

**Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación
Mención Ciencias Físico Naturales
Departamento de Pedagogía y Didáctica**

**PROPUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL
ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES**

Autora:

Linda R. Sánchez M.

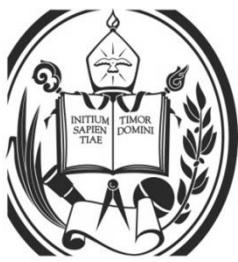
Tutora:

Lcda. Ivón Rivera

Cotutora:

Dra. Stella Serrano

Mérida, Noviembre de 2013



**Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación
Mención Ciencias Físico Naturales
Departamento de Pedagogía y Didáctica**

**PROPUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL
ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES**

Memoria de grado presentada como requisito para optar al título de
Licenciada en Educación Mención Ciencias Físico Naturales

Autora:

Linda R. Sánchez M.

Tutora:

Lcda. Ivón Rivera

Cotutora:

Dra. Stella Serrano

Mérida, Noviembre de 2013



Dedicado a

*Ana Teresa y Ricardo, mis amados
padres*

Isabel Molina y Samuel Olaechea

Mis queridos hermanos

Mis amigas entrañables



Agradecimientos

A mi amado Padre Celestial por guiarme e iluminarme siempre.

A mis maravillosos padres por su inmensurable amor y sus enseñanzas.

Sin su apoyo, confianza, comprensión y paciencia materializar este sueño, que también es de ustedes, no hubiese sido posible. Gracias por creer en mí siempre.

A Samuel Olaechea por brindarme su amor, amistad y apoyo incondicional en todos estos años. Gracias por animarme a ser mejor cada día y a no desmayar nunca.

A Olimar Calderón por ser ejemplo de amistad verdadera y sincera, por apoyarme, escucharme, aconsejarme y alentarme en los momentos que más lo necesité.

A Isabel Molina por su cariño sincero, por toda su colaboración, sus consejos y palabras de ánimo.

A la hermosa familia Rivera Medel por abrirme las puertas de su casa y de sus corazones. Especialmente a Mariana y Verónica por ayudarme en los momentos oportunos.

A mis queridas tutoras Ivón Rivera y Stella Serrano por ser un modelo de excelencia y calidad, fuente de inspiración. Gracias por orientarme y brindarme las herramientas necesarias para concluir este trabajo.

A los jueces que validaron los instrumentos Prof. Rebeca Rivas, Prof. Milagros Chávez y Prof. Manuel Albarrán; a los profesores y compañeros de la mención Ciencias Físico Naturales que permitieron la aplicación de los instrumentos, base fundamental de esta investigación.

A todos ¡gracias!

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	viii
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema	14
1.2 Objetivos	17
1.3 Justificación	18

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes	20
2.2 Bases teóricas	23
2.2.1 Perspectiva epistémica de la Química	23
2.2.2 Perspectiva didáctica de la Química	25
2.2.2.1 El constructivismo en la enseñanza de la Química	26
★ Razonamiento informal	27
★ Razonamiento lógico	27
★ Razonamiento complejo	28
2.2.3 Perspectiva de la evaluación de los aprendizajes en la Química	29

★ Evaluación en el enfoque conductista	30
★ Evaluación en el enfoque constructivista	31
2.2.3.1 La evaluación y los procesos del pensamiento	32

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Paradigma de base	36
3.2 Tipo y modalidad de la Investigación	36
3.3 Población y muestra	37
3.4 Diseño de la investigación	37
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.5 Técnica de análisis de datos	39

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados de la entrevista aplicada a los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales	41
4.2 Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales que cursaban las asignaturas de Química y las observaciones realizadas durante el semestre B-2011	67
4.3 Análisis general de los resultados	102

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA PARA PROMOVER

EL DESARROLLO DE PROCESOS DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES

5.1 Presentación	105
5.2 Justificación	106
5.3 Objetivos	107
5.4 Estructura	108
 CAPÍTULO VI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones	119
6.2 Recomendaciones	122
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
 ANEXOS	
Anexo 1. Consentimiento informado	137
Anexo 2. Guión de entrevista semi-estructurada, dirigida a los profesores de Química	138
Anexo 3. Cuestionario dirigido a los estudiantes	139
Anexo 4. Carta dirigida a los jueces expertos	141
Anexo 5. Planilla de validación	142
Anexo 6. Firma de los jueces evaluadores	144

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
FIGURAS	
Figura 1. Evaluación desde el enfoque conductista	30
Figura 2. Elementos del pensamiento	33
TABLAS	
Tabla 1. Procesos básicos de pensamiento	32
Tabla 2. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a ¿qué procesos de pensamiento promueve en los estudiantes durante su actividad didáctica? ¿Qué hace para lograrlo?	42
Tabla 3. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a ¿cómo permite ud. que sus estudiantes ejerciten el razonamiento?	45
Tabla 4. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿Discute con sus estudiantes cómo evaluar y los porcentajes de las evaluaciones?	47
Tabla 5. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a: ¿cuál cree que es la importancia de discutir el plan de evaluación al inicio del semestre?	51
Tabla 6. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a: ¿en qué momento del proceso evalúa Ud. a sus estudiantes?	54
Tabla 7. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿qué procedimientos e	

instrumentos considera Ud. más adecuados para evaluar que incentiven los procesos de pensamiento?	56
Tabla 8. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿cuáles son las técnicas e instrumentos que utiliza para la evaluación de los aprendizajes? Es decir ¿de qué manera evalúa?	59
Tabla 9. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a en las evaluaciones que realiza ¿qué procesos de pensamiento exige a sus estudiantes?	63
Tabla 10. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿de qué forma?	64
Tabla 11. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	67
Tabla 12. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	70
Tabla 13. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	72
Tabla 14. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	75
Tabla 15. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	78
Tabla 16. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	80
Tabla 17. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	82
Tabla 18. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	84

Tabla 19. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	85
Tabla 20. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	88
Tabla 21. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	91
Tabla 22. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	93
Tabla 23. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	94
Tabla 24. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	96
Tabla 25. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2	97
Tabla 26. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1	100



Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación
Mención Ciencias Físico Naturales
Departamento de Pedagogía y Didáctica

PROPIUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES

Tesista: Br. Linda Sánchez
Tutora: Lcda. Ivón Rivera
Cotutora: Dra. Stella Serrano
Jurado Propuesto: Yovanina De Vita
José G. Fonseca

RESUMEN

La evaluación de los aprendizajes concebida bajo un enfoque constructivista busca romper con las limitaciones del enfoque tradicional. En consecuencia, esta investigación tuvo como propósito analizar el proceso de evaluación de los aprendizajes que se desarrolla en el área de Química de la carrera de Educación mención Ciencias Físico Naturales para posteriormente elaborar una propuesta de evaluación basada en el constructivismo, con el fin de promover procesos de pensamiento de orden superior en los estudiantes de dicha mención. Para tal fin, el estudio se enmarcó dentro del paradigma humanista bajo el enfoque cualitativo, como una investigación de campo de tipo descriptivo-interpretativo, en la modalidad de investigación proyectiva. Los sujetos que participaron en este trabajo fueron profesores y estudiantes de tres secciones del área de Química. Las técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de datos fueron, en primer lugar, la observación no estructurada con su hoja de registro, en segundo lugar la entrevista semi-estructurada a los profesores con su respectivo guión y grabadora y, en tercer lugar, el cuestionario dirigido a los estudiantes. La información obtenida permitió evidenciar que el enfoque tradicional de la evaluación está muy arraigado en la praxis pedagógica y de evaluación de los profesores que conformaron la muestra, por lo cual sólo desarrollan procesos de pensamiento básicos en sus estudiantes. De allí la necesidad de convertir la evaluación en una herramienta que promueva procesos de pensamiento de orden superior, fortalezca el aprendizaje y permita hacer correcciones en pro de la calidad educativa para formar pensadores críticos, reflexivos y creativos.

