio, lo cual se afirma con una confianza del 95%. Dicho en otras palabras, que la dificultad de los ejercicios no fue realmente determinante para la ayuda que se le brindó a cada estudiante.

Tabla 33:

Correlaciones entre Nivel de ayuda requerida y Esfuerzo (mediación) docente

			Dificultad	Esfuerzo MP	Esfuerzo mP
Rho de Spearman	Dificultad	Coeficiente de correlación	1,000		
		Sig. (bilateral)	.		
		N	6		
	Esfuerzo MP	Coeficiente de correlación	-,016	1,000	
		Sig. (bilateral)	,977	.	
		N	6	6	
	Esfuerzo mP	Coeficiente de correlación	-,574	,078	1,000
		Sig. (bilateral)	,234	,883	.
		N	6	6	6

Finalmente, en cuanto a la relación entre el nivel de dificultad de los ejercicios y el esfuerzo de mediación docente, los datos presentados en la tabla 31 evidencian que el esfuerzo docente (el trabajo de mediación) no está relacionado de forma significativa con el nivel de dificultad de los estudiantes en las sesiones de estudio.

Dicho en otras palabras, lo que el análisis muestra es que el esfuerzo docente efectuado (la mediación) por parte de las docentes no dependió del nivel de ayuda requerido y por ende, del nivel de dificultad de los ejercicios planteados. Se presume que como el esfuerzo docente es una consecuencia del nivel de ayuda requerido por el estudiante, al no correlacionarse linealmente este mismo nivel de ayuda docente con la dificultad del ejercicio tampoco hay indicio de relación con el esfuerzo.

PARTE B: ANÁLISIS CUALITATIVO.

A continuación se desarrolla el análisis cualitativo del proceso ED seguido y sus resultados. A efectos de proceder a la siguiente fase del análisis, se preparó un cuestionario dirigido a las docentes investigadoras, orientado a comprender realmente cómo ocurrió el proceso, cómo fue que se sintieron las educadoras en su nuevo rol de investigadoras, y qué elementos psicológicos y emocionales caracterizaron al procedimiento seguido, elementos éstos todos que un análisis cuantitativo por sí solo no permite conocer.

A continuación se describe el proceso de ED aplicado al grupo experimental; el mismo es de carácter cualitativo (centro del trabajo de campo) mostrándose el desarrollo del programa y la comprensión del mismo por parte de las docentes como investigadoras, en la cual expresan las concepciones que el procedimiento de investigación generó en ellas mismas como docentes.

Este tipo de valoración comprende, entonces la valoración cualitativa del desarrollo de cada sesión de clase elaborada por la docente auxiliar, y las respuestas de ambas docentes a un cuestionario preparado por su tutor.

1. Valoración cualitativa del desarrollo de las sesiones de clase:

Una vez realizada la evaluación diagnóstica (pre-test) o exploración de conocimientos previos sobre situaciones, acontecimientos y fenómenos concretos considerados básicos para secuenciar su aprendizaje en el área de la química y poder lograr los objetivos previstos en la planificación de I lapso del programa de esta disciplina, se procede a la siguiente valoración

cualitativa (descriptiva) de la actuación de los estudiantes del grupo experimental durante el proceso de ED.

Esto permitió la detección de habilidades relevantes y debilidades que influirían de algún modo en el desenvolvimiento de situaciones o actividades planteadas; precisando con ello, la intervención docente quien suministra la ayuda necesaria a cada Estudiante para un aprendizaje más fácil y exitoso, logrando el acceso y despliegue de habilidades cognitivas que el estudiante en un momento determinado aún no domina. A continuación, se expone lo planteado:

***Sesión 1, (aula) 26-10-2010.**

Ejercicio 1: MIRADA HISTÓRICA HACIA LA QUÍMICA.

Ejercicio 2: LA QUÍMICA Y SU IMPACTO TECNOLÓGICO.

MMP:

Aportó ideas valiosas referentes a la alquimia como saber especulativo que combina el misticismo magia-superstición-filosofía y que trataba en vano de transformar metales en oro; asumiendo además una actitud crítica frente a la importancia del conocimiento químico como base científica y tecnológica presente en los materiales y productos de consumo diario y que con su uso adecuado brindan al ser humano una mejor calidad de vida; mostró además sentido lógico al ordenar y diferenciar correctamente hechos relacionados al misticismo y superstición como aporte del conocimiento alquimista y no de la química como ciencia. Casi no se requirió de participación docente, pues sus conocimientos resultaron bastantes claros y acordes con la realidad.

FMP:

Emitió comentarios relevantes señalando que los químicos del pasado fueron los primeros en utilizar lo que hoy en día se conoce como método científico, procedimiento lógico de resolución de problemas mediante la experimentación, debilitando con ello los argumentos de los alquimistas empíricos.

MmP:

No presentó respuestas a las siguientes preguntas:

¿Que es la química y cuál es su importancia?

¿Qué consecuencias ha traído el conocimiento de la química?

¿Qué relación existe entre la química, la tecnología y el ambiente?

No hizo aportes en la interacción y la lluvia de ideas por lo que se hizo necesario la mediación docente suministrando ayuda al estudiante con hechos de nuestra vida diaria que relacionan y destacan la importancia tecnológica de la química por ejemplo, cuando estamos enfermos utilizamos un medicamento, cuando aplicamos detergente a nuestra ropa, el uso de cosméticos en la salud y belleza. Mediante esta correlación ejemplificada, se explica al estudiante que estamos en presencia de tecnología química.

FmP:

Manifestó no recordar nada referente a los temas:

Mirada histórica hacia la química.

La química y su impacto tecnológico.

Esto ameritó una situación óptima de mediación docente a fin de seleccionar, estructurar y proyectar al estudiante lo relevante del contenido.

***Sesión 2, (Laboratorio) 29-10-10**

Ejercicio 3: LA QUÍMICA Y SU DESARROLLO EN EL TIEMPO

MMP:

Realizó la actividad correspondiente a una línea de tiempo que representa la química en su desarrollo, de manera rápida y eficiente al mostrar agilidad cuando selecciona y ubica en cada cuadratín de la línea de tiempo, los hechos acordes a cada momento histórico: prehistoria, antigüedad, edad media, moderna, contemporánea y actual.

FMP:

Realizó la actividad eficientemente, porque mantuvo concordancia en la ubicación cronológica de los hechos correspondientes a cada momento histórico en la línea de tiempo mostrándose reflexiva, segura y sin prisa en su desenvolvimiento.

MmP:

Presentó un déficit de atención, por ejemplo, observándose distraído y desconcentrado, lo que le dificultaba entender y seguir instrucciones para seleccionar y ubicar los sucesos como la piedra filosofal, descubrimiento del fuego, descarte de la teoría de flogisto, descubrimientos de nuevas sustancias químicas en concordancia con la etapa prehistórica, edad media, moderna y contemporánea. Sin embargo, cuando interactuó en pareja con MMP (con buen nivel de conocimientos previos) y éste le suministro ayuda basada en ubicar correctamente la letra correspondiente al descubrimiento del fuego en

el cuadratín de la prehistoria y resaltándole la importancia del descubrimiento del fuego correlacionándolo con su vida cotidiana como su uso en cocción de alimentos, logró una mejor comprensión y desenvolvimiento en la tarea a realizar.

FmP:

Mostró cierto grado de dificultad e ideas poco claras para comprender el planteamiento seleccionado con la transformación de los metales comunes en oro como metal perfecto e ideal alquimista. Mostró ideas poco claras o confusas por ejemplo, para ubicar estos acontecimientos en un momento histórico antes de Cristo, A.C. (prehistoria-antigüedad) y después de Cristo, D.C. (edad media, moderna, contemporánea y actual) lo que ameritó una retroalimentación por parte de la Docente al observar dificultades que este estudiante tenía, señalándoles los errores que iba cometiendo al ubicar estos acontecimientos en la línea de tiempo y mostrándole donde y por qué eran incorrectas sus respuestas.

***Sesión 3, (aula) 2-11-2010**

Ejercicio 4: PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS Y NO CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS, EJEMPLOS COMPARATIVOS

MMP:

Al observar dos vasos de precipitado contenedores de diferentes cantidades de agua y a diferentes temperaturas, denotó seguridad al emitir con propiedad respuestas claras y coherentes asociadas con el reconocimiento de propiedades cualitativas en ambas muestras de estudio como incolora inodora e insípida e identificando que la temperatura, volumen y masa son propiedades diferentes; demostrando dominio de conocimientos para clasificar estas propiedades en cualitativas y cuantitativas, razonando además que las primeras se relacionan con el material en estudio que es el agua y que las segundas no tienen relación directa con el material en estudio, sino que dependen de la porción de material, conocimientos éstos que iba compartiendo con su pareja menos aventajada MmP a lo largo de la realización de esta actividad demostrativa como escenario apropiado para el aprendizaje, que permitía al estudiante compartir y comunicar sus hallazgos.

FMP:

No necesitó de ayuda; por ejemplo, al observar los dos vasos de precipitado con diferentes volúmenes de agua y a diferentes temperaturas se desarrolló ágilmente en la concreción de la respuesta relacionado con el reconocimiento de propiedades idénticas: incolora, inodora e insípida y propiedades diferentes como volumen, masa y temperatura; explicando a su compañero menos aventajado FmP que las propiedades idénticas tienen relación directa

con el agua como material de estudio y que las propiedades diferentes dependen de la porción de material en estudio donde la docente interviene reformulando que las idénticas son propiedades cualitativas características porque permitieron identificar el material y que las diferentes como masa volumen y temperatura son propiedades no características cuantitativas por que no permiten identificar el material y son cuantificables o medibles.

MmP:

Al comparar las muestras en estudio, se mostró poco seguro al momento de clasificar las propiedades: incolora- inodoro- insípida, masa, volumen y temperatura bajo los criterios cualitativos y cuantitativos detectándose distracción, poco interés, dudas y nerviosismo al generar respuestas poco lógicas acerca del por qué son propiedades cualitativas y cuantitativas, notándosele dificultades de índole conceptual que impidieron la realización de los procedimientos de clasificación y razonamiento del porqué de las respuestas, a pesar de que recibía ayuda de su pareja mas aventajada MMP; siendo necesaria la intervención de la docente quien explicaba que el agua es una sustancia transparente o incolora que carece de olor inodora y de sabor insípida lo cual permitía identificarla como sustancia en estudio y que el volumen, masa y temperatura no están relacionadas con las características propias para identificar un material o sustancia determinada, lográndose con esta explicación una mejor comprensión del ejercicio y su resolución definitiva.

FmP:

Al presentar dificultad para entender el planteamiento y seguir instrucciones en relación al mismo, requirió por parte de la docente de una explicación detallada del modelo ejemplificado a través de dos vasos de precipitado con diferentes cantidades de agua y a diferentes temperaturas, procediendo a explicar después de que el estudiante observara y analizara cada una de las dos porciones mostradas. Todo esto se llevó a cabo a pesar de que su compañero FMP le estuvo aportando ideas acerca de lo que es idéntico o diferente y lo que caracteriza (inoloro-inodoro-insípido) o no (volumen-temperatura-peso) a una sustancia.

Ejercicio 5: CONVERSIONES DE UNIDADES DE MASA, VOLUMEN Y TEMPERATURA

MMP:

Demostó agilidad y certeza en la comprensión y resolución de problemas sobre conversiones de unidades de masa, volumen y temperatura, como por ejemplo convertir 1,6 libras a gramos, fue el primero en entregar a la docente el ejercicio; comparte con su compañero MmP que la libra es la unidad dada y la unidad buscada es el gramo y que es necesario conocer la equivalencia entre libras y gramos, comentando que 1 libra equivale a 453,6 gramos generando explicaciones acerca de cómo plantear y resolver una regla de tres al saber las equivalencias entre unidades así como el método de factor de conversión, ordenando de modo que se cancelen las unidades que se quieren convertir y quede el resultado expresado en la unidad deseada.

FMP:

Resolvió con exactitud las conversiones de 1,6 libras a gramos, 85° Fahrenheit a grados Celsius, cálculo del volumen que ocupa una pelota de beisbol de 5 cms de diámetro, asumiendo una actitud crítica y reflexiva, notable autosuficiencia y seguridad al explicar cómo se resuelven estas conversiones a su pareja FmP con respecto al volumen de la pelota de beisbol que se asemeja al de la esfera por el radio que es la mitad del diámetro, explicando la fórmula matemática a seguir para convertir grados Fahrenheit a grados Celsius ó Centígrados, comentando que para transformar 1,6 libras a gramos basta con plantear una regla de tres con unidades comunes ubicándolas de un mismo lado y de que 1 libra equivale a 453,6 gramos para proceder al cálculo.