Palabras clave: evaluación, constructivismo, razonamiento complejo, química.

INTRODUCCIÓN

Es común que en distintas profesiones los egresados pongan en práctica lo que aprendieron durante sus estudios. En el caso de los egresados de Educación suelen enseñar como les enseñaron y, a su vez, evalúan como les evaluaron durante su formación. Desde el punto de vista de la evaluación del aprendizaje, en nuestra sociedad y entorno educativo, de acuerdo con Rivas (2008), desde siempre ha sido vista, por la mayoría, como una etapa terminal del proceso de enseñanza y aprendizaje donde se mide qué tanto aprendió el estudiante, es decir, el resultado. Sin embargo este tipo de evaluación limita tanto al estudiante como al profesor, porque sólo deben cumplir con una serie de indicadores u objetivos que el docente se propone al inicio del proceso, lo que ocasiona que el estudiante no se sienta motivado a internalizar el conocimiento sino que sólo lo memoriza para cumplir con tales objetivos, es decir, no hay un verdadero aprendizaje y lo poco que creen aprender se olvida con el tiempo. De allí que, esta investigación es de tipo descriptivo-interpretativo, tiene como propósito analizar los procesos metodológicos y de evaluación que realizan los profesores del área de Química para favorecer en los estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales cambios en su proceso de aprendizaje, de modo que, en lugar del aprendizaje memorístico desarrollen habilidades de pensamiento, como el razonamiento complejo.

Para desarrollar procesos de pensamiento de orden superior, la presente investigación intenta diseñar una propuesta de evaluación que motive a los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales para que empiecen a hacer de la evaluación un instrumento que incentive los procesos de pensamiento en los estudiantes, en este caso el razonamiento, y le den menos peso a las comunes evaluaciones conductistas y sumativas. Este trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I, denominado el problema, se plantea el problema, las interrogantes que orientan la investigación y los objetivos que persigue la misma, junto a la justificación.

Capítulo II, corresponde al marco teórico donde se abordan las investigaciones previas que otros autores han realizado, relacionadas de forma directa o indirecta con la investigación y se definen las bases teóricas que la sustentan.

Capítulo III, denominado marco metodológico, se expone el paradigma que orienta este estudio, junto con el tipo, modalidad y diseño de la investigación; señalando a su vez la población y muestra que serán usadas, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los métodos de análisis que permitieron la consecución de los objetivos.

Capítulo IV, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos con su respectivo análisis.

En el capítulo V se presenta la propuesta de evaluación, bajo un enfoque constructivista, para incentivar procesos de pensamiento, ésta consiste en una serie de actividades y estrategias que servirán como orientación para los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales.

Por último en el capítulo VI se exponen en primer lugar las conclusiones, que se obtuvieron producto de la discusión de los resultados; y en segundo lugar las recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se aborda el problema de la investigación, las interrogantes de la misma y los objetivos que se persiguen junto con la justificación del estudio.

1.1 Definición del problema

La práctica pedagógica persigue, entre otras cosas, promover procesos de pensamiento en sus estudiantes, por lo cual los docentes deben fomentar el razonamiento de modo que más adelante, los educandos, estén preparados para enfrentar problemas en su vida diaria y la mejor forma de lograrlo es proponer situaciones de aprendizaje. De acuerdo con Sanhueza (2002) el constructivismo, como teoría del aprendizaje, muestra al conocimiento y al razonamiento, como procesos mentales que realiza el individuo para construir sus propios significados. Los estudiantes construirán su propio conocimiento si el docente, como mediador o facilitador del aprendizaje los estimula a investigar, descubrir, comparar y compartir sus ideas; a su vez, el docente debe considerar los conocimientos previos de sus estudiantes para lograr mejores aprendizajes. Asimismo, debe desarrollar en ellos habilidades cognitivas que le permitan mejorar los procesos de razonamiento complejo; debe animar a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios procesos y habilidades mentales para mejorar el rendimiento y eficacia del aprendizaje.

El razonamiento, según García (2000), es un conjunto de operaciones cognoscitivas que le permite a las personas construir conocimiento, relacionar conclusiones o elaborar opiniones. Durante estas operaciones, la persona se adueña de la nueva información, la aprehende, organiza, reestructura y establece relaciones con los nuevos datos que posee, para finalmente llegar a una conclusión. Un estudiante que emite, a partir de ciertos datos de una situación particular, una conclusión lógica está razonando. El razonamiento entonces es un proceso mental, que se puede conocer gracias a los productos que generan los sujetos luego de haber trabajado con la información.

Dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, la evaluación es una actividad importante, que sirve para evaluar el proceso y no sólo el producto, es decir, qué tanto aprenden los estudiantes durante un tiempo determinado, como se viene haciendo. Además, la evaluación debe hacerse desde una perspectiva constructivista, lo que implica reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que es una parte integral del mismo. Lo más importante en este modelo de evaluación es observar el proceso mental que realiza el estudiante y que se convierte en un recurso para que reflexione acerca de su aprendizaje, lo que realmente importa no es la respuesta sino cómo llegó a ella. Este modelo de evaluación busca desarrollar habilidades del pensamiento, por lo cual hace énfasis en diseñar situaciones donde los estudiantes sean capaces de predecir posibles errores, que aprendan a detectarlos y buscar formas de corregirlos una vez cometidos o donde se planteen situaciones a las que deben buscar una solución (Ruiz y Vásquez, 2004). Tomando en cuenta lo anterior, el docente debe dirigir la evaluación de los aprendizajes hacia situaciones en las que el estudiante tenga que construir significados a partir de sus conocimientos previos o de los nuevos conocimientos integrándolos para que de esta manera razonen.

En el caso particular de la mención Ciencias Físico Naturales de la Escuela de Educación, de la Universidad de Los Andes, la falta de razonamiento de los estudiantes se evidencia a la hora de resolver un examen o enfrentarse a un problema durante una clase, puesto que la mayoría de las veces el estudio se fundamenta en un aprendizaje memorístico en el que repiten conceptos, teorías, leyes, fórmulas sin realmente comprender e interpretar su significado o sin encontrar una aplicación útil. Se presume que esto ocurra, probablemente, porque los métodos e instrumentos de evaluación usados por parte de algunos profesores del área de Química tienden a ser conductistas, es decir, miden los objetivos en función de indicadores con los que pretenden determinar qué tanto han cambiado los estudiantes como resultado del aprendizaje, de allí que los profesores tiendan a promover en los estudiantes un aprendizaje memorístico, repetitivo, en el que no hay necesidad de razonar, reflexionar o interpretar, entre otras habilidades del pensamiento. De acuerdo con Toro (2006) la evaluación conductista es un mecanismo de control que no incluye capacidades, habilidades del pensamiento, destrezas o actitudes cognoscitivas sino más bien se centra en medir o verificar cuánto aprendió el alumno, por

lo que se convierte en una actividad incoherente y desvinculada del contexto del estudiante y del proceso enseñanza y aprendizaje.

Dado que los estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales tienden a razonar muy poco sobre los desarrollos propios de la Química como ciencia, se podría pensar que de no prestarle atención a este problema, es muy probable que sucedan varios fenómenos, tales como, que los educandos terminen olvidando los contenidos que han memorizado, que incluyan dentro de sus conocimientos conceptos errados, entre otros. Aunado a esto, y aún más importante es que posiblemente, al egresar de la Facultad multipliquen los errores conceptuales a la hora de enseñar y estimulen a sus estudiantes a un aprendizaje memorístico y mecánico, es decir, exigirán muy poco razonamiento durante los procesos de enseñanza-aprendizaje y en sus exigencias evaluativas puesto que los nuevos docentes no pueden enseñar aquello que no han aprendido (García, Domínguez y García, 2002). Como consecuencia de lo anterior las nuevas generaciones tampoco practicarán para ejercitarse esta habilidad del pensamiento, a su vez, éstos últimos llegarán a formarse en la Universidad y seguirán sin razonar por lo que esto se convierte en una especie de círculo vicioso que debe cambiar, a fin de alcanzar una mejor educación (González, 2003 citado en Universidad Nacional Abierta [UNA], 2005).

Por todas las razones expuestas anteriormente, se pretende analizar el proceso de evaluación de los aprendizajes en el área de Química para posteriormente diseñar una propuesta de evaluación que incentive procesos de pensamiento de orden superior en los estudiantes de la mención y, a su vez, motivarlos para que desarrollen los procesos cognitivos requeridos o implicados, aprendan significativamente a construir el conocimiento y desechen la memorización de contenidos sólo para aprobar un examen (García et al., 2002). Para llevar a cabo lo anterior es preciso conocer qué técnicas e instrumentos de evaluación usan algunos profesores de Química de la mención Ciencias Físico Naturales y cuánto se acerca la evaluación que realizan a la evaluación bajo un enfoque constructivista de modo que incentiven procesos de pensamiento como el razonamiento complejo.

Por ello, después de reflexionar sobre los problemas de la evaluación en el proceso de aprendizaje de la Química se plantean las siguientes preguntas que guiarán la presente investigación:

¿Cuál es el enfoque de evaluación de los aprendizajes que subyace en las prácticas pedagógicas de los profesores de Química?

¿Qué procesos de pensamiento desarrollan en los estudiantes, los profesores del área de Química durante la actividad didáctica de la clase?

¿Cuáles el proceso, las estrategias e instrumentos de evaluación, acordes con el desarrollo del pensamiento que usan los profesores del área de Química para favorecer la enseñanza y aprendizaje desde el enfoque constructivista?

¿De qué manera se pueden promover procesos de pensamiento mediante la evaluación de los aprendizajes?

1.2 Objetivos

Objetivos Generales

Diseñar una propuesta de evaluación desde un enfoque constructivista que promueva procesos de pensamiento, como el razonamiento complejo, en estudiantes del área de Química de la carrera de Educación, mención Ciencias Físico Naturales.

Objetivos específicos

Indagar si los docentes en el área de Química desarrollan procesos de pensamiento en los estudiantes durante la actividad didáctica.

Determinar de qué modo los profesores de Química promueven el desarrollo de procesos de pensamiento durante el proceso de enseñanza.

Analizar el proceso de evaluación de los aprendizajes que se desarrolla en el área de Química de la carrera de Educación mención Ciencias Físico Naturales.

Identificar el enfoque de la evaluación de los aprendizajes que subyace en la práctica pedagógica de los docentes del área de Química

Describir las estrategias y los instrumentos que utilizan los profesores de Química para evaluar y promover procesos de pensamiento.

1.3 Justificación

En los últimos años la evaluación en la educación se ha utilizado para comprobar productos finales, es decir, lo que el estudiante aprendió al finalizar un tema desarrollado en el aula de clase. Además de esto la evaluación desde un enfoque tradicional (conductista) hace énfasis en las calificaciones por lo cual ésta es sumativa y acumulativa, ya que su función principal es la de verificar cuánta información ha asimilado el estudiante, de manera que lo importante no es lo aprendido sino cuánta nota obtuvo. En la mayoría de los niveles de educación, especialmente en la educación superior, la evaluación de los aprendizajes tiene una orientación más sumativa que formativa. De acuerdo con Antúnez y Aranguren (2004, citado en González, 2006), la evaluación es un medio de control social, asimismo permite verificar la información asimilada por el estudiante, el objetivo es asignar calificaciones y acreditar los conocimientos adquiridos. Esta definición se acerca a la realidad educativa donde se concibe la evaluación como una calificación que obtiene el estudiante por memorizar y repetir los conocimientos que el profesor dio en determinado tema.

Para que la evaluación de los aprendizajes cumpla con un rol formativo lo ideal sería usar modos de evaluación que le permitan al docente hacer acomodos en sus actos pedagógicos en la mediación del conocimiento, realizar arreglos para favorecer la diversidad de capacidades, habilidades, necesidades e intereses de los estudiantes para lograr una evaluación enriquecedora, formadora y contextualizada. De allí la importancia de este trabajo de investigación puesto que se diseña una propuesta con algunas actividades y estrategias de evaluación que permita innovar y renovar los métodos de evaluación usados por algunos profesores de modo que incentiven el proceso de razonamiento complejo, así los estudiantes del área de Química se verán orientados hacia un aprendizaje en el que razonen, critiquen, analicen y finalmente construyan realmente los conocimientos y no sólo los memoricen; garantizando de esta manera un verdadero aprendizaje que perdure en el tiempo y contribuya además en la formación de un futuro docente que aspire enseñar y evaluar de la misma manera.

Por lo dicho anteriormente, esta investigación tiene una justificación práctica y metodológica puesto que se está ofreciendo una nueva forma de evaluar el proceso de enseñanza y el aprendizaje que puede enriquecer los planes de estudio no sólo de las ciencias naturales, sino de cualquier otra área del conocimiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo primeramente se abordan algunos estudios previos que guardan relación directa o indirecta con el problema de investigación y se determinan las bases teóricas que sustentan la misma.

2.1 Antecedentes

En esta sección se abordan algunos estudios que constituyen antecedentes a la presente investigación, así tenemos que en el año 2006, González determinó cómo evalúan los docentes el aprendizaje alcanzado por los estudiantes en el área de Biología, del noveno grado de Educación Básica de planteles educativos públicos y privados del Municipio Libertador del Estado Mérida a través de un estudio exploratorio. El diseño de la investigación fue no experimental de tipo transeccional. La muestra utilizada fue de 17 docentes y 102 estudiantes de 6 planteles públicos y privados. Para la recolección de datos se llevó a cabo la observación no participante y la aplicación de dos cuestionarios, uno para los docentes y el otro para los estudiantes. Los resultados obtenidos revelan que la mayoría de los docentes utilizan pruebas escritas sobre cualquier otro instrumento de evaluación. Estos resultados permiten sugerir la necesaria formación de los docentes en el área de la evaluación de los aprendizajes, de este modo podrán formar sujetos proactivos y críticos en su proceso educativo. Esta investigación muestra cómo los docentes siguen usando la evaluación como una forma de valorar lo que aprendieron o no los estudiantes acerca de un tema.