MmP:

Presenta dificultad para identificar cual es la unidad de temperatura buscada en el planteamiento de convertir grados Fahrenheit a grados Celsius y en consecuencia no lo resuelve por sí solo. La docente recurre a la explicación personal y detallada de que grados F es la unidad dada y los grados Celsius la unidad buscada, demostrando la fórmula matemática y su compañero MMP le brinda apoyo complementario basada en la aplicación de la fórmula, resolviéndose exitosamente la situación con el resultado de la conversión en cifras: correcta.

FmP:

Expresó resultados sin comprender completamente lo realizado por ejemplo al convertir libras en gramos y realizar los cálculos por método de factor de conversión se observó no ordenar las unidades dadas a convertir de el mismo lado, de formas que se cancelen o simplifiquen y el resultado quede expresado en la unidad buscada; observándose que sólo lo hizo con la intención de concluir la actividad de ejercicios de forma apresurada más que de comprender el mismo usando el sentido lógico. Mostró apresuramiento y poca disposición a aprender. La docente al observar la situación, efectuó una reestructuración de la regla de tres explicándole que por el método de factor de conversión, primero se coloca la unidad de partida o unidad dada en este caso 1,6 libras multiplicándose por la fracción que resulta de la relación entre 453,6 gramos/1 libra, que es la equivalencia de libras a gramos de manera que en el numerador quede la unidad buscada y en el denominador la unidad de partida correspondiente a 1 libra y pueda ser simplificada, quedando el resultado expresado en gramos como unidad buscada o deseada. Mostró poca disposición a aprender porque comentaba que el resultado numérico era más importante que el mismo procedimiento sin importar la unidad en que esta expresado. La Docente retomó la situación comentando que si el resultado no queda expresado en la unidad buscada no hay conocimiento lógico de la conversión y lo fundamental es transformar una unidad en otra.

***Sesión 4, (Laboratorio) 5-11- 2010**

Ejercicio 6: DETERMINACIÓN DE MASA

a. Medición de la masa de un sólido, líquido y gas.

MMP:

Una vez realizada la explicación introductoria demostrativa sobre el manejo adecuado de la balanza por parte de la Docente, se observó que el Estudiante comprendió rápidamente su uso, identificando con facilidad la función que cumple cada una de sus partes sobre todo la del platillo para pesas que iguala o logra la posición de equilibrio de pesa para nivelar; mostrando destrezas en la ejecución de mediciones de masa de un sólido, líquido y de una porción de aire.

FMP:

Mostró claridad y precisión en el manejo de la balanza al ajustar o nivelar previamente la balanza antes de realizar la pesada, siguiendo el procedimiento adecuado acorde al estado físico de la muestra. Realizó una explicación bien argumentada de cada parte de la balanza donde señalaba cual era el platillo para sustancias, platillo para pesar, jinetillos, escalas y la pesa para nivelar el instrumento.

MmP:

Requirió de una explicación detallada acerca de las partes y el manejo de la balanza por parte de la docente, donde primero daba a conocer las partes más importantes que la forman como son el platillo para sustancias, platillo para pesas para nivelar la balanza, escalas, jinetillo, platillo para pesar, aguja

sujetas a la cruz que indica la posición, tornillos en la cruz, que se mueven cuando no alcanza el equilibrio mediante el sistema de pesas. Seguidamente se le dieron instrucciones sobre su manejo, se demostraba los procedimientos a seguir para determinar la masa de muestras sólidas argumentando que se debe nivelar la balanza como paso básico, se procede a colocar el sólido sobre un papel parafinado previamente pesado, luego se pesa el sólido con el papel y se determina por diferencia o resta de masas. Seguidamente, se explica el procedimiento para determinar la masa de un líquido donde comenta que se mide, colocando el líquido con un envase previamente pesado y se establece la masa por diferencia como en el caso anterior. Luego se hace la explicación de determinación de masa de un gas, y lo básico para realizar este procedimiento consiste en llenar un globo de goma con aire previamente pesado, posteriormente se pesa el globo inflado, demostrando también que la masa de una porción de aire se determina también por diferenciación de masas. Después de estas explicaciones realizadas por la docente, se observa que el estudiante resuelve tal situación realizando las determinaciones de masa en forma autónoma. Esto se llevó a cabo, a pesar de que su pareja FMP le había dado ciertas orientaciones de diferenciación de masa antes y después de la pesada para cada estado físico antes, incluso, que la propia docente.

FmP:

La docente le explicó solamente lo referente a las partes antes mencionadas de la balanza: tornillos, platillos, jinetillos; sin embargo, su manejo de la medición fue inseguro en el procedimiento a seguir para determinar masa

acorde a su estado físico; la cooperación de su pareja MMP le permitió resolver la situación satisfactoriamente.

Ejercicio 7: DETERMINACIÓN DE VOLUMEN

MMP:

Demostró destreza en el manejo del material volumétrico (pipeta, cilindro graduado, matraz Erlenmeyer, matraz aforado), realización de las mediciones de capacidad-apreciación del instrumento, volumen expresadas en mililitros de sólidos irregulares (volumen inicial, volumen final), sólidos irregulares por desalojamiento de agua (con su respectiva fórmula matemática correspondiente a la geometría de cada sólido), de forma satisfactoria.

FMP:

Mostró destreza visual significativa en la lectura del menisco al realizar un nivel de observación adecuada evidenciando exactitud en las lecturas usando unidades de volumen. La docente reformula el planteamiento de la medición en sólidos irregulares, luego la estudiante lo resuelve por sí misma.

MmP:

Se observó dificultad para trasegar y trasvasar líquidos de un recipiente a otro. Necesitó de ayuda de la docente en la apreciación visual del menisco que debe estar al ras con la línea de aforo y la numérica de medición y así efectuar una medición exacta.

FmP:

Presentó dificultad en la selección adecuada de instrumentos para las mediciones de diferentes volúmenes de agua, lo que ameritó una explicación detallada del caso argumentando la docente, que para la escogencia de un instrumento debe considerarse el tamaño de la muestra que se desea medir porque por ejemplo, no se debe medir 400 ml en un cilindro graduado cuya capacidad es de 100 ml, lo que le permitió comprender correctamente la selección del material volumétrico en cada caso y con ello, la interpretación en la escala de medición de las diferentes unidades de volumen.

Ejercicio 8: DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA.

MMP:

Muestra agilidad y precisión visual en la lectura de la medición y eficiente registro de la temperatura que indica el termómetro en grados Centígrados correspondiente a una muestra de agua caliente en su punto de ebullición. Necesitó de una reformulación simple por parte de la docente para ejecutar la conversión basada en recordar la fórmula matemática de conversión de grados Centígrados a grados Fahrenheit.

FMP:

Agilidad mental en la resolución de las conversiones de grados Centígrados a grados Fahrenheit y a grados Kelvin, demostrando velocidad de aprendizaje al aplicar la fórmula matemática correspondiente a cada caso de transformación de unidades. Destreza manual significativa en el manejo del termómetro. Agudeza visual en su lectura.

MmP:

Necesitó de una explicación y demostración por parte de la docente referente a cuál era la columna de mercurio y su nivel en la escala numérica que es lo que permite la lectura idónea de las temperaturas, así como del ejercicio de conversión de grados Centígrados a grados Fahrenheit y a grados Kelvin. Recibió ayuda posterior de su compañera FMP en cuanto a la repetición de las instrucciones ya dadas por la docente y el uso del factor de conversión para las unidades de temperaturas anteriormente nombradas (refuerzo).

FmP:

Tuvo que ser apoyada continuamente por la docente y su pareja MMP para concretarse en el manejo (visualización de la columna de mercurio) y la lectura del termómetro, así como en la resolución del ejercicio de conversión de grados Centígrados a grados Fahrenheit y de grados Centígrados a grados Kelvin. Mostró mucha inseguridad tanto en la lectura de las temperaturas por comprender poco la escala numérica lo que se evidenció al registrar algunas veces lecturas erróneas y desconocer el factor de conversión usado para cada caso.

***Sesión 5, (aula) 9-11-2010**

Propiedades características cuantitativas (densidad, solubilidad, punto de fusión y ebullición): Fusión y Ebullición

Ejercicio n° 9 PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS

MMP:

El estudiante maneja e interpreta con facilidad conceptos elementales relacionados con las propiedades no características como: densidad, solubilidad, punto de fusión y ebullición.

FMP:

La estudiante identifica y diferencia con facilidad los conceptos de densidad, solubilidad, punto de fusión y ebullición como propiedades características cuantitativas.

MmP:

El estudiante presenta dificultades en para interpretar y diferenciar los conceptos planteados: confunde solubilidad con densidad y punto de ebullición con congelamiento, por lo que requiere de una intervención detallada que permita la ejecución independiente de las definiciones planteadas.

FmP:

La estudiante identifica y clasifica erróneamente las definiciones anteriormente planteadas como propiedades no características cuantitativas por lo que requiere de la ayuda del docente el cual ejemplifica con hechos de

la vida cotidiana, como el caso de un ser humano vivo que carece de partida de nacimiento y por ende de identificación personal, sin nombre ni apellidos legales que lo caractericen y diferencien del resto de los humanos, así es el caso de la solubilidad, punto de fusión, ebullición y densidad, con números y unidades, pero que no permiten caracterizar o identificar a una muestra por su nombre (símil).

Ejercicio n° 10 CÁLCULO DE DENSIDAD (MÉTODO ANALÍTICO)

MMP:

Conoce y maneja las unidades de masa y volumen, realizando las conversiones apropiadas que conllevan a la resolución del problema.

FMP:

Resuelve con facilidad los problemas planteados del cálculo de densidad por el método analítico que incluye conversión de unidades de masa y volumen y aplicación de la fórmula de densidad, a través de un proceso de pensamiento lógico.

MmP:

Manifiesta dudas referentes a la conversión de las unidades de volumen de decímetro cúbico (dm^3) a centímetro cúbico (cm^3) que le impiden resolver adecuadamente el problema por lo que requiere de la intervención del docente para superar dichas dificultades, permitiendo la resolución de la tarea cognitiva.

FmP:

Al igual que el MmP, requiere de la interacción con el docente para superar dificultades de índole procedimental como la conversión de libras a gramos y de decímetro cúbico a milímetro cúbico para así aplicar la fórmula de la densidad que permite resolver el problema.

Ejercicio n° 11 DESPEJES DE MASA Y VOLUMEN EN FUNCIÓN DE LA ECUACIÓN GENERAL DE DENSIDAD

MMP:

No requiere de ayuda, manifiesta habilidades matemáticas de despeje de masa y volumen de la fórmula de densidad y la aplica en la resolución de las diferentes incógnitas planteadas. Densidad: masa/volumen

FMP:

Maneja habilidades en el despeje de incógnitas como el despeje de volumen y masa en la fórmula de densidad que conducen a la resolución adecuada de los problemas.

MmP:

Presenta deficiencias matemáticas de movilización de variables o unidades para el despeje de incógnitas con un sentido lógico, el despeje de volumen y masa lo hizo incorrectamente; lo que amerita intervención detallada del caso por parte de la docente.

FmP:

Al igual que el caso anterior, presenta dificultades en la ejecución de despejes para calcular masa y volumen de la formula general para densidad y de interpretación de equivalencias de unidades para la resolución de dichos planteamientos.

Ejercicio n° 12 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD (MÉTODO GRÁFICO)

MMP:

Demuestra habilidades en la representación gráfica de datos a un sistema de coordenadas (x, y) y cálculos numéricos válidos en la ejecución de gráficos para la determinación de la densidad.

FMP:

Manifiesta habilidades para representar gráficamente datos en un sistema de coordenadas (x, y) y cálculos matemáticos satisfactorios para determinar la densidad por este método.

MmP:

Supera dificultades de registro de datos en el sistema de coordenadas (x, y) con la ayuda de su pareja MMP, cuando éste explica la ubicación de valores de masa y de volumen y los proyecta al eje de las ordenadas y abscisas.

FmP:

Al igual que el caso anterior supera dificultades de proyección de datos en el eje de abscisas y ordenadas así como para el cálculo de la densidad considerando el punto de intersección entre dos valores numéricos de ambos

ejes, gracias a la ayuda de su pareja FMP permitiendo así, resolver el problema planteado.

***Sesión °6 (Laboratorio) 12-11-2010**

Ejercicio n° 13 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FUSIÓN

MMP:

Manifiesta habilidades para el trabajo de laboratorio específicamente en el montaje para calentamiento “baño de maría” y supera exitosamente el manejo de datos para la construcción de graficas o curvas de calentamiento temperatura vs tiempo. Resuelve con sentido lógico los planteamientos de cambios observados y la no variación del punto de fusión para una misma sustancia.

FMP:

Requiere aclarar ciertas dudas referentes a la transformación de estados de forma reversible sólido-líquido-sólido como producto del enfriamiento y en el procedimiento sincronizado a seguir para la determinación de temperatura cada cierto tiempo y así poder construir e interpretar de las curvas de calentamiento acorde a los datos registrados, la cual llevo a cabo de forma autónoma y satisfactoria.