Por su parte, Peña (2006) realizó una investigación que tenía como finalidad conocer y analizar las estrategias e instrumentos empleados por docentes de Biología de la tercera etapa de Educación Básica en instituciones oficiales y privadas del Municipio Libertador del Estado Mérida. La investigación fue de tipo exploratorio, de diseño no experimental, transversal. Como muestra usaron a 15 docentes y 12 estudiantes repartidos en dos instituciones, una pública y otra privada. Las técnicas para la recolección de datos fueron

la encuesta de preguntas cerradas cuyo instrumento fue la escala Likert aplicada a los docentes y para los estudiantes aplicó la entrevista estructurada. Los resultados obtenidos muestran que tanto los estudiantes como los docentes manifiestan dificultad para realizar diferenciaciones concretas. Concluye que los docentes de las instituciones públicas emplean con frecuencia el intercambio de ideas y discusiones grupales como estrategias de evaluación y como instrumentos de evaluación usan pruebas escritas, diario y pruebas de selección múltiple. Mientras que los docentes de las instituciones privadas además de las 2 estrategias señaladas anteriormente manifestaron usar la escala de estimación. Con respecto a los estudiantes, coincidieron en que las estrategias e instrumentos de evaluación se limitan a las exposiciones y pruebas escritas.

Esta investigación sirve de apoyo para mostrar que los docentes usan evaluaciones tradicionales y desconocen las diferencias entre estrategias e instrumentos de evaluación.

Más tarde, en el 2007, González, Hernández y Hernández realizaron una investigación en la Facultad de Ingeniería de La Universidad del Zulia, donde determinaron la medida en que la evaluación que se realiza en el aprendizaje de la asignatura Álgebra lineal se aproximaba a la evaluación constructivista. La muestra que utilizaron fue de 20 docentes y una sección de ingeniería. Como técnica de recolección de datos usaron la observación indirecta y como instrumentos dos cuestionarios, uno para los docentes y otro para los alumnos. De acuerdo a los resultados, afirman que el docente de la asignatura a pesar de manifestar características constructivistas, no hace uso de los tipos y técnicas de la evaluación constructivista. Por tanto, se aleja de este enfoque, consideran que esto se debe, quizás, a que no lleva un registro permanente de los procesos de construcción que realizan sus alumnos para alcanzar un aprendizaje significativo, ni de sus avances y limitaciones. Las autoras concluyen que la práctica pedagógica, relacionada con la evaluación que realiza el docente, está alejada de la corriente constructivista. Sin embargo tiene posibilidades de aproximarse a ésta pues tanto los docentes como los alumnos tienen características necesarias para lograrlo. Por otro lado las técnicas formales que los docentes emplean se limitan a la realización de exámenes y pruebas.

El estudio realizado por estas autoras es de gran ayuda para esta investigación puesto que permite conocer que en las universidades se siguen aplicando evaluaciones desde el enfoque conductista por lo cual no se incentiva el razonamiento en los estudiantes universitarios.

Mella (2009) realizó una investigación en la Universidad de Oriente con el propósito de determinar la concepción teórico-epistemológica que tiene el personal docente de la Licenciatura de Educación Integral del Núcleo Sucre, Extensión Carúpano, de la evaluación del aprendizaje en las cátedras que imparten. A través de una investigación de campo, de tipo descriptivo, con un diseño no experimental, transversal. Utilizando como población a 44 docentes; para la recolección de datos aplicó un instrumento con formato tipo Likert, cuyo índice de confiabilidad alfa fue de 0,86. Los resultados obtenidos por el investigador muestran que los docentes tienen una persistente inclinación hacia la evaluación del aprendizaje orientada por los principios y postulados de la perspectiva positivista. Sin embargo, muestran un claro interés hacia las nuevas tendencias de evaluación con profundo énfasis en los métodos cualitativos, donde el estudiante pasa a ser sujeto pensante y activo en los procesos educativos dentro de un escenario de permanente diálogo e intercambio. Respecto a la última dimensión, Teórica Crítica, manifiestan la preferencia de concebir a la evaluación como parte de un proceso global de investigación capaz de impulsar cambios dentro del proceso pedagógico y la realidad. Concluye que los profesores aceptan las prácticas vinculadas al paradigma cuantitativo y la evaluación fundamentada en medir objetivos, constatándose que no hay posiciones claras y evidentes de rechazo hacia las diferentes formas que puede adoptar la evaluación. Finalmente los profesores presentan una actitud favorable hacia los procesos cualitativos de la evaluación de los aprendizajes.

Esta investigación es de gran importancia para este trabajo pues muestra cómo los profesores universitarios tienen una arraigada preferencia por la evaluación de los aprendizajes desde el enfoque conductista, aunque tienen una actitud favorable hacia el enfoque constructivista.

Hernández y Mora (2010) diseñaron una propuesta de evaluación de los aprendizajes en las áreas de Ciencias Naturales en el marco del Sistema Educativo Bolivariano, esto consistió en una investigación de campo, de tipo descriptiva. La muestra utilizada fue de treinta profesores pertenecientes a las áreas de Ciencias Naturales del Municipio Libertador (Estado Mérida). La técnica aplicada fue la encuesta y el instrumento un cuestionario. De acuerdo a los resultados, encontraron que los docentes mantienen las evaluaciones tradicionales, a pesar de que asumen una posición constructivista de la evaluación. Además no están conscientes de la importancia de que la misma sea significativa. Concluyeron que la evaluación debe ser integral y formativa, centrada en los procesos de enseñanza y aprendizaje antes que en los resultados. Por otro lado, la evaluación debe transformarse en una herramienta que contribuya al proceso de enseñanza y aprendizaje.

La relación de esta investigación con este trabajo radica en que los autores hacen una propuesta de evaluación para que ésta se convierta en una herramienta que ayude a mejorar la calidad educativa.

2.2 Bases Teóricas

Para fundamentar teóricamente este estudio consideramos importante abordar la teoría desde cinco perspectivas: el enfoque epistémico de la Química; la perspectiva didáctica de la enseñanza y de su evaluación, el enfoque constructivista de la enseñanza de la Química, la evaluación de los aprendizajes y los procesos de pensamiento.

2.2.1 Perspectiva epistémica de la Química

De acuerdo con Villaveces (2000) la Química se convierte en ciencia experimental a partir del siglo XVIII gracias a las observaciones y mediciones hechas en el laboratorio que permitieron desarrollar teorías, modelos y plantear hipótesis. Luego de la publicación del Tratado Elemental de Química de Lavoisier en 1789, terminó de materializarse, es decir, se convirtió en una ciencia madura, con paradigmas propios, bien formada y con una

fuerte capacidad de predicción, por esta razón se le conoce como el “padre de la Química”. El análisis cualitativo de Lavoisier dio paso a la teoría atómica de Dalton. Durante el siglo XIX, Dalton aprendió a pesar los átomos interpretando el significado de la Ley de proporciones definidas y triunfó al predecir la existencia de una ley de proporciones múltiples.

Para Dalton los átomos no eran solamente el soporte de las diferentes cualidades que puede tener la materia, sino que eran las bases que explicaban leyes cuantitativas establecidas como la de los pesos equivalentes y la ley de proporciones definidas. Con la teoría atómica la forma de explicar las propiedades de las sustancias es a través de los elementos, que tienen átomos de un mismo tipo, con la misma naturaleza y que tienen el mismo peso. Por lo cual existían tantas clases de átomos como elementos químicos. Esta teoría permitió la explicación de muchas propiedades químicas de los cuerpos, y sentó las bases teóricas de las leyes de conservación de la materia, permitiendo usar la balanza como instrumento de clasificación, de explicación y de predicción de nuevos fenómenos (Villaveces, 2000).