MmP:

Presenta dificultades de proyección de valores numéricos al eje de abscisas y ordenadas para la construcción del gráfico, así como también cierta dificultad en comprender la significancia de los resultados obtenidos y plasmarlos

coherentemente en la resolución de las preguntas formuladas relacionadas con la experiencia realizada, necesitando una explicación detallada de la docente con el concepto que implica el punto de fusión como la transformación de dos estados físicos es característico cuantitativo de una sustancia porque permite la posibilidad de identificarla con su cuantificación.

FmP:

Idem al caso anterior, porque vació e interpretó los datos obtenidos de forma errónea en los ejes del gráfico, mostrando dificultades en el análisis de la experiencia realizada, sin correlacionar el punto de fusión como propiedad característica cuantitativa de una sustancia, necesitando explicación detallada del docente con respecto a que el punto de fusión, sí identifica con su cuantificación a una sustancia desde el punto de vista químico.

Ejercicio n° 14 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN

MMP:

Requiere aclarar algunas dudas con los procesos de evaporación y ebullición en cuanto al momento específico en el que se producen ambos fenómenos químicos, lo cual es útil para el posterior análisis de resultados. Para ello, planteó la duda ante la docente y la misma aclaró que la evaporación es la consecuencia de la ebullición, por tanto sucede primero la ebullición (manifestada por burbujeo del líquido) y luego la evaporación o desecación del mismo, facilitando con ello, el desenvolvimiento del estudiante en la ejecución de la actividad.

FmP:

Demuestra habilidades cognitivas analíticas de interpretación y coherencia de ideas asociadas a la ebullición como fenómeno- causa y evaporación como fenómeno- consecuencia así como en la identificación visual en cada caso de la experiencia realizada. No necesitó de ayuda docente.

MmP:

Presenta dificultad en la interpretación de datos por el registro erróneo de la temperatura cada treinta segundos (sincronización) necesarios para la construcción del gráfico y el posterior análisis de resultados. Sin embargo, pudo dilucidar la significancia conceptual y diferencias entre los fenómenos de evaporación y ebullición satisfactoriamente.

FmP:

Idem al caso anterior. Presentó dificultad en la sincronización del registro de temperatura después que el agua hirvió, lo que afecta los resultados y su posterior análisis. Sin embargo, pudo dilucidar la significancia conceptual y diferencias entre los fenómenos de evaporación y ebullición satisfactoriamente.

2. Valoración cualitativa del proceso de investigación por parte de las investigadoras.

2.1. Análisis de la Profesora Gerena:

1º ¿Cómo se sintió Ud durante el proceso?

Durante el proceso en general, me sentí cómoda, ya que gracias al instrumento bien detallado y explicativo tenía las nociones básicas para el dominio de las actividades en cada sesión de laboratorio y de práctica. Muy a pesar de ello, decido recurrir a la asesoría del tutor quien me reforzó amablemente mis conocimientos previos. Al inicio del proceso, me sentía un tanto insegura por el grado de expectativa e incertidumbre evidenciado por el hecho de asumir un grupo de estudiantes en un entorno nuevo para mí.

Posteriormente se fueron desarrollando las sesiones, siguiendo al pie de la letra lo previsto por el instrumento y de acuerdo con la planificación de la asignatura en el primer lapso, lo que hizo que tomara más seguridad y confianza, me sentí capacitada para el desarrollo de las actividades, y hubo cierta retroalimentación de apoyo estudiantil que me reconfortó en lo psicológico conductual en mi rol como docente. Me fui involucrando más y más con el trabajo de campo, afianzándose mi sentido de responsabilidad, pertinencia y motivación personal con el desenlace del mismo.

2º ¿Cómo se desempeñó el trabajo en equipo junto a la otra docente?

El trabajo de equipo con la docente Nancy, se desarrolló de forma armoniosa, equilibrada y sincronizada, acorde con las pautas previstas que

fueron la base para obtener nuestra actitud organizada, secuencial, planificada en cada una de las sesiones.

Pienso que cada quien al asumir los roles con el grupo control/experimental y repartirnos o delegar las funciones promovió un mayor rendimiento y productividad en el trabajo de campo. En la unión está la fuerza cuando la meta es la misma.

3º. ¿Qué problemas se presentaron?

a) Dudas con el instrumento.

Como anteriormente lo expliqué (sin pensar que lo indagaría en esta pregunta 3) la redacción y el contenido me pareció bien estructurado y explicativo, procedí a leerlo e interpretarlo varias veces para fijarme un bloque de conocimientos previos y busqué el apoyo del tutor quien me reforzó mis ideas vinculadas.

La posterior conversación con el Tutor me permitió aclarar dudas referidas al diseño de la investigación, y que, como el Tutor me explicó, consistió en balancear los factores sexo, andamiaje entre Estudiantes y promedio de notas a fin de que no afectasen los resultados para el andamiaje docente.

b) Cambios que hubo que hacer en el instrumento (cuáles y por qué)

Los cambios más significativos del instrumento radican en:

- Se habían planteado 10 principios de acción docente cuando en realidad son 9, fue un simple error de transcripción inmediatamente corregido, dejando un espacio para un nuevo principio que fuese necesario aplicar.

-Errores de transcripción por inadecuado manejo de términos químicos en las preguntas vinculadas con test y post-test los cuales fueron corregidos (afortunadamente) a tiempo antes de su aplicación a la muestra objeto de estudio.

c) Errores cometidos, cómo se resolvieron.

Los errores cometidos fueron -a mi parecer- los siguientes:

- El no haber aplicado el post-test al grupo control simultáneamente cuando se aplicó al grupo experimental (el mismo día a la misma hora). Todo por el factor tiempo que impedía a la docente ejecutar este trabajo de campo y estar al día con sus clases previstas para esa semana acorde con su planificación, ya que si se aplicaba el post-test, hacía atrasar a los Estudiantes en cuanto al contenido de la asignatura.
- No haberse registrado la identificación personal del estudiante con el dato valioso de su edad en ambas pruebas pensando que eran características anónimas. Pensamos que era una ventaja para el estudiante no dar a conocer su nombre para que hubiera mayor soltura, libertad y menos presión en la realización del pre-test y post-test. Pero por principios de evaluación dinámica y una mejor organización de datos y su posterior análisis estadístico, se procedió a detectar en la planilla de notas y minuciosamente junto con el estudiante la determinación de estos datos para registrarlos.
- Error en la transcripción de algunas preguntas de los pre-test y post-test con el uso de términos químicos vinculados a los temas. Fueron corregidos eficientemente antes de su aplicación.

d) Comunicación con la compañera y comunicación con el tutor.

Comunicación con la compañera:

Fue óptima, confiando en que ambas teníamos nivel de conocimientos previos con la lectura e interpretación del instrumento. En mi caso, fui su mano derecha y asumí el rol que ella dispuso para mí en la clase. Al fin y al cabo, ella es la docente de esa sección. Respeté su comunicación y su acción docente y fui seguidora de sus instrucciones. Hubo retroalimentación en el abordaje del grupo control y experimental. Llegamos a un buen punto de acuerdo y congruencia en las ideas expresadas, de modo que hubo buena compatibilidad comunicacional. Se mantuvo en actitud abierta y franca ante mis sugerencias.

Comunicación con el tutor:

En la realización del test no hubo inconveniente de ningún tipo, se pensó que todo marchaba bien y la comunicación con el tutor fue mediante reuniones semanales para analizar nuestra experiencia, lo cual considero que es una frecuencia de encuentro satisfactoria acorde con nuestras necesidades y tiempo.

A la hora de aplicar el post-test hubo cierta confusión y mala interpretación en las orientaciones del tutor y se aplicó indebidamente, pero esta situación fue corregida como se explicó anteriormente.

e) Problemas y detalles de última hora

No haberse registrado la identificación personal del estudiante con el dato valioso de su edad en ambas pruebas pensando que era con características anónimas.

4º El trabajo con los Estudiantes:

a. Cómo se desarrolló el proceso de andamiaje.

El proceso de andamiaje con los Estudiantes se desarrolló sin mayores inconvenientes, sólo los habituales, como el retraso de la llegada de estudiantes a las clases teóricas y prácticas, por lo que la sesión se prolongaba en cuanto a tiempo. Ellos manifestaron una actitud abierta, curiosa y grata ante esta expectativa de que si iban a salir mejor o peor en rendimiento con respecto al primer examen.

b. Cómo fue que se logró compatibilizar la clase normal con la Evaluación dinámica.

Al principio en el test no hubo problemas de compatibilidad con las horas de clase ya que sirvió como prueba diagnóstica de la signatura lo que fue aprovechada porque el departamento de evaluación exige esta prueba al iniciar una asignatura en un año escolar, de modo que ¡el test cayó como anillo al dedo!

En las sesiones de andamiaje de las semanas 2 y 3 había necesidad de que el trabajo de campo se ajustara al contenido de la planificación de la asignatura, pero cuando Nancy se fue de reposo médico se atrasó el contenido de la asignatura y fue imposible lanzar el post-test a todos, se les

pidió el favor a los 4 Estudiantes del grupo experimental como algo personal y de mutuo acuerdo entre ambas partes.

c) Problemas, renuencia o resistencia de los Estudiantes del grupo experimental.

Como ya lo he explicado anteriormente, no hubo ningún tipo de problema de renuencia o rechazo de los Estudiantes ni del grupo experimental ni de control. Se mostraron en franca actitud positiva y abierta a estos cambios y se motivaron en la realización del post-test con la esperanza de haber obtenido mejores calificaciones y subir la nota.

Se trató sin duda alguna de un grupo experimental receptivo con buen estado de ánimo y disposición para la ejecución de las actividades a pesar de que en los dos Estudiantes de bajo promedio pudo notarse cierto grado de distracción y flojera en la última semana (4) sesión 5 y 6 pero pudieron ser motivados nuevamente mediante el apoyo brindado por parte de las docentes.

5º La evaluación dinámica:

a) ¿Fue un trabajo agotador, o fue algo sencillo?

Me pareció un trabajo sencillo pero laborioso porque hay que ingeniárselas buscando la forma de que los estudiantes aprendan más de un tema determinado y lo aprendido sea aplicado en su vida diaria.

Aquí se determina la capacidad del docente en buscar la técnica, instrumento o estrategia comunicacional pedagógica para motivar al Estudiante en su aprendizaje. Es estimulante la experiencia de evaluación

dinámica porque el test te da una noción del nivel de conocimientos previos y en base a esto haces el enfoque real de tu trabajo en aula y ello pasa a convertirse en un verdadero reto para el docente en su rol de facilitador de enseñanza.

Aquí se evalúa al estudiante pero también la eficacia y eficiencia del docente, su ingenio y su intuición, basadas en una medida cuantitativa para un antes y un después. Así como se midió su nivel de conocimientos tangibles en el post-test en un momento determinado. De hecho, me pregunto si esos conocimientos trascenderán en el estudiante durante toda su vida.

b) ¿Considera que hubo diferencia entre el grupo experimental y el grupo control durante el trabajo?

Sin duda alguna, sí hubo diferencias numéricas entre ambos grupos tanto en el pre-test como en el post-test. En el caso del grupo experimental (pre-test) por ejemplo, el promedio de notas es indicador del nivel de conocimientos previos. Los que obtuvieron mayor nota en el pre-test fueron los dos mejores estudiantes de la sección (FMP y MMP) y caso contrario, los dos de más bajo promedio obtuvieron las calificaciones más bajas (FmP y MmP).

En el caso del grupo control (pre-test) todos salieron reprobados, indicando un bajo nivel de conocimientos previos relacionados, ya sea bajo la enseñanza formal o informal, independientemente de su edad o sexo.

Para la labor de andamiaje el grupo experimental fue el más apoyado, más atendido, atrayendo la atención del docente, que fue centrada en este

grupo en el desarrollo de las sesiones. Afortunadamente, antes se había explicado a toda la sección acerca de este tipo de abordaje para que no se presentaran problemas por criterios de favoritismo de este grupo y la exclusión del resto de compañeros. La reacción de los Estudiantes fue franca y comprensiva.

c) ¿Considera que el resultado final obtenido por el grupo experimental es mejor que el obtenido con el grupo control?

Sí, considero a grandes rasgos que el resultado fue mejor en el grupo experimental, sobre todo en los Estudiantes de alto promedio. Los mismos llegaron casi a la más alta nota en el post-test (19 ptos); en cambio, los de bajo promedio de este mismo grupo experimental tuvieron un desenvolvimiento casi equivalente al del grupo control para el post-test, a pesar de que se trabajó fuertemente con ellos.

Ello pudiera indicar que la labor de andamiaje docente es determinante en el aprendizaje pero independiente de factores intrínsecos al sujeto objeto de estudio: interés, motivación, distracción, problemas psicoafectivos, alimentación.

6º. ¿Desea agregar alguna otra información?

Nada más que agregar.

2.2. Análisis de la Profesora Nancy:

1º ¿Cómo se sintió usted durante el proceso?