Afirma el mismo autor que, otros químicos como Gay-Lussac y Avogadro demostraron la naturaleza atómica y eléctrica de la materia, el carácter eléctrico del enlace químico, la necesidad de que los átomos tuvieran una estructura interna. Avogadro fue quien empezó a usar el mol como unidad de medida, lo que permitió deducir la fórmula química de varios compuestos químicos. Más tarde se encontró que el peso atómico de un elemento siempre era el mismo, confirmando así las hipótesis de este científico. El éxito del método para predecir las proporciones necesarias en la preparación de compuestos químicos sirvió de apoyo a los pocos físicos y químicos que, hacia finales del siglo, aceptaban la existencia de los átomos. El primer acercamiento para comprender cómo los átomos se unían para formar moléculas, hecho por Lewis, permitió que más tarde se realizaran trabajos sobre la naturaleza de los enlaces químicos, con lo que se pudieron obtener grandes avances en la investigación y desarrollo de la Química.

2.2.2 Perspectiva didáctica de la Química

De acuerdo a su naturaleza, teorías, modelos y principios, la Química desde siempre ha significado dificultades en su aprendizaje, porque muchas veces suele ser abstracta debido a que estudia la materia y su comportamiento desde un punto de vista microscópico para explicarla desde otro punto de vista, macroscópico. Por lo anterior la Química supone dificultades porque requiere que los estudiantes hagan una construcción mental que les permita relacionar lo microscópico con el comportamiento macroscópico de las sustancias o fenómenos a través de un lenguaje técnico que resulta complicado tanto para los alumnos como para la ciudadanía en general. La Química como ciencia debe ser enseñada, sin embargo muchas veces no se sabe cómo enseñarla, de allí la importancia de conocer su didáctica.

Según Torres y Girón (s/f), la palabra didáctica ha sido conceptualizada como ciencia, por lo que tiene como objetivo estudiar los principios generales y técnicas válidas para la enseñanza de cualquier disciplina, es decir, estudia los métodos de enseñanza y los recursos que los docentes pueden aplicar para estimular positivamente el aprendizaje y la formación integral de los estudiantes, de modo que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más eficaz.

La didáctica de la Química implica estructurar situaciones de enseñanza y aprendizaje muy variadas y flexibles para posibilitar que gran parte de los estudiantes acceda en el mayor grado posible al conjunto de habilidades, capacidades, competencias y valores que conciernen a este conocimiento. En términos más generales esto supone construir y estructurar otras formas de planificación, de diseño, de organización, de desarrollo y seguimiento de las actividades lo más diversas posible, que brinden a los estudiantes diferentes puntos de articulación y unión, y que además beneficien su participación en los procesos que esta ciencia involucra de una forma autónoma para que, de este modo, adquieran un rol más activo en la gestión de su propio aprendizaje (Escalona y Fontal, 2008).

Es así como, la didáctica de la Química, viene de la mano con estrategias que los docentes pueden aplicar para que los estudiantes sean capaces de construir su propio conocimiento, esto permite motivar a los alumnos a aprender todas las teorías, leyes, principios y modelos que tiene la Química, como por ejemplo la tabla periódica en la que encuentran una gran fuente de información acerca de los elementos químicos y sus propiedades, cuyo conocimiento permite explicar y entender muchos fenómenos que ocurren directa o indirectamente a nuestro alrededor.

De acuerdo con Mudarra (2001), el metalenguaje de la Química o lenguaje fórmula, tiene un código que está integrado por los conceptos, leyes y definiciones, sus expresiones simbólicas y de significado, así como los símbolos y propiedades de los elementos que componen la materia, que se encuentran en la tabla periódica, además de todo el cuadro de sus relaciones lógico-matemáticas expuestas por las igualdades y expresiones aportadas por el Álgebra, el Cálculo y la Geometría que permiten representar un sistema de fórmulas y ecuaciones químicas. Por consiguiente se puede observar que la tarea de enseñar Química requiere que el discurso pedagógico esté estructurado de manera que el aprendiz pueda construir los conceptos bases para aproximarse a la estructura metalingüística que conforma la Química. En función de lo anterior, se deduce que los docentes deben proporcionarle a los estudiantes una imagen verdadera de la Química y sus contenidos para que se pueda analizar, explicar y prever comportamientos específicos de ciertos conocimientos. Para lograr este cometido existen muchas teorías de enseñanza, escoger cuál funciona mejor es tarea del docente.

2.2.2.1 El constructivismo en la enseñanza de la Química

El constructivismo como teoría en el campo de la pedagogía, plantea que el estudiante construye su propia realidad o conocimientos diariamente como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos, sociales y afectivos, es decir, en relación con el medio que lo rodea y sus propias experiencias. No es un producto del ambiente o resultado de sus disposiciones internas. No es una copia de la realidad (Calderón, 2001). Es muy importante que en el área de Química los estudiantes sean capaces de construir, a partir de sus propias experiencias, creencias y estructuras mentales, su propio

conocimiento para que más adelante puedan lograr un aprendizaje significativo, es decir, puedan resolver situaciones o problemas en su vida diaria, académica y profesional haciendo uso de los conocimientos que tienen y de sus experiencias. De allí que para el constructivismo el aprendizaje es el proceso por el cual el estudiante construye sus propios conocimientos de acuerdo a su realidad.

El conocimiento y el razonamiento, de acuerdo con el constructivismo, son procesos cognitivos o del pensamiento que realiza el estudiante y que le permiten construir sus propios significados (Cohen, 1977). El razonamiento, de acuerdo con Pasek (2007), puede definirse como el conjunto de procesos cognitivos, que va más allá de pensar y, que nos permiten procesar la información para generar conclusiones. Existen varios tipos de razonamiento, pues no es igual razonar en la vida diaria o en materias como matemáticas o química. Así, según Prieto (2008) se tienen los siguientes tipos de razonamiento:

- ★ Razonamiento informal: se refiere generalmente al razonamiento probabilístico que tiene lugar en las situaciones cotidianas (Voss, Wiley y Carretero, 2007), éste se basa en las experiencias y el contexto para ofrecer soluciones por lo cual es más amplio. Se pone en práctica en la vida diaria, incluso en cuestiones profesionales o académicas para descubrir y elegir opciones, planificar, entre otros. De acuerdo con Limón y Carretero (s/f) en este tipo de razonamiento la persona debe buscar las premisas, decidir el mejor camino, ventajas y desventajas, causas y consecuencias de ciertas proposiciones o situaciones donde se tenga que decidir, por lo que es un razonamiento intuitivo. Éste puede verse en el área de Química, por ejemplo, cuando las personas tienen acidez estomacal y deciden tomar leche de magnesia para calmar el ardor porque por experiencia saben que es efectivo, sin embargo no piensan o generalizan en que un ácido junto a una base se neutralizan; es decir, este tipo de razonamiento es intuitivo (no es metódico).
- ★ Razonamiento lógico: se emplea por ejemplo en matemáticas para demostrar teoremas, en ciencias naturales para concluir acerca de experimentos realizados, entre otros. Este tipo de razonamiento se subdivide a su vez en inductivo y deductivo. De

acuerdo con Nickerson, Perkins y Smith (1990), el primero implica ir más allá de la información que se recibe. Tiene que ver con el descubrimiento de reglas y principios por lo cual parte de lo particular a lo general; mientras que el segundo le permite a las personas hacer una inferencia lógica, no van más allá de la información que tienen delante, es decir, saca su propia conclusión de una de las premisas existentes, pero la conclusión está contenida en las premisas de modo implícito, se podría resumir en que parte de lo general hacia lo particular. Cuando se realizan experimentos dentro del laboratorio se necesita hacer un razonamiento lógico, por ejemplo, para demostrar que las soluciones ácidas tienen una elevada concentración de protones se mide, con la ayuda de un pHmetro, el pH de algunas soluciones ácidas y luego se procede a calcular, gracias a algoritmos matemáticos, la concentración protónica de cada una de las soluciones para elaborar una conclusión, por lo cual se puede decir que se parte de lo particular (concentración protónica de cada una de las sustancias ácidas) a lo general (todas las sustancias ácidas tienen elevada concentración protónica).

- * Razonamiento complejo: es el que debería ejercitarse en las aulas de clase de todos los niveles de educación, Lipman (1998, citado en Serrano, 2008) lo define como

el pensamiento que es consciente de sus propios supuestos e implicaciones, así como de las razones y evidencias en las que se apoyan sus conclusiones. Es el pensamiento que examina su metodología, sus procedimientos, su perspectiva y punto de vista propios; conlleva pensar sobre los propios procedimientos de la misma forma que implica pensar sobre el contenido objeto de conocimiento (p. 508)

De acuerdo con Cárdenas (s/f) este tipo de razonamiento implica varias habilidades y procesos del pensamiento como la resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento creativo y crítico, le permite a los estudiantes ser críticos y creativos a la hora de sintetizar información, refutar teorías, demostrar originalidad, entre otros. Y por otro lado responder eficientemente a nuevas situaciones. En el área de Química este tipo de razonamiento puede verse si el docente les enseña a sus estudiantes a resolver (o tratar de hacerlo) problemas reales, por ejemplo, determinar la contaminación del río Albarregas y plantear soluciones, lo cual implica realizar estudios del agua, demostrar la

presencia de sustancias nocivas y contaminantes, tener un actitud crítica y reflexiva, ofrecer soluciones creativas y originales, entre muchas otras habilidades y procesos cognitivos que se ponen en práctica.

Ahora bien, se mencionó que de acuerdo al constructivismo el razonamiento implica un conjunto de procesos cognitivos, para que éstos sean efectivos se amerita que las evaluaciones realizadas por el docente también incentiven tales procesos. Sin embargo en la realidad educativa actual las evaluaciones en su mayoría se plantean desde un solo enfoque (conductista). El conductismo no toma en cuenta los procesos cognitivos que realiza el estudiante y muestra al aprendizaje como una serie de tareas que se deben superar, con objetivos iniciales y terminales a partir de los cuales se evalúa al alumno, es decir, toma en cuenta sólo conductas observables (Garrido, s/f).

En vista de que el aprendizaje se basa en conductas observables los estudiantes tienden a ser memorísticos puesto que los docentes la mayoría de las veces están midiendo qué tanto contenido maneja el estudiante, sin embargo, éste muchas veces no es capaz de razonar, sólo se vale de la repetición y memorización para cumplir con los objetivos propuestos por el profesor. De acuerdo con Stojanovic de Casas (2002) desde el enfoque conductista se ve al alumno con un receptor pasivo de la información (la cual se acumula hasta el momento de la evaluación) que expone el profesor y al aprendizaje como el resultado de ese método. La sociedad actual requiere de personas que participen activamente en su proceso de aprendizaje, desde la planificación hasta la evaluación, para que sean capaces luego de resolver y enfrentarse a diversidad de problemas y situaciones. El enfoque conductista está muy alejado de estos requerimientos, lo cual ha llevado a buscar nuevas y más amplias perspectivas que consideren el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimientos y desarrollo de estructuras y habilidades cognitivas. La evaluación puede servir como un medio para incentivar procesos de pensamiento en los estudiantes.

2.2.3 Perspectiva de la evaluación de los aprendizajes en la Química

Ibar (2002) afirma que la evaluación consiste en hacer juicios de valor a distintos aspectos del rendimiento educativo a través de instrumentos de medición para ponderar, atribuir o determinar su valor. Ahora bien, la evaluación de los aprendizajes es un proceso permanente de reflexión y análisis acerca de cómo y qué aprendieron los alumnos, por lo cual tiene distintos momentos. Es continua, porque se debe hacer al inicio de cada tema (diagnóstica), luego durante el proceso (formativa) y al final del proceso (sumativa o acumulativa). Por otro lado la evaluación también puede verse desde diferentes enfoques como:

- * Evaluación en el enfoque conductista: este modelo queda reducido, según Blanco (2009), a comprobar lo que el estudiante aprendió, es decir, se evalúa el producto y no el proceso. Además se basa en el supuesto de que todos los estudiantes son iguales por lo cual todos reciben la misma información y deben ser evaluados con los mismos instrumentos y de la misma forma, a continuación se muestra una figura que ilustra lo dicho por el autor



Figura 1. Evaluación desde el enfoque conductista

La evaluación desde esta perspectiva no toma en cuenta las capacidades, habilidades, destrezas o actitudes no cognoscitivas de los estudiantes, se limita a medir sólo el conocimiento. Hace énfasis en la calificación y se utiliza para hacer juicios al final del curso, es decir, tiene carácter sumativa o acumulativa. Por esto se convierte en una medida de control sobre los estudiantes. En el área de Química los instrumentos que se usan para evaluar son, en su mayoría, exámenes donde se le pide a los estudiantes que repitan una serie de datos para que demuestren que realmente aprendieron. Si bien hay contenidos que se deben memorizar la idea es aplicar evaluaciones que le permitan a los estudiantes reflexionar sobre su proceso de aprendizaje. La evaluación desde el enfoque constructivista permite lograrlo.

* Evaluación en el enfoque constructivista: la evaluación es una actividad sistemática y continua, de carácter instrumental que tiene como propósito servir como instrumento para ayudar en el crecimiento personal y profesional de los estudiantes, permitirle a éstos reflexionar sobre su proceso de aprendizaje, es decir, descubrir sus fallas y potencialidades. Por otro lado pretende valorar la capacidad de los alumnos para resolver diferentes problemas, fijándose en los procesos cognitivos y socio-afectivos que realiza el estudiante para llegar a la solución (González et al., 2007). El docente en este enfoque promueve y observa el desempeño del educando, se convierte en un acompañante en el proceso de aprendizaje prestándole ayuda y apoyo cuando se encuentra en dificultades; la evaluación en esta perspectiva se propone valorar la calidad del proceso de aprendizaje, la práctica pedagógica y no tanto los resultados obtenidos en el proceso de enseñanza, por lo tanto se convierte en un proceso de reflexión (Morán, 2007). La evaluación debe ser participativa y equilibrada (Arias, 2009), esto es, involucrar al estudiante en su propia evaluación, permitirle elegir cómo quiere ser evaluado, y utilizar a su vez las formas de evaluación participativas (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación). Ahora bien, con respecto a los instrumentos que usa la evaluación constructivista se tienen: portafolios, trabajos de campo, ensayos, experimentos, mapas conceptuales, juegos didácticos, entre otros.