En lo que respecta al proceso me sentí bastante bien; pareciéndome además de gran interés e importancia aplicar el método de evaluación dinámica al proceso de enseñanza-aprendizaje de la química como aspecto esencial de la práctica pedagógica en función del desarrollo cognitivo en términos dinámicos que permitieron la detección de habilidades y debilidades relevantes en los estudiantes; esto hizo precisa la intervención docente como mediador de los aprendizajes, y esta tarea propició en todo momento la participación activa y cooperativa de los estudiantes.

2º ¿Cómo se desempeñó el trabajo en equipo junto a la otra docente?

El trabajo en equipo con Gerena se llevó a cabo de forma armoniosa y eficiente, ya que ella mostró en todo momento compromiso, comprensión y dedicación, atendiendo las pautas establecidas en la guía de acción docente como apoyo para facilitar el trabajo entre la teoría y la praxis en lo que concierne a una evaluación dinámica.

3º ¿Qué problemas se presentaron?

a) Dudas con el instrumento.

El instrumento goza de buena redacción, es bastante explicativo aunque se me presentaron algunas dudas que fueron aclaradas por Gerena, quien para ello había tenido más contacto con el tutor; sin embargo quiero acotar ciertas críticas constructivas tales como:

- Quizás demasiados principios para abordar en cada sesión de trabajo.

- En el llenado de las tablas, creo que estas deben ser llenadas durante el desarrollo de cada una de las actividades y no al final de cada sesión de trabajo, además que cada actividad requiere de un nivel de ayuda diferente durante la ejecución de las mismas.

b) Cambios que hubo que hacer con el instrumento (cuáles y por qué).

No hubo que efectuarle ningún cambio al instrumento.

c) Errores cometidos, cómo se resolvieron.

El error más relevante fue el de no aplicar simultáneamente el post-test tanto al grupo de control como al experimental, lo que fue corregido posteriormente, aplicando dicha prueba al grupo de control.

d) Comunicación con la compañera y comunicación con el tutor.

De parte de Gerena y del tutor considero que la comunicación fue buena y algunos pequeños contratiempos quedaron de mi parte, quizás tal vez por exceso de trabajo ya que atiendo a 2 secciones más el trabajo de la tesis y el trabajo profesional en Bioanálisis.

e) Problemas y detalles de última hora.

Algunos detalles en cuanto a la sistematización de las actividades correspondientes a cada sesión de trabajo se resolvieron felizmente.

4º El trabajo con los Estudiantes.

a) Cómo se desarrolló el proceso de andamiaje.

El andamiaje se llevó a cabo con toda normalidad, observándose solidaridad y una adecuada interacción entre los compañeros de mayor promedio quienes brindaban la ayuda necesaria a su pareja menor aventajada.

b) Cómo fue que se logró compatibilizar la clase normal con la evaluación dinámica.

En cuanto a la primera fase de la evaluación dinámica, que corresponde a la aplicación del pre-test, resultó completamente compatible con la evaluación diagnosticada exigida por la institución para medir conocimientos previos a manera general sobre contenidos de ciencia básica como introducción a la asignatura de química.

En la segunda fase del trabajo de campo, correspondiente al entrenamiento cognitivo o mediación docente, se realizó sin problemas de compatibilidad, puesto que las diferentes actividades o tareas a realizar en las sesiones de trabajo fueron planificadas en relación con las exigencias de los contenidos correspondientes a la disciplina de química.

c) Problemas, renuncia o resistencia de los Estudiantes del grupo experimental.

En cuanto al grupo experimental no se presentó ningún problema de rechazo o renuencia, quejas ante personal directivo o indisciplina ante las actividades: todos se mostraron colaboradores, con una actitud positiva, unidad e integración en la realización de las diferentes tareas propuestas.

5º. La evaluación dinámica.

a) ¿Fue un trabajo agotador, o fue algo sencillo?

No diría que agotador pero tampoco sencillo; lo ubicaría como un trabajo que amerita bastante compromiso y accionar pedagógico a manera de explorar en el sujeto su potencial escondido, diagnosticando las habilidades y debilidades fuertes en el estudiante, caracterizado por la interacción basada en la ayuda como parte de la evaluación. Esto permite estructurar, seleccionar, motivar y diseñar estrategias para atender la diversidad.

b) ¿Considera que hubo diferencia entre el grupo experimental y el grupo control durante el trabajo?

En cuanto a la fase de entrenamiento cognitivo el grupo experimental fue obviamente el más asistido, suministrándosele la ayuda apropiada y haciendo más fácil y exitoso el aprendizaje, aunque sin dejar desasistido al grupo de control; así, cualitativamente, hubo diferencias en el trabajo que se llevó a cabo con los estudiantes de mayor promedio, comparados con los de menor promedio.

c) ¿Considera que el resultado final obtenido por el grupo experimental es mejor que el obtenido con el grupo de control?

Sí: considero que el resultado fue mejor en el grupo experimental porque se evidenciaron mejoras en las habilidades cognitivas de los estudiantes de alto rendimiento académico, logrando de hecho la más alta calificación en el test. En lo que respecta a los de bajo rendimiento

académico, se puede decir que sí alcanzaron mejoras en sus habilidades cognitivas.

6°. ¿Desea agregar alguna otra información?

No, nada más.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

1. Actividades cumplidas y mediación docente.

La relación de actividades cumplidas ha hecho referencia a la aplicación de ciertos principios de acción en el aula por parte de las docentes investigadoras. Se recordará que estos principios se concretaban, cada uno, en una serie de acciones concretas orientadas a estimular el mejor desempeño de los estudiantes.

En general (para todo el grupo experimental) y también en particular (para cada sujeto de dicho grupo) el volumen de estas actividades (la mediación o esfuerzo docente) parece claro que dependió de dos elementos: uno, el promedio de calificaciones previas del estudiante y el nivel de dificultad de los ejercicios aplicados, como se pudo notar atrás en el correspondiente capítulo de resultados: los sujetos de mayor rendimiento previo requirieron de menor esfuerzo docente y viceversa.

Ahora bien, nótese que de hecho, el balanceo aplicado en el diseño cuasi-experimental permitió anular aquel efecto, de modo que en fin de cuentas el total de la mediación o esfuerzo docente resultó ser de un nivel medio, específicamente de un 40% (97 puntos de un máximo posible de 240 puntos). Asimismo, el mayor esfuerzo docente se presentó en la primera

sesión y disminuyó en las subsecuentes, efecto éste que a todas luces parece atribuible a la novedad del método aplicado.

Es importante destacar que se definieron criterios de atención docente previo a las sesiones de clase, en el que la docente de la disciplina atiende al grupo control constituido por 23 estudiantes y la docente auxiliar a los 4 estudiantes del grupo experimental en los casos que existiera exigencias de ayuda y atención simultánea de ambos grupos. Sin embargo, ambas docentes centraron su atención en el grupo experimental (sujetos objetos de estudio ED) en aquellos momentos que el grupo control estaba ocupado en el desarrollo de ejercicios asignados.

En los apéndices se muestran gráficamente los principios de acción docente involucrados y cumplidos con cada estudiante del grupo experimental en cada una de las 6 sesiones de clase: la marca “●” en cada casilla indica la aplicación de cada uno de los principios.

Se puede apreciar que el principio 10 de acción docente no fue aplicado, debido a que se estableció para el caso de que fuese necesario aplicar uno diferente a los nueve ya predeterminados; el principio 6 que postula profundizar en los temas estudiados, fue el menos utilizado con todos los miembros del grupo experimental debido a que se dio probablemente un andamiaje de los alumnos de mayor promedio a los de menor promedio no existiendo la necesidad de profundizar en los temas estudiados.

Asimismo, el principio 7 que incluye hacer variada la interacción y el 9, para promover la metacognición, fueron los más empleados por las dos docentes en el grupo experimental porque usualmente no asocian teoría con

práctica y se contrarresta alguna señal de desmotivación con ejemplos; asimismo, se rompe alguna brecha comunicacional entre compañeros favoreciendo la integración y trabajo cooperativo del grupo; y la metacognición para estimular el análisis de situaciones planteadas y minimizar el posible aprendizaje memorístico de este grupo.

Ahora bien, con los estudiantes de mayor promedio el principio 7 referido a interacción con ejemplos, resultó ser el más utilizado porque se cree que había un desequilibrio en su perspectiva teórico- práctica y sus niveles de conocimientos previos probablemente eran básicamente de memoria.

El menos empleado con ellos, el principio 8 que incluye brindar retroalimentación (acerca de sus aciertos y errores) porque más eran sus aciertos que sus errores, manifestándose con cierta seguridad en sus conocimientos generales, por lo que la retroalimentación no fue exigente.

Con los estudiantes de menor promedio, el principio 3 estimular la participación activa y continua del alumno, resultó ser el de menor aplicación posiblemente porque estaban apoyados por estudiantes aventajados y no fue casi necesario estimularlos y el principio 9 vinculado a la metacognición resultó el más aplicado con ellos porque probablemente estudian sin real interés de aprender por razonamiento o análisis, sino tan solo por el deseo de aprobar las materias y lo hacen de memoria sin presentar metacognición.

En todo caso, vale la pena resaltar que parece posible y deseable reducir el total de principios de acción o de acciones concretas suscritas a cada principio, a fin de que la labor docente no se vea afectada por el intento

de aplicar todas las acciones de todos los principios, lo cual en la práctica de esta investigación no fue posible ni tampoco resultó necesario.

En la sesión 1 el esfuerzo docente entre los alumnos de mayor promedio fue el mismo y los de menor promedio requirieron un mayor esfuerzo docente entre ellos por igual. Se cree que la sesión inicial generó expectativa e interrogantes para todos y en la diferencia de esfuerzo entre mayores y menores promedios influyó el nivel de conocimientos previos.

En la sesión 2 el esfuerzo docente entre los alumnos de mayor promedio fue el mismo y los de menor promedio requirieron un mayor esfuerzo docente, sobre todo para FmP. Se cree que la sesión generó más expectativa e interrogantes para los de menor promedio y en la diferencia de esfuerzo entre mayores y menores promedios influyó también el nivel de conocimientos previos.

En la sesión 3 el esfuerzo docente entre los alumnos de mayor promedio fue el mismo, y los de menor promedio requirieron un mayor esfuerzo docente sobre todo para FmP. Como en el caso anterior, se presume que la sesión generó más expectativa e interrogantes para los de menor promedio requiriendo un mayor esfuerzo docente y en la diferencia de este esfuerzo entre mayores y menores promedios influyó el nivel de conocimientos previos.

En la sesión 4 el esfuerzo docente entre los alumnos de mayor promedio fue desigual, presentándose un mayor esfuerzo con la FMP por factores intrínsecos de aprendizaje y los de menor promedio requirieron un mayor esfuerzo docente sobre todo para FmP. Como en el caso anterior, se presume aquí también que la sesión generó más expectativa e interrogantes

para los de menor promedio requiriendo un mayor esfuerzo docente y en la diferencia de este esfuerzo entre mayores y menores promedios influyo también el nivel de conocimientos previos.

En la sesión 5 se presenta un hallazgo particular que vale la pena evidenciar y no pasar desapercibido, el esfuerzo docente requerido por MMP y MmP fue el mismo, lo que presume que el andamiaje del par aventajado fue determinante de menor esfuerzo docente dándose la integración del trabajo cooperativo con el avance de las sesiones. De hecho, en esta sesión ambos estaban trabajando en pareja indicando concordancia lógica, los datos generados con la realidad.

En esta misma sesión FMP requirió de más esfuerzo docente que su homólogo de mayor promedio MMP, probablemente por factores intrínsecos al aprendizaje y esto generó más expectativas e interrogantes para su compañera de menor promedio FmP, requiriendo un mayor esfuerzo docente que su homólogo de menor promedio. En este caso, prácticamente no hubo diferencias considerables de esfuerzo docente entre los de mayor y menor promedio a excepción de FmP. Se puede inferir también que había una mayor adaptación y familiaridad al proceso evaluativo, puesto que ya habían transcurrido 5 sesiones.

En la sesión 6 el esfuerzo docente requerido por los alumnos de mayor promedio fue casi equivalente entre ellos, y los de menor promedio demandaron un mayor esfuerzo docente por igual, el más alto de todas las sesiones (50%). Se cree que ésta fue la sesión que generó más expectativa e interrogantes entre los de menor promedio porque quizás no se concretó un buen andamiaje de pares aventajados y en la diferencia de esfuerzo entre

mayores y menores promedios influyó también el nivel de conocimientos previos.

2. Dificultad de los ejercicios

Los ejercicios más difíciles fueron los que más demandaron de los estudiantes menos aventajados, en tanto que los ejercicios más fáciles les requirieron de menor esfuerzo, pero esto no se cumple con los estudiantes de mayor promedio; el desarrollo de los hechos permite interpretar esto último como que la dificultad para los estudiantes de mayor promedio fue sobre todo un efecto de la novedad del método empleado, que en un principio pudo haberles causado cierta sorpresa, pero al cual se adaptaron enseguida.

En todo caso, no parece correcto afirmar que el nivel de dificultad de los ejercicios determinó directamente el nivel de ayuda requerida por los estudiantes, puesto que debe recordarse que el esfuerzo docente se refiere a la labor de mediación (ejecución de las acciones adscritas a los 9 principios de acción ya señalados), en tanto que el nivel de ayuda atañe es a la cantidad y calidad de asistencia docente que requirió cada Estudiante para poder ejecutar exitosamente cada ejercicio.

3. Niveles de ayuda para cada estudiante

Los resultados obtenidos mostraron que la sumatoria de la ayuda requerida por cada Estudiante para cada ejercicio resultó consistente con el promedio de cada uno, así como lo muestra también el total de la ayuda requerida por cada Estudiante, siendo el MMP quien requirió de menor ayuda, con (3 puntos de 56); le siguió la FMP, con 5 puntos sobre 56; luego la FmP, con 26 puntos sobre 56, y finalmente el MmP, con 28 puntos sobre 56.

De ello resultó una ordenación de los niveles de ayuda necesarios para cada Estudiante, así: $NA(MmP) > NA(FmP) > NA(FMP) > NA(MMP)$.

A su vez, la sesión que requirió de más ayudas fue la 4ª con 16 puntos, y la que menos ayuda exigió para los estudiantes fue la 2ª, con solamente 3 puntos necesarios, y de hecho, en términos más concretos, se observó que la sesión que más ayuda precisó para quienes más la necesitaban (los estudiantes de menor promedio) fue la 4ª, con 7 puntos en nivel de ayuda para los referidos estudiantes.

Esto indica que las diferencias esperables en el desempeño de los estudiantes parecieron depender del factor rendimiento académico previo y no de otras variables como el sexo, ni tampoco de la labor docente de andamiaje llevada a cabo.

4. Relaciones entre esfuerzo docente, dificultad de los ejercicios y niveles de ayuda requeridos

Aunque está claro que a mayor dificultad del ejercicio, mayor nivel de ayuda requiere el Estudiante y en consecuencia, mayor esfuerzo de mediación docente, en este caso no se presentó una correlación directa entre estas variables, pues la sesión que requirió de mayor esfuerzo docente fue la 1ª, siendo la segunda en esfuerzo docente la 3ª y luego la 4ª sesión. En cambio, en cuanto al nivel de ayuda, la sesión que más le exigió a los Estudiantes fue la 4ª, siguiéndole la 1ª y luego la 5ª.

Esto se ve confirmado por el análisis de correlación presentado en la Tabla 30, según el cual no hubo correlación entre nivel de ayuda y dificultad

de los ejercicios, y el mostrado en la Tabla 31, según el que tampoco hubo correlación entre dificultad de los ejercicios y esfuerzo docente.

Así, dado que este análisis estadístico mostró que dichos factores no encuentran correlacionados, una vez más, es metodológicamente lícito sospechar que ello es producto del pequeño tamaño del grupo experimental, no del método empleado.

5. Pre-test vs. Post-test: aprovechamiento y desarrollo en la ZDP

5.1. Comparación de los resultados

El promedio de puntuación en el pre-test para el grupo experimental fue de 08.54 pts, en tanto que el promedio del pre-test para el grupo control fue de 05.69 pts. Y a su vez, el promedio de puntuación en el post-test para el grupo experimental fue de 16 pts., en tanto que el del grupo control fue de 13.37 pts.

Ello muestra, en cifras brutas, que hubo una clara diferencia entre las puntuaciones de pre-test y post-test, lo cual aparece como auspicioso para la aplicación de los métodos de evaluación dinámica, pues permite sospechar de la utilidad y validez del método empleado.

Así, los márgenes de diferencia pre-test/post-test que fueron, en el caso del grupo experimental, de +07.46 pts., en tanto que para los miembros del grupo control de +07.68 pts., indican que hubo un margen de mejora, pero como este margen fue similar al del grupo control, no es metodológicamente correcto afirmar que esa mejora haya sido producto del método de evaluación dinámica aplicado. Se presume una vez más que ello es producto del pequeño tamaño del grupo experimental y no del método empleado.

5.2. Significatividad de las diferencias

Al comparar las puntuaciones obtenidas en pre y post test, se encontró que muestran una diferencia cuando se consideran a los **estudiantes** comparados consigo mismos, esto es, que hubo una mejora en sus calificaciones que resultó significativa estadísticamente, esto resulta importante.

Pero cuando se comparan las puntuaciones referidas considerando a los **estudiantes** comparando a ambos grupos, no se encontraron diferencias significativas, lo cual se puede interpretar como que las diferencias no se deben al hecho de pertenecer al grupo experimental o de control.

La manera de expresar esto es que aunque hubo una mejora en el aprovechamiento de los estudiantes, que realmente mejoraron en su aprendizaje, ello no puede atribuirse con plena seguridad al tratamiento recibido por el grupo experimental (la evaluación dinámica). Y la explicación más obvia para este resultado es que el grupo experimental estuvo conformado por apenas cuatro sujetos; de haberse compuesto este grupo por una mayor cantidad de Estudiantes, es de sospechar que los incrementos de puntaje habrían de resultar estadísticamente significativos.

6. Análisis cualitativo

Las investigadoras coinciden en su apreciación de que en los estudiantes del grupo experimental ocurrió una verdadera mejora en su conocimiento de química, mejora ésta que no percibieron con la misma relevancia en el caso del grupo de control, de manera que, desde un punto de vista cualitativo, se puede afirmar que sí hubo un mejor aprovechamiento educativo en el grupo experimental, evaluado dinámicamente.

Este mayor aprovechamiento se puede evidenciar en el modo como los sujetos se comportaron durante el desarrollo de las sesiones de trabajo: mientras que al principio se mostraron dudosos y ligeramente desconcertados ante el procedimiento novedosos que se les propuso, a medida que transcurrieron las sesiones de trabajo, su actitud se tornó más abierta y dispuesta a la cooperación como equipo y su nivel de atención se vio incrementado.

El desarrollo de las sesiones de trabajo estuvo centrado en la ejecución de ejercicios referidos a la materia tratada, dentro de la programación elaborada por la docente de la cátedra, apoyada por la otra tesista, en el marco de las pautas de investigación elaboradas.

Una cuestión obvia a considerar es cómo habría influido en los resultados el hecho de que se hubiese logrado configurar un grupo experimental compuesto por al menos la mitad de la sesión, pero como ya se indicó antes, esto resultaba sumamente difícil para sólo dos docentes bajo las condiciones actuales del curso con que se trabajó.

Por lo demás, debe decirse que la experiencia resultó altamente gratificante y enriquecedora, no sólo para las investigadoras, sino para los estudiantes, que durante la experiencia y posteriormente manifestaron su interés en este tipo de tratamiento no convencional de la evaluación, mostrando agrado, curiosidad y deseos de seguir por este derrotero.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES.

1. Acerca del método empleado.

En cuanto al método, para esta investigación se diseñó un acercamiento con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo, siendo esencialmente cuantitativo lo referente a pre-test (para estudiar el producto) y post-test (producto), y siendo cualitativo cuantitativo lo referente a evaluación dinámica (proceso).

Este fue un enfoque altamente original, no por afán de originalidad, sino debido a que el análisis de la literatura experta en el área de evaluación dinámica dejó ver a las claras que no existía un instrumental adecuado para lo que se necesitaba llevar a cabo, lo cual hizo que los autores (tesistas y tutor) debieran embarcarse en la empresa de crear sus propias herramientas de evaluación dinámica.

El instrumental fue entonces elaborado sobre la base de la teoría de la evaluación dinámica, con un protocolo de uso detallado, habiendo sido sometidos a evaluación por parte de expertos internacionales en el área de la evaluación dinámica, y siendo corregidos en consecuencia.

A juzgar por los resultados de la investigación, por el desarrollo del proceso investigativo, y por la enorme riqueza de datos cuantitativos y de

apreciaciones cualitativas que se han obtenido en la investigación, se puede decir que el instrumento preparado ha servido a cabalidad para la función a que fue destinado, y que merece ser utilizado en estudios posteriores a fin de refinarlo y mejorarlo, de modo que merece ser utilizado en estudios posteriores, así como adaptarlo de manera acorde con las circunstancias del entorno, por lo que se sugiere aplicar un diseño de grupo experimental con más sujetos, de manera tal que lo ideal sería considerar a la mitad de la sección por lo menos y contar por lo mínimo con otro docente auxiliar.

Ahora bien, cabe aclarar lo siguiente: muchos docentes, en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, hacen uso cotidiano de dos cuestiones relacionadas directamente con la evaluación dinámica, a saber: la técnica del andamiaje, esto es, brindar soporte, orientación y apoyo constantes al estudiante según su nivel de desarrollo, e ir retirando poco a poco los apoyos según su aprovechamiento; y de la técnica de evaluación dinámica propiamente dicha, consistente en evaluar progresivamente, brindando orientaciones sobre la marcha.

Ambas cuestiones, entre otras, hacen que la práctica docente en una gran cantidad de casos esté directamente relacionada con la evaluación dinámica, aunque el docente no la conceptualice de esta manera (por desconocer la teoría subyacente), de modo que la evaluación dinámica es algo cotidiano para los docentes, que lo que deben hacer es conocer la teoría, los modelos existentes y las técnicas e instrumentos específicos para evaluar dinámicamente.

Así pues, el modelo de la evaluación dinámica no es un ideal abstracto, sino una posibilidad al alcance de cualquier docente que esté bien informado

y equipado con la intención de desarrollar el potencial de sus estudiantes. Obviamente, el aspecto práctico debe ser resuelto, pero para ello aún queda mucho camino por recorrer -como se expone más adelante- en el diseño de instrumentos y procedimientos realmente aplicables en el aula.

2. Acerca de los objetivos planteados para la investigación.

Como se recordará, los objetivos de investigación fueron los siguientes:

- 1º. Diseñar un método de evaluación dinámica aplicado a la enseñanza de la Química en estudiantes de 3º año.
- 2º. Conocer los efectos que genera un método de evaluación dinámica aplicado a la enseñanza de la Química en estudiantes de 3º año.

El primer objetivo fue cumplido a cabalidad, habiéndose creado un método propio y original.

El segundo objetivo se cumplió igualmente, habiéndose encontrado los resultados que ya se han discutido. En términos brutos los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo experimental son mayores que los del grupo control, aunque esta diferencia no resultase significativa estadísticamente, lo cual se ha atribuido, como ya se explicó, al hecho de que el tamaño del grupo experimental fue muy pequeño.

Por lo demás, se recordará que el tamaño del grupo experimental fue de cuatro sujetos debido a que las condiciones reales del trabajo en aula no permitieron incluir un mayor número de sujetos en dicho grupo, y también a fin de poder controlar, mediante el balanceo, la influencia de las variables sexo y andamiaje de los estudiantes o pares.

3. Acerca del andamiaje: las actividades cumplidas y la mediación docente.

En cuanto a la mediación o el esfuerzo docente requerido por el trabajo con los estudiantes, la sesión que requirió de un mayor esfuerzo de mediación por parte de las docentes fue la 1ª, en tanto que la que menos esfuerzo docente exigió fue la sesión 5.

Asimismo, el estudiante que requirió de mayor trabajo de mediación fue el FmP (60%), y el Estudiante que menos esfuerzo representó para las docentes fue el MMP (25%), lo cual resultó coherente en uno y otro caso con el hecho de ser estudiantes de bajo y alto promedio de calificaciones.

Pero debe notarse que el esfuerzo realizado por las docentes con los estudiantes de menor promedio (FmP y MmP) no se correspondió completamente con los niveles de ayuda requeridos por cada uno, puesto que el nivel de ayuda total para FmP fue ligeramente menor que el de MmP (26 y 28 puntos respectivamente).

Como ya se explicó en el capítulo de discusión de resultados, esta leve diferencia puede deberse seguramente a que existe una sutil pero importante diferencia entre lo que son las actividades cumplidas con el estudiante y lo que es el nivel de ayuda para el estudiante: ambas cuestiones se encuentran claramente relacionadas, pero no son lo mismo.

Finalmente, en cuanto al esfuerzo de mediación docente en total, el esfuerzo llevado a cabo para las seis sesiones de trabajo no llegó a ser realmente alto, sino medio, pues resultó de un 40% (97 puntos de mediación sobre el total posible de 240 puntos), lo cual podría explicarse por el diseño balanceado que fue empleado, dado que los estudiantes experimentales no eran todos de un alto promedio (lo que habría resultado en un bajo esfuerzo

docente) ni de bajo promedio (lo que habría resultado en un alto esfuerzo docente).

4. Acerca de la ZDP: el aprovechamiento y el desarrollo de los estudiantes

Una cuestión inevitable es preguntarse si hubo o no un verdadero aprovechamiento o desarrollo en la zona de desarrollo próximo, y cómo sucedió esto: la respuesta desde un punto de vista cualitativo ya ha sido presentada en el capítulo de resultados, sección cualitativa, mostrándose que sí hubo tal aprovechamiento y que sí hubo un claro desplazamiento en la ZDP.