Los docentes del área de Química deberían aplicar evaluaciones bajo el enfoque constructivista para permitir que los estudiantes obtengan aprendizajes más significativos

y sean capaces luego de explicar fenómenos científicos y de la vida diaria, además de esto desarrollarían los procesos de pensamiento, como lo es el razonamiento, al permitirles analizar una situación específica donde deban hacer uso de lo que aprendieron durante la clase para explicar dicha situación. Según (Camilloni, Celman, Litwin y Palou, 1998) las verdaderas evaluaciones son aquellas en las que los docentes y estudiantes, con la información disponible, se dispongan a relacionar datos, intentar formular algunas hipótesis y emitir juicios fundamentados que permitan comprender lo que ocurre, cómo ocurre y por qué.

Si el docente logra centrar su atención más en comprender cómo y qué están aprendiendo sus estudiantes, en lugar de concentrarse en lo que les enseña, se abre una posibilidad de que la evaluación deje de ser un modo de constatar el grado en el que los estudiantes han captado la enseñanza, para pasar a ser una herramienta que permita comprender y aportar a un proceso. En el proceso de evaluación el estudiante debe encontrar un espacio para pensar, construir y expresar los significados desde su propia perspectiva. De este modo la evaluación se convierte en un recurso imprescindible para perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.2.3.1 La evaluación y los procesos del pensamiento

Los procesos de pensamiento, llamados a veces procesos cognoscitivos son los que distinguen de manera evidente al hombre de los animales (Cohen, 1977), la observación es el proceso de pensamiento más básico y primitivo, sin embargo es la clave para desarrollar los demás procesos, básicos también, como la comparación, la clasificación y establecer relaciones. Todos estos procesos permiten realizar tareas más complejas como razonar (Sánchez, 1998). A continuación se muestra una tabla que resume los procesos cognitivos básicos de pensamiento

Tabla 1. Procesos básicos de pensamiento

Proceso	Subprocesos
Observación	

Encontrar patrones y generalizar	Comparar y contrastar Clasificar
Formar conclusiones basadas en patrones	Inferencia Predicción Hipótesis

Fuente: Eggen, P. y Kauchak, D. (1999). *Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento* (p. 63). Buenos Aires: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.

Los procesos básicos son partes constitutivas fundamentales del pensamiento, puesto que son las herramientas para pensar (Eggen y Kauchak, 1999). Ahora bien, los procesos de pensamiento de orden superior, de acuerdo con Nickerson et al. (1990), son por ejemplo el razonamiento complejo, el pensamiento creativo y la solución de problemas. Todos estos procesos pueden enseñarse o al menos entrenarse de modo que las personas sean capaces de aplicarlos en diferentes situaciones utilizando los conocimientos adquiridos. Es importante señalar que el pensamiento de nivel superior implica varios elementos, éstos son la combinación de una comprensión profunda de temas específicos, la habilidad para usar eficazmente los procesos cognitivos básicos (metacognición) y actitudes y disposiciones del estudiante. La siguiente figura ilustra la relación entre tales elementos.

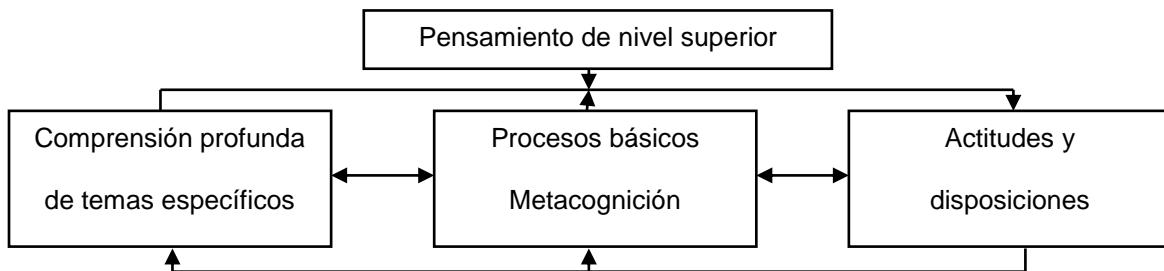


Figura 2. Elementos del pensamiento

Fuente: Eggen, P. y Kauchak, D. (1999). *Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento* (p. 65). Buenos Aires: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.

Ramos y Hoster (2010) aseguran que la mayoría de los teóricos de la educación están de acuerdo con la idea de que es posible facilitar el desarrollo de habilidades del pensamiento, para lograrlo la clave es la motivación. Gran parte de la motivación debe

proceder de las prácticas o ejercicios propuestos por los profesores para desarrollar los procesos del pensamiento (De Bono, 1994). Mantener un ambiente adecuado en el cual los estudiantes puedan expresar con libertad sus ideas sin temor al ridículo es sin duda un aspecto muy importante de esta cuestión, al igual que recompensarlos ante sus esfuerzos por meditar las cosas y explicarlas. Cuando el profesor demuestra un verdadero y evidente interés en lo que piensan sus estudiantes ayudará sin duda a aumentar la disposición de ellos a compartir sus pensamientos (Nickerson et al., 1990).

Muchas veces los profesores plantean que sus estudiantes no piensan, pero no aprenderán a hacerlo si no se les da la oportunidad, ésta puede ser proporcionada mediante tareas de evaluación que impliquen un pensamiento crítico reflexivo para resolverlas (Pérez, 2007). Resnick y Resnick, (1990) (en Pérez 2007) resumen el papel de la evaluación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en una frase “Se logra lo que se evalúa”. En efecto, la evaluación tiene una función reguladora y se constituye en criterio de aprendizaje puesto que lo que los estudiantes aprenderán está condicionado por las demandas de la evaluación a la que deben enfrentarse, es decir, aprenden sólo aquello en lo que saben que van a ser evaluados. La evaluación es uno de los elementos clave del proceso de enseñanza-aprendizaje, por el volumen de información que facilita al profesor y por las consecuencias que tiene para el docente, el alumnado, el sistema educativo en que está integrado y la sociedad (Villardón, 2006).

Salvatierra (2000) y Rojas (s/f) proponen que la evaluación es un proceso, por esta razón debe ser concebido integrado a la enseñanza y el aprendizaje, como proceso se orientará al desarrollo de habilidades y destrezas del pensamiento, valores y actitudes coherentes, de modo que el estudiante perciba la evaluación como una ayuda real, que genere expectativas positivas en función del logro de un plan para fortalecer las debilidades detectadas. Debemos transformar la acumulación de datos, fórmulas, números, fechas y conceptos en un aprendizaje significativo para que el estudiante cree, invente y descubra su propio aprendizaje y lo aplique a corto plazo para cambiar su entorno. La evaluación es propia de la enseñanza y su fin es ayudar al alumno a aprender, pero la evaluación mal aplicada puede perjudicar el aprendizaje del estudiante.

De acuerdo con Villardón (2006) los procesos de evaluación deben contribuir al aprendizaje del estudiante y no sólo a medirlo, puesto que el mismo en la educación superior es multidimensional y complejo por lo que necesita valorarse usando diferentes formas. La evaluación de cualquier destreza de pensamiento de orden superior, requiere de una meticulosa planificación y de una serie de indicaciones. En primer lugar, a los estudiantes debe enseñárseles, a través de una indicación explícita y prácticas extensas, cómo llevar a cabo la destreza. La habilidad en la aplicación de una destreza de pensamiento puede evaluarse de varias maneras, con actividades dirigidas a ciertas destrezas de pensamiento y estrategias, incluso mediante ejercicios con lápiz y papel, así como por medio de la observación.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo se propone abordar el paradigma que orienta la investigación, junto con el tipo, modalidad y diseño de la investigación; señalando a su vez los participantes, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el proceso de análisis.