Por su parte, la respuesta estrictamente cuantitativa también indica que sí hubo un crecimiento en la ZDP, y que éste se manifestó en puntajes incrementales de unos 6 puntos para los dos sujetos de mayor promedio, y de unos 8 puntos y 10 puntos para los Estudiantes de menor promedio, de donde se puede concluir que la ZDP de los estudiantes de menor promedio resultó ser mayor que las de los estudiantes de mayor promedio, por una diferencia de unos 3 puntos.

Esto muestra, en todo caso, no sólo que sí ocurrió un cambio positivo en la ZDP, como lo predice la teoría, sino que ese cambio resultó más importante en el caso de quienes más lo necesitaban, los estudiantes de menor promedio previo a la intervención en evaluación dinámica, como lo predice la teoría. Los resultados obtenidos han mostrado en definitiva que el enfoque resulta útil y aplicable a la muestra seleccionada.

5. Desarrollos a futuro.

Una primera cuestión que hay que decir en este respecto es que el trabajo futuro en el área de la investigación educativa amerita de la exploración detallada y en profundidad de la evaluación dinámica: su alcance práctico en cada nivel del sistema educativo, y los métodos específicos que se puedan emplear en el aula de clase.

Así, más allá del trabajo teórico para su fundamentación y del desarrollo de modelos teóricos de evaluación, los resultados de la presente investigación permiten afirmar que resulta de suma importancia la generación de herramientas de evaluación que permitan llevar la teoría a la práctica docente del aula de clase en el día a día, pues mientras no se diseñen tales métodos, la teoría no será plenamente aplicable al aula de clase, y el docente, además de conocer poco (o de ignorar) la teoría de la evaluación dinámica, no podrá utilizarla en su labor.

La aplicación de la evaluación dinámica al aula en su día a día requiere de un esfuerzo considerable que necesita que los investigadores le brinden al docente recursos adecuados bajo la forma de herramientas claras y útiles para aulas en que se trabaja usualmente (como es el caso en Venezuela) con aulas superpobladas -cantidades enormes de estudiantes-, y en las que el tiempo realmente disponible es distinto al tiempo planificado, y en consecuencia llega a ser apenas el mínimo necesario para cubrir las exigencias del currículo oficial.

Es por ello que a futuro los autores de la presente investigación aspiran a que el método e instrumental empleados en este trabajo sirvan para ser aplicados por otros docentes en distintos niveles y área de la docencia, a fin

de que enriquezcan un acervo de datos que permita validar el método diseñado y, obviamente, mejorarlo; en tal sentido, los investigadores manifiestan su plena disposición a colaborar con estudios similares.

Por otra parte, ya más concretamente, el trabajo llevado a cabo acá, además de haber sido gratificante para las docentes y de ser relevante como enfoque para la investigación educativa, resulta sumamente interesante en términos de la metodología de evaluación que debe ser empleada con los estudiantes.

Esto es: como bien se expresaba en la idea de Vygotski a comienzos del siglo XX, posiblemente más importante que evaluar un conocimiento estático, adquirido a lo largo de un proceso, sería evaluar el potencial para aprender del estudiante, y con este fin se desarrolló la evaluación dinámica. La evaluación dinámica está orientada al proceso antes que al resultado, al desarrollo del potencial antes que a su valoración definitiva, y a permitir el desarrollo guiado de capacidades sobre la marcha evaluativa, antes que a conformarse con estados de cosas definitivos.

Es así como cabe preguntarse qué adaptaciones deben ser hechas al instrumental desarrollado acá a fin de utilizarlo, por ejemplo, en ciencias sociales del bachillerato, o en asignaturas humanísticas a nivel de pregrado universitario, o incluso para su aplicación en el nivel de postgrado; y esa adaptación se puede hacer realidad es precisamente mediante la investigación en el aula: no hay mejor alternativa; hay que investigar.

Así, aquellas interrogantes sólo pueden ser respondidas mediante la investigación aplicada al trabajo docente, y se trata de toda una inmensa área de trabajo que aún espera ser explorada, al menos en el caso del sistema

educativo venezolano, que además se presta a la perfección para la labor de investigación de tesis en un programa tan importante como es el Programa de Profesionalización Docente de la Universidad de Los Andes.

REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS:

- Assael, C. (2007). La Modificabilidad Cognitiva Estructural y Experiencia de Aprendizaje Mediado. Programa Magíster en Desarrollo Cognitivo, Versión 2007- 2009. Papel de trabajo, Universidad Diego Portales, Chile.
- Calero, M. (2004). Validez de la evaluación del potencial de aprendizaje. *Psicothema*, Vol. 16, 2: 217-221.
- Coll, C. (2000). Constructivismo e intervención educativa: ¿Cómo enseñar lo que ha de construirse? Capítulo 1 en *VVAA: El constructivismo en la práctica*. Barcelona: Graó y Laboratorio educativo.
- Contini, N. (2006). El cambio cognitivo. Un recurso para evitar el fracaso escolar. *Fundamentos en humanidades*, N° 13-14: 107-125.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Fernández, T., J. Sánchez, P. Aivar & J. Loredo (2003). Representación y significado en psicología cognitiva: una reflexión constructivista. *Estudios de Psicología*, 24 (1), 5-32.
- Galindo, E. (2007). El concepto de desarrollo desviado en L. S. Vygotski. *Estudios de Psicología*, 28 (1), 51-67
- Huertas, J., A. Rosa & I. Montero (1991). La troika: un análisis del desarrollo de las contribuciones de la escuela socio-histórica de Moscú. *Anuario de Psicología*, 51: 113-128

- Jorba, J. & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación, *Aula de Innovación Educativa*, 20, 20-30.
- Kirchner, T., M. Torres & M. Forns (1998). El modelo del potencial de aprendizaje: una evaluación dinámica. Capítulo 14 en: Kirchner, T., M. Torres & M. Forns (comps.) *Evaluación psicológica: modelos y técnicas*. Barcelona: Paidós.
- Malbrán, M. & C. Villar (2003). La evaluación del potencial de aprendizaje: un procedimiento. *Orientación y sociedad*, 3.
- Merino, J. & F. Herrero (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, Vol. 6, N° 3: 630-648.
- Morales, M. (2003). La evaluación dinámica: ¿un nuevo paradigma? Fundamentos y alcances. *Foro educacional*, N°. 4: 102-131.
- Orrantía, J., M. Morán & A. Gracia (1998). Evaluación estática versus evaluación dinámica. Una comparación experimental. *Estudios de Psicología*, Volumen 19 (61) 1, Septiembre: 35-50.
- Piaget, J. & B. Inhelder (1982): *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa*, 4 (1). Consultado: Septiembre 21, 2010. Disponible: <http://www.redie.ens.uabc.mx/vol4n01/contenido-amestoy.html>
- Saiz, C. (2002). Enseñar o aprender a pensar. *Escritos de Psicología*, 6, 53-72.

- Serrano, M. & R. Tormo (2000). Revisión de programas de desarrollo cognitivo. El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI). *RELIEVE*, vol. 6, n. 1. Disponible:
http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1_1.htm.
- Sternberg, R. & E. Grigorenko (2003). *Evaluación dinámica. Naturaleza y medición del potencial de aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Talízina, N. (1994). *La teoría de la actividad de estudio, como base de la didáctica en la educación superior*. Xochimilco: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Taverna, A. & Peralta, O. (2009). Dificultades de aprendizaje. Evaluación dinámica como herramienta diagnóstica. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, Vol. 11, Núm. 2, julio-diciembre: 113-139.
- Teberosky, A. (2000). Enseñar a escribir de forma constructiva. Capítulo 4 en *VVAA: El constructivismo en la práctica*. Barcelona: Graó y Laboratorio educativo.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). *Manual de trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis doctorales*. Caracas: FEDUPEL.
- Vygotski, L. (1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica. 2ª ed.

Apéndices:

- Instrumento utilizado, con pre y post-test incluidos (Apéndice 1).
- Cuestionario dirigido a las docentes investigadoras (Apéndice 2)
- Actividades cumplidas durante la evaluación dinámica (Apéndice 3).
- Niveles de ayuda para cada estudiante (Apéndice 4).



GUÍA DE ACCIÓN

PARA EVALUACIÓN DINÁMICA EN EL ÁREA DE QUÍMICA.

INSTRUMENTO PARA EJECUCIÓN DE TRABAJO DE CAMPO DE TESIS DE PREGRADO EN EDUCACIÓN, PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.

Preparada por:

Gerena Pérez & Nancy Rodríguez, Tesistas. Antonio Velasco C., Tutor.

Validada por:

Prof. M^a del Carmen Malbrán, Prof. Josetxu Orrantia y Prof. Andrea Taverna.

Contacto:

geref7@hotmail.com, coromoto_rodriguez@hotmail.com, avelcas@yahoo.com

INSTITUCIÓN:		TIPO DE INSTITUCIÓN:
AÑO Y MES DEL TRABAJO DE CAMPO:	AÑO ESCOLAR:	RANGO DE EDAD DE LOS ESTUDIANTES:
NOMBRE DE LAS DOCENTES:		FIRMA DE LAS DOCENTES:

CALENDARIO PARA EL CONTROL DE LAS ACTIVIDADES:

SEMANA 1:	SEMANA 2:	SEMANA 3:	SEMANA 4:	SEMANA 5:
Sesión Nº 0 (Diag. o Test)	Sesión Nº 1 (aula)	Sesión Nº 3 (aula)	Sesión Nº 5 (aula)	Sesión Nº 7 (Re-test)
Día:	Día:	Día:	Día:	Día:
Hora de inicio:	Hora de inicio:	Hora de inicio:	Hora de inicio:	Hora de inicio:
Hora final:	Hora final:	Hora final:	Hora final:	Hora final:
	Sesión Nº 2 (laborat.)	Sesión Nº 4 (laborat.)	Sesión Nº 6 (laborat.)	
	Día:	Día:	Día:	
	Hora de inicio:	Hora de inicio:	Hora de inicio:	
	Hora final:	Hora final:	Hora final:	



1/ INSTRUMENTOS:

El presente material incluye los instrumentos a ser empleados en esta investigación, que son 3: el Test, la presente Guía, y el Re-test. Este material está dirigido al o la docente, y brinda las instrucciones básicas a seguir (el protocolo) para una correcta ejecución del trabajo de campo. Esta versión ha sido corregida y validada por los profesores **M^a del Carmen Malbrán** (Universidad de Buenos Aires, Argentina), **Josetxu Orrantía** (Universidad de Salamanca, España) y **Andrea Taverna** (CONICET, Argentina), expertos en Evaluación dinámica, a quienes se les agradece su amable colaboración.

2/ LA INVESTIGACIÓN:

Aquí se presenta la pauta para ejecutar un proceso de evaluación dinámica en el área de Química de 3er año de Educación Básica en Venezuela. Este documento presenta la instrumentación para la ejecución de una investigación para Tesis de grado en Educación del Programa de Profesionalización Docente de la Universidad de Los Andes.

La investigación consiste en evaluar de modo dinámico los conocimientos en el área de Química de 3^o año de un grupo de estudiantes, integrantes de una sección del año escolar referido. El diseño es cuasi-experimental, con 1 grupo experimental y 1 grupo control. A tal efecto, se comparará el grado de conocimientos alcanzado por un grupo experimental con el cual se aplicará un proceso de evaluación dinámica (enriquecimiento cognitivo mediante enseñanza con andamiajes), comparado con el resto de la sección, a quienes no se les aplicará dicho proceso, y que servirán como grupo de control. En todo caso, a este segundo grupo no se le afectará negativamente en su actividad escolar, debido a que todos los miembros del salón ejecutarán las actividades de clase normales programadas oficialmente.

Se ha decidido trabajar solamente con 4 sujetos como Grupo experimental debido a que la actividad de campo no será ejecutada por un amplio equipo de trabajo sino sólo por una pareja de docentes. Asimismo, en general se ha optado por un diseño lo más sencillo posible de los instrumentos, de las medidas y del protocolo debido a que la intención con esta investigación es generar métodos y herramientas que sean fácilmente aplicables en el trabajo diario de los docentes.

Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- (1) Las sesiones de clase semanales se componen oficialmente de 1 sesión con 2 horas de Teoría y 1 sesión de 2 horas de Laboratorio. A la fecha de elaboración de esta Guía, hay 1 hora de teoría que podría ser eliminada, y por ello aquí no se la incluye.
- (2) La labor de andamiaje en el aula se ejecutará por parte de las tesistas: la Profesora de la asignatura estará apoyada por la otra Profesora tesista, en cuanto al manejo del grupo experimental y la supervisión del grupo de control.



(3) Los contenidos a desarrollar en el presente caso son los siguientes, de acuerdo con el programa oficial de la asignatura: (1) Mirada histórica hacia la Química y (2) Materiales químicos.

3/ VARIABLES:

Variables	Indicadores	Escalas de medida	Instrumentos
VARIABLES INDEPENDIENTES:			
V_{Ind1} <i>Mediación docente</i>	1) Mediación docente por cada sujeto/sesión	0 a 10 ptos.	Tabla de control del proceso de mediación
	2) Mediación docente para todos los sujetos/sesión	0 a 40 ptos.	
	3) Mediación docente total	0 a 240 ptos.	
	4) Mediación docente total para cada sujeto	0 a 60 ptos.	
V_{Ind2} <i>Nivel de ayuda requerido por el estudiante</i>	---	0 a 3	Tabla de control del proceso de mediación
VARIABLES DEPENDIENTE:			
V_{Dep} <i>Zona de desarrollo próximo</i>	<i>Nivel de desarrollo potencial - Nivel de desarrollo actual</i>	0-20 ptos.	Prueba diagnóstica (pre-test o Test) y Prueba final (post-test o Re-test)
VARIABLES INTERVINIENTES:			
V_{Int1} <i>Rendimiento escolar previo</i>	Promedio de calificaciones del año anterior	Alto (17 a 20 ptos.) Bajo (10 a 12 ptos.)	---
V_{Int2} <i>Sexo</i>	---	Masculino Femenino	---



4/ PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO:

4.1. VISIÓN GENERAL DEL PROCESO:

1ª semana: Sesión Nº 0, de Diagnóstico o Examen inicial estandarizado.

Este se lleva a cabo mediante la aplicación de una prueba para determinar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes acerca de la asignatura de Química. Se le denomina como Prueba o Test. Esta permite determinar el Nivel de Desarrollo Actual o real o Nivel Evolutivo Actual o real de los estudiantes, esto es, lo que el estudiante es capaz de hacer por sí solo, de forma independiente o autónoma.

2ª, 3ª y 4ª semanas: Entrenamiento cognitivo en desarrollo del potencial de aprendizaje.

Consiste en la realización de una serie de tareas de entrenamiento cognitivo con la ayuda de las docentes evaluadoras (proceso de andamiaje), para la identificación de los elementos que generan la ejecución insuficiente de las tareas (por ejemplo: lectura incorrecta de datos, precipitación, deseo exagerado de calidad, incompreensión de datos, falta de método, estrechez del campo mental, etc.). Este trabajo se lleva a cabo en la denominada Zona de desarrollo potencial del estudiante.

5ª semana: Re-test.

Se trata de una prueba adicional, aplicada para determinar el nivel de conocimientos alcanzado por los estudiantes acerca de los contenidos de la asignatura, posteriores al proceso de entrenamiento cognitivo. Se le denomina como Post-Prueba o Re-test. Esta prueba permite determinar el nuevo Nivel de desarrollo actual o real alcanzado por los estudiantes como resultado del entrenamiento dinámico. El tamaño de la Zona de desarrollo potencial para cada estudiante queda establecido mediante la diferencia entre los dos niveles referidos.

4.2. APAREJAMIENTO DE LOS SUJETOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL:

El trabajo en la Zona de desarrollo próximo (ZDP) implica que el estudiante lleve a cabo sus actividades de clase y ejercicios con la asistencia de las docentes y de un compañero más aventajado; en la práctica de la presente investigación esto implica que los 2 estudiantes de mayor promedio trabajen siempre como equipo con los 2 estudiantes de menor promedio. Así, en cada sesión del desarrollo del trabajo de investigación, se aparejará a los mayores promedios con los menores promedios, independientemente de su sexo. Además, las docentes llevarán a cabo una labor de andamiaje constante con el grupo experimental.

A efectos de la presente Guía, se simbolizará a los 4 sujetos experimentales del siguiente modo: Masculino con mayor promedio: MMP; Femenino con mayor promedio: FMP; Masculino



con menor promedio: MmP y Femenino con menor promedio: FmP. En la práctica, esto resultará en la siguiente distribución:

- 1ª sesión: MMP trabajará con MmP y FMP trabajará con FmP,
- 2ª sesión: MMP trabajará con FmP y FMP trabajará con MmP.
- 3ª sesión: MMP trabajará con MmP y FMP trabajará con FmP,
- 4ª sesión: MMP trabajará con FmP y FMP trabajará con MmP.
- 5ª sesión: MMP trabajará con MmP y FMP trabajará con FmP,
- 6ª sesión: MMP trabajará con FmP y FMP trabajará con MmP.

4.3. ACTIVIDADES A DESARROLLARSE EN CADA SESIÓN DE TRABAJO:

(a) Previamente al inicio de las actividades:

Mediante la consulta de la documentación pertinente en el departamento de evaluación de la institución, se deberá seleccionar a los estudiantes que conformen el Grupo experimental. El criterio de inclusión será doble, así: los 2 estudiantes con el más alto promedio de calificaciones obtenido en el año escolar anterior (varón y hembra) y los 2 estudiantes con el más bajo promedio de calificaciones obtenido en el año escolar anterior (varón y hembra). De este modo, se tiene un Grupo experimental compuesto por 4 estudiantes de ambos sexos, con los mayores y menores promedios de notas.

(b) En la 1ª Semana (Sesión Nº 0):

Actividad	Duración	Observaciones
Desarrollo de la actividad de clase normal de acuerdo con el programa oficial de la asignatura	60 min.	<i>Primera clase del año; se llevará a cabo la introducción de la asignatura y se efectuará un diagnóstico general oficial.</i>
Aplicación de la evaluación diagnóstica para la tesis	30 min.	<i>Se aplicará el Test o evaluación escrita para determinar el Nivel de desarrollo actual de los estudiantes.</i>

(c) A partir de la 2ª Semana, la estructura para cada sesión de trabajo será la siguiente:

En el horario de clase de teoría:

Fases	Pasos	Actividades	Duración
INICIO	1	Organizar a los estudiantes en grupos, teniendo cuidado de que los 2 estudiantes de mayor promedio queden aparejados con los 2 de menor promedio. En las sesiones siguientes se intercambiará la composición de estas parejas.	10 min.
	2	Plantear el tema de la sesión de clase (inicio de la clase).	10 min.
	3	Plantear interrogantes o cuestiones para discusión.	5 min.



DESARROLLO	4	Llevar a cabo el desarrollo de la clase. 4.a. Llevar a cabo la discusión interactiva Docente- Estudiantes. 4.b. Plantear en la pizarra situaciones (1º contenido) o ejercicios (2º contenido) para resolverse en equipo.	40 min.
	5	Brindar andamiaje a los sujetos experimentales, sin coartar el despliegue de sus capacidades, a fin de que los sujetos de mayor promedio efectivamente brinden apoyo a los de menor promedio.	20 min.
CIERRE	6	Cierre de la sesión de clase.	5 min.
			Total 90 minutos (2 horas académicas)

En el horario de laboratorio:

Fases	Pasos	Actividades	Duración
INICIO	1	Organizar a los estudiantes en grupos, teniendo cuidado de que los 2 estudiantes de mayor promedio queden aparejados con los 2 de menor promedio. En las sesiones siguientes se intercambiará la composición de estas parejas.	10 min.
	2	Plantear el tema de la sesión de laboratorio.	10 min.
DESARROLLO	3	Ejecutar la práctica según el programa oficial.	40 min.
	4	Efectuar una evaluación, brindando andamiaje a las 2 parejas del grupo experimental.	20 min.
CIERRE	5	Cierre de la sesión de clase.	10 min.
			Total 90 minutos (2 horas académicas)

5/ PRINCIPIOS DE ACCIÓN DOCENTE:

- P₁: El grado de exigencia y de complejidad debe ser progresivo y secuencial.
- P₂: El grado de apoyo brindado al estudiante debe ser regresivo, secuencial y medible.
- P₃: Estimular la participación activa y continua del alumno, en el análisis y resolución de problemas.
- P₄: Identificar los elementos que determinan la ejecución insuficiente, considerando la influencia de las
dificultades de aprendizaje de los sujetos, en relación con su contexto.
- P₅: Controlar el flujo de la información durante el desarrollo de la actividad.



- P₆:** Profundizar en los temas estudiados, en la medida de lo posible, dentro de los límites que impone el programa de la asignatura.
- P₇:** Hacer variada la interacción, los ejemplos, situaciones y ejercicios, para generar motivación y promover el interés en la asignatura.
- P₈:** Brindar retroalimentación, informando al alumno acerca de sus aciertos y errores.
- P₉:** Promover la metacognición, haciendo que los estudiantes verifiquen la calidad de los productos que generan, de las respuestas que dan y que tomen conciencia de cuáles han sido los procesos seguidos por ellos para lograr tales resultados y aplicarlos a nuevas tareas.

6/ ACTIVIDADES ESPECÍFICAS PARA LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS, ÚNICAMENTE CON EL GRUPO EXPERIMENTAL (¿QUÉ ES LO QUE SE DEBE HACER, ESPECÍFICAMENTE?):

PRINCIPIOS DE ACCIÓN	ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE CADA PRINCIPIO
<i>P₁: El grado de exigencia y de complejidad debe ser progresivo y secuencial.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Adapte la actividad didáctica sobre la base del puntaje obtenido en el Test por cada sujeto experimental
<i>P₂: El grado de apoyo brindado al estudiante debe ser regresivo, secuencial y medible.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Retire progresivamente la ayuda cognitiva al estudiante en la medida que vaya progresando • Esté atento a los niveles de ayuda requeridos por cada estudiante.
<i>P₃: Estimular la participación continua del alumno, en el análisis y resolución de problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Promueva la participación de cada sujeto experimental • Pregunte por qué alguno/a no participa • Brinde las condiciones para que quien no participa lo haga
<i>P₄: Identificar los elementos que determinan la ejecución insuficiente, considerando la influencia de las dificultades de aprendizaje de los sujetos, en relación con su contexto.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reorganice las experiencias de aprendizaje de acuerdo con las necesidades que los sujetos presenten. • Considere las características del contexto de los estudiantes. • Monitorice continuamente el proceso a fin de atender a problemas tales como la falta de atención, la hiperactividad o baja concentración. • Pida clarificación y extensión de ideas
<i>P₅: Controlar el flujo de la información durante el desarrollo de la actividad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Procure mantener el desarrollo de las ideas centrado en el tema tratado. • Mantenga un orden lógico en la exposición. • Use las respuestas de los estudiantes como fuentes de información para generar nuevas interrogantes. • Aplique técnicas de Extensión (ampliar), Explicación (qué y cómo sucede), Clarificación, Justificación (por qué algo es así) y Redirección de la pregunta a otro.
<i>P₆: Profundizar en los temas estudiados, en la medida de lo posible, dentro de los límites que impone el programa de la asignatura</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Examine el origen histórico del asunto tratado • Analice las bases teóricas del asunto tratado • Muestre la aplicabilidad de los contenidos a la vida cotidiana y al contexto de cada sujeto experimental.



P₇: Hacer variada la interacción, los ejemplos, situaciones y ejercicios, para generar motivación y promover el interés en la asignatura.

- Reoriente la participación
- Logre que esto lo hagan también los estudiantes.
- Motive a que se formulen preguntas por parte de cada sujeto.
- Formule preguntas variadas: Convergentes o Divergentes, de Desarrollo o de Memoria, Descriptivas o Evaluativas
- Aplique ejercicios que requieran de lectura, análisis, comprensión, resolución de problemas, etc., y no sólo de procesos mecánicos, repeticiones de memoria, resultados cuantitativos.

P₈: Brindar retroalimentación, informando al alumno acerca de sus aciertos y errores.

- Consulte en los momentos apropiados si se comprendió lo expuesto, y verifique si realmente se logró tal comprensión.
- Formule comentarios críticos sobre las respuestas y participaciones de cada uno o de cada equipo, y su aplicación a la resolución de problemas en la vida cotidiana.
- Reconozca el esfuerzo de cada sujeto.

P₉: Promover la metacognición, al hacer que los estudiantes verifiquen la calidad de los productos que generan, de las respuestas que dan y que tomen consciencia de cuáles han sido los procesos seguidos por ellos para lograr tales resultados y aplicarlos a nuevas tareas

- Pregunte el porqué de la respuesta del estudiante.
- Pregunte cómo llegó a esa respuesta o solución.
- Pregunte a cada uno qué fue lo más fácil y lo más difícil de comprender.

7/ Niveles de ayuda requeridos por el estudiante:

Aquí se han establecido 4 niveles de ayuda para el estudiante, a saber:

N₀: El estudiante no requiere de ayuda o resuelve el problema conjuntamente con su pareja.

N₁: Reescritura o reformulación simple por parte de las docentes del problema planteado.

N₂: Explicación personal y detallada por parte de las docentes del problema formulado.

N₃: Resolución conjunta del problema entre el alumno y las docentes.



8/ El proceso de mediación docente:

La mediación docente consiste en la intervención que ejecuta el o la docente sobre los procesos cognitivos del estudiante, mediante un proceso de andamiaje cognitivo, a fin de optimizar la ejecución de los procesos cognitivos y de las actividades de evaluación por parte de cada sujeto. Constituye una “mediación” en la medida en que la o el docente “media”, sirve de “puente” entre un problema y su solución. Se trata, pues, de la variable independiente de esta investigación, y ello requiere, dado el diseño utilizado, que sea medida. A tal efecto, se ha elaborado lo siguiente.

8.1. PLANILLA DE CONTROL DE LA MEDIACIÓN:

Al finalizar cada sesión de trabajo, las investigadoras se reunirán para analizar la labor cumplida con cada uno de los estudiantes componentes del Grupo experimental y harán una marca en la tabla de control (que se muestra al final de esta guía) para indicar si para cada sujeto se logró cumplir con las pautas de acción indicadas para cada principio.

En caso de que no se haya logrado cumplir con uno o más de los principios, se anotarán los comentarios que sean pertinentes. Luego de la tabla de control se presenta un espacio para que las investigadoras formulen cualquier otro comentario u observación que consideren necesaria.

La línea de “Total” permite cuantificar la medida en que los principios se han aplicado con cada sujeto en cada sesión, lo cual se totalizará al final del trabajo de campo y brindará una medida del cumplimiento del proceso de mediación.

8.2. MEDIDAS DEL PROCESO DE MEDIACIÓN DOCENTE:

Dado que hay que cumplir con 10 principios de acción, el grado en que se cumpla con los mismos en cada sesión brinda una medida del cumplimiento de la labor de mediación docente por cada día de trabajo de campo. Su valor puede oscilar entre 0 y 10 para cada sujeto, y el valor total para la sesión oscilará entre 0 y 40 (puesto que se trata de 4 sujetos). Por otra parte, la sumatoria del cumplimiento para cada sesión brinda la medida de la mediación total efectuada por las docentes, y su valor oscilará entre 0 y 240 (puesto que se trata de 6 sesiones, con un máximo de 40 puntos en cada una). Es así como se obtienen 4 indicadores o medidas del grado del cumplimiento de la mediación docente:

- (1) Mediación docente para cada sujeto por sesión, con rango de puntuación de 0 a 10.
- (2) Mediación docente para los 4 sujetos por sesión, con rango de puntuación de 0 a 40.
- (3) Mediación docente total una vez cumplidas las 6 sesiones, con rango de puntuación de 0 a 240.
- (4) Mediación docente total para cada sujeto, una vez cumplidas las 6 sesiones, con rango de puntuación de 0 a 60.

**9/ GLOSARIO:**

1	Aprendizaje mediado	<i>Aquel que se lleva a cabo con la ayuda de un intermediario, que puede ser el docente o un compañero de mayor nivel de conocimientos.</i>
2	Enseñanza con andamiajes	<i>Proceso de enseñanza-aprendizaje en el cual se le proporciona al estudiante o aprendiz una ayuda gradual y secuencial para la resolución de problemas, la cual se va retirando o disminuyendo en la medida que el estudiante progresa y se hace autónomo.</i>
3	Evaluación dinámica	<i>Procedimiento en el cual un mediador interviene sobre la capacidad cognitiva de un estudiante brindándole un apoyo gradual para la resolución de situaciones o problemas, considerando su potencial de aprendizaje y no una medida estática de su nivel de conocimientos.</i>
4	Metacognición	<i>Autoconciencia cognitiva: conciencia de las propias operaciones cognitivas por parte del sujeto, cualquiera sea su grado de complejidad</i>
5	Modificabilidad cognitiva	<i>Plasticidad cognitiva: capacidad de los sujetos para cambiar sus estructuras cognitivas en cualquier etapa de su desarrollo, mediante el aprendizaje.</i>
6	Potencial de aprendizaje	<i>Nivel de desarrollo cognitivo y de desempeño que puede alcanzar un sujeto cuando recibe ayuda externa de otro más capaz.</i>
7	Preguntas convergentes	<i>Las que requieren bajo nivel de pensamiento; generan respuestas cortas, acerca de datos simples. Fácilmente predecible o de respuesta conocida por el Docente.</i>
8	Preguntas descriptivas	<i>Las que exigen de una respuesta idiosincrásica, dependiente de la personalidad del sujeto.</i>
9	Preguntas de desarrollo	<i>Las que demandan que el estudiante construya respuesta, relate hechos, dé explicación, justifique su respuesta, relacione variables, relacione indicadores, examine hipótesis, haga comparaciones, etc.</i>
10	Preguntas divergentes	<i>Las que piden un alto nivel de pensamiento, respuestas más extensas, acerca de datos complejos, que el estudiante infiera, especule, pronostique, exprese opiniones o emita juicios de valor. Son difícilmente predecibles o de respuesta desconocida por el Docente.</i>
11	Preguntas evaluativas	<i>Las que implican que el sujeto juzgue, valore, justifique, etc.</i>
12	Preguntas de memoria	<i>Las que piden que el sujeto recuerde datos específicos.</i>
13	Pruebas dinámicas	<i>Pruebas que van acompañadas de una intervención educativa y su puntuación tiene en cuenta los resultados de una intervención.</i>
14	Retroalimentación	<i>Acciones de un sujeto dirigidas al otro, con las cuales le brinda información acerca de lo que el primero ha hecho. Puede ser bidireccional.</i>
15	Zona de desarrollo próximo	<i>Distancia entre el nivel real o actual de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el Nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución del mismo bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz. Se trata de un área o región dinámica del nivel de desarrollo cognitivo en la cual las funciones del sujeto aún no han madurado, en la que se realiza la transición desde lo interpsicológico a lo intrapsicológico.</i>



10/ TABLA DE CONTROL DEL PROCESO DE MEDIACIÓN CON LOS SUJETOS EXPERIMENTALES

Se llenarán en total 6 tablas de control (1 por cada sesión de trabajo).

SESIÓN: _____

	ACTIVIDADES CUMPLIDAS CON CADA ESTUDIANTE			
	MMP	FMP	MmP	FmP
P ₁				
P ₂				
P ₃				
P ₄				
P ₅				
P ₆				
P ₇				
P ₈				
P ₉				
P ₁₀				
Totales				

	NIVELES DE AYUDA PARA CADA ESTUDIANTE			
	MMP	FMP	MmP	FmP
Situación o ejerc. 1				
Situación o ejerc. 2				
Situación o ejerc. 3				
Situación o ejerc. 4				

INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE ESTA TABLA:

La tabla debe ser llenada inmediatamente después de cumplida cada sesión de trabajo con los estudiantes.

Tabla de Actividades:

Las letras P se refieren a los principios de acción docente, y las actividades correspondientes a cada uno de ellos se especifican en el punto N° 6 de esta Guía: cuando se haya cumplido con cada alumno con al menos 1 de las actividades de cada principio, hacer la marca √ en la casilla correspondiente. Cuando no se haya cumplido con ninguna de las actividades del principio, hacer la marca x.

Tabla de Niveles de ayuda:

Pueden ejecutarse entre 1 y 4 situaciones o ejercicios por cada sesión, según sea pertinente.

Los niveles de ayuda se especifican en el punto N° 7 de esta Guía: según la ayuda brindada al estudiante, se indicará desde el nivel 0 (N₀) hasta el nivel 3 (N₃) de ayuda en cada ejercicio o situación según sea pertinente, en la casilla correspondiente a cada estudiante.

COMENTARIOS U OBSERVACIONES ACERCA DEL DESARROLLO DE LA SESIÓN:



TEST PARA EVALUACIÓN DINÁMICA EN EL ÁREA DE QUÍMICA.

Química, 3^a año,
Octubre 2010.

Duración: 30 minutos. Cada pregunta vale 2 puntos.

1. El inicio de la Química se remonta históricamente a:
 - a. La Edad Media
 - b. La Edad Contemporánea
 - c. La Edad de Piedra
2. La Materia es:
 - a. Un grupo de electrones.
 - b. Porción divisible del universo
 - c. Una agrupación de partículas que ocupa un volumen del espacio.
3. En la siguiente lista, marca los usos de la Balanza:
 - a. Pesar gases
 - b. Medir densidad
 - c. Determinar el peso de una sustancia

4. ¿Cuál es la diferencia entre la Observación y la Experimentación?

5. Aparea con flechas los elementos que se corresponden en la siguiente lista:

Masa
Volumen
Temperatura

Centímetros cúbicos
Grados
Gramos

6. ¿Qué es una Solución?
 - a. Mezcla homogénea de sustancias
 - b. Mezcla de compuestos insolubles
 - c. Un líquido homogéneo



7. La Materia se clasifica de acuerdo con su estado físico en:
- Visible e Invisible
 - Sólido, líquido y gaseoso
 - Soluble e insoluble
8. ¿Qué es la Densidad?
- Una propiedad fotónica de la materia
 - La relación entre el masa y el volumen de una sustancia
 - El peso de una sustancia

9. Aparea con flechas los elementos relacionados:

Propiedad de la materia
Color
Olor
Sabor

Sentido
Gusto
Vista
Olfato

10. Indicar a qué fenómenos químicos corresponden los siguientes hechos de la vida cotidiana:

Hechos cotidianos
Agua hirviendo en una olla
Agua que desaparece de una olla destapada
Derretimiento de una barra de mantequilla

Fenómenos químicos



RETEST PARA EVALUACIÓN DINÁMICA EN EL ÁREA DE QUÍMICA.

Química, 3^a año,
Octubre 2010.

Duración: 45 minutos. Cada pregunta vale 2 puntos.

1. En la Antigüedad, ¿cuáles se pensaba que eran las 4 cualidades de la materia?

2. Menciona las diferencias entre los átomos y las moléculas.

3. ¿Se pueden medir las propiedades de los materiales? Explica por qué.

4. Establece las diferencias entre la medición cualitativa y la medición cuantitativa de un material.

5. Menciona los instrumentos de laboratorio con los cuales se pueden medir la Masa, el Volumen y la Temperatura.



6. Define qué es la Solubilidad.

7. ¿Qué diferencias existen entre la forma y el volumen de la Materia?

8. ¿Cuál es la Densidad de una sustancia si su masa es de 7.3 gramos y ocupa 6 centímetros cúbicos?

9. Marca con una *x* cuáles de las siguientes son propiedades cualitativas de la Materia:

Masa	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>
Textura	<input type="checkbox"/>
Densidad	<input type="checkbox"/>
Volumen	<input type="checkbox"/>
Color	<input type="checkbox"/>
Temperatura	<input type="checkbox"/>
Olor	<input type="checkbox"/>

10. ¿En qué consisten los fenómenos de Fusión, de Ebullición y de Evaporación?

APENDICE 2

VALORACION CUALITATIVA POR PARTE DE LAS INVESTIGADORAS.

CUESTIONARIO.

Responda por favor los siguientes planteamientos de acuerdo con su experiencia con el proceso de evaluación dinámica desarrollado en el trabajo de campo.

1º ¿Cómo se sintió Ud durante el proceso?

2º ¿Cómo se desempeñó el trabajo en equipo junto a la otra docente?

3º. ¿Qué problemas se presentaron?

a) Dudas con el instrumento

b) Cambios que hubo que hacer en el instrumento (cuáles y por qué)

c) Errores cometidos, cómo se resolvieron.

d) Comunicación con la compañera y comunicación con el tutor.

e) Problemas y detalles de última hora

4º El trabajo con los alumnos:

a) Cómo se desarrolló el proceso de andamiaje

b) Cómo fue que se logró compatibilizar la clase normal con la Evaluación dinámica.

c) Problemas, renuencia o resistencia de los alumnos del grupo experimental.

5º La evaluación dinámica:

a) ¿Fue un trabajo agotador, o fue algo sencillo?

b) ¿Considera que hubo diferencia entre el grupo experimental y el grupo control durante el trabajo

c) ¿Considera que el resultado final obtenido por el grupo experimental es mejor que el obtenido con el grupo control?

6º ¿Desea agregar alguna otra información?

Apéndice 3: PRINCIPIOS DE ACCIÓN DOCENTE CUMPLIDOS CON GRUPO EXPERIMENTAL POR SESIÓN

	MMP						FMP						MmP						FmP						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
P ₁	•				•		•					•	•					•	•					•	
P ₂					•				•						•						•				
P ₃			•	•						•	•					•						•	•		
P ₄						•					•					•						•	•		
P ₅					•					•						•						•	•		
P ₆						•					•					•						•	•		
P ₇		•	•	•				•	•	•			•	•	•			•	•	•			•	•	•
P ₈		•						•					•	•	•			•	•	•			•	•	•
P ₉					•						•						•						•		
P ₁₀																									
	4	2	2	2	2	3	4	2	2	2	3	3	7	5	6	5	2	5	7	6	7	6	5	5	
	15						16						30						36						
	Promedio: 15/6=2.5						Promedio: 16/6=4						Promedio: 30/6=5						Promedio: 36/6=6						