3.1. Paradigma de base

La presente investigación se apoya en el paradigma humanista, por cuanto, como lo señala Chávez (s/f), intenta sustituir las nociones científicas de explicación, predicción y control del paradigma positivista por la comprensión, significado y acción. Este paradigma se orienta a comprender la realidad educativa, especialmente el proceso de evaluación de los aprendizajes en el área de Química desde los significados de los profesores y alumnos implicados y mediante el estudio de sus creencias, intenciones, motivaciones y otras características del proceso educativo no observables directamente ni susceptibles de experimentación. En este paradigma el conocimiento es construido por los actores a través de su interpretación en contextos específicos para lo cual se basa en procedimientos descriptivos y cualitativos, sin medición numérica (Hernández, Fernández y Baptista, 2003), de ahí que el paradigma elegido para orientar esta investigación es el Humanista porque se pretende conocer si los instrumentos de evaluación que utilizan los profesores de Química se relacionan con los desarrollos de pensamiento seguidos en el proceso de enseñanza aprendizaje, para luego describir, interpretar y plantear soluciones.

3.2 Tipo y modalidad de la Investigación

De acuerdo al propósito que persigue esta investigación se enmarca dentro del enfoque cualitativo, del tipo descriptivo-interpretativo porque se realizó una observación, una entrevista semi estructurada y se aplicó un cuestionario con el fin de describir e identificar los métodos de evaluación utilizados por los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales, es decir, los datos se recolectaron desde la fuente

para su posterior análisis. Bajo la modalidad de investigación proyectiva porque se intenta proponer soluciones, lo cual implica explorar, describir, explicar y plantear alternativas de cambio aunque no necesariamente se ejecute dicha propuesta (Hurtado de Barrera, 2000).

3.3 Población y muestra

La población seleccionada para realizar esta investigación son los profesores de la Universidad de Los Andes, específicamente del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales, y los estudiantes de las diferentes secciones de dicha área. La muestra es no probabilística de tipo intencional ya que fue elegida por la investigadora y obedece al tipo de investigación y los objetivos planteados (Tapia, 2000). Está conformada por dos de cuatro profesores del área de Química, puesto que durante la aplicación de los instrumentos durante el semestre B-2011 uno se encontraba de año sabático y el otro no accedió a ser observado; con respecto a los estudiantes, se seleccionaron tres secciones correspondientes a los profesores de la muestra.

3.4 Diseño de la investigación

El diseño adoptado para esta investigación es no experimental o de campo, ya que no se manipuló el objeto de estudio y la información fue recolectada directamente donde ocurrieron los hechos. La recolección de datos fue hecha en el periodo correspondiente al semestre B-2011 por lo que es un estudio transversal, ya que se pretende estudiar la evaluación durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en un momento único (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Una técnica de recolección de datos es la parte operativa de la investigación por lo cual comprende diversos medios, procedimientos, condiciones, lugar de la recolección de datos y/o actividades de los cuales el investigador se vale para recopilar la información

necesaria para su investigación (Bisquerra, 2000; Hurtado de Barrera, 2000; Tamayo, 2005). Por otro lado, un instrumento es el medio por el cual se aplica una determinada técnica y a su vez hace posible la obtención y registro de la información requerida para la investigación (Hurtado de Barrera, 2000 y Namakforoosh, 2003). Antes de proceder a la recolección de datos se les entregó a los profesores una carta de consentimiento informado (ver anexo 1) donde se les informó que serían observados y posteriormente entrevistados durante el semestre B-2011. El consentimiento informado, de acuerdo con Kvale (2011), implica conseguir la participación voluntaria de los sujetos e informarlos sobre el derecho del investigador a publicar los datos recolectados, asimismo el derecho que tiene el sujeto a conocer los resultados y la confidencialidad de los datos una vez sean recogidos.

En la presente investigación se usó como técnica de recolección de datos la observación no estructurada, con su respectivo instrumento hoja de registro, puesto que esta técnica permite obtener información sobre un evento o hecho tal y como éste ocurre proporcionando de esta manera una representación de la realidad (Rodríguez, Gil y García, 1999). Para los fines de esta investigación se procedió a entrar al aula con la intención de observar y registrar de forma escrita y a través de una grabadora los acontecimientos, actitudes, acciones, conductas y conversaciones entre el profesor y sus estudiantes, con la finalidad de conocer el enfoque, junto a los instrumentos, de evaluación que usan los profesores del área de Química, así como también indagar qué procesos de pensamiento desarrollan en sus estudiantes y qué hacen para lograrlo.

Posteriormente se empleó como segunda técnica la entrevista semiestructurada a los profesores, usando como instrumento un guión de entrevista semiestructurada (ver anexo 2) y una grabadora; las entrevistas semiestructuradas intentan entender asuntos del mundo cotidiano vivido desde la propia perspectiva de los informantes, proporcionan descripciones en palabras del propio sujeto de sus actividades, experiencias y opiniones por lo que permite obtener datos sobre un problema determinado y construir conocimientos mediante la interacción entre el entrevistador y el entrevistado (Kvale, 2011). Para registrar con exactitud las interacciones verbales que se producen entre el investigador y el entrevistado se usó la grabadora, ya que permite prestar más atención a

lo que dice el informante, favoreciendo así la interacción entrevistador-entrevistado (Rodríguez et al., 1999). Finalmente se aplicó un cuestionario a los estudiantes (ver anexo 3), con el fin de conocer cuáles son los instrumentos de evaluación aplicados y la metodología usada por los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales.

El cuestionario fue sometido a validación, de acuerdo con Hernández et al. (2003) y Blanco (1993) la validez se refiere al grado en que un instrumento o cualquier otro medio de recolección de datos mide lo que se pretende medir. Para los autores, en la investigación cualitativa no se calcula un coeficiente o índice de confiabilidad, ni medidas estadísticas de validez. Sin embargo el cuestionario fue sometido al proceso de validación a través de la técnica del juicio de expertos; se le entregó a tres expertos (profesores de la Facultad de Humanidades y Educación) la carta de presentación del instrumento (ver anexo 4) y la planilla de validación (ver anexo 5) junto al cuestionario a fin de obtener su opinión acerca de la validez del mismo. Los expertos hicieron algunas recomendaciones en cuanto a la redacción de los ítems, se hizo la corrección y posteriormente le otorgaron validez al instrumento.

3.5 Técnica de análisis de datos

Una vez aplicados los instrumentos se procede a realizar un análisis descriptivo-interpretativo, es decir, describir, analizar e interpretar sistemáticamente la información obtenida. Para ello se organizaron los datos en una serie de categorías. La categorización implica clasificar los datos y reducirlos, partiendo de unos criterios previamente establecidos. Después de categorizar la información, se establecen las relaciones para facilitar el análisis e interpretación de acuerdo a los objetivos de esta investigación y al mismo tiempo se contrasta lo obtenido con las ideas de diferentes autores, éstos últimos conforman la fundamentación teórica del trabajo (Rodríguez et al., 1999; Rojas, 2010).

Finalmente se procede a triangular los resultados, Mayz (2009) señala que la triangulación se conoce como

“una aproximación por métodos múltiples, dado que se pueden utilizar dos o más métodos en la recogida y análisis de datos, es un proceso complementario de la categorización que permite juxtaponer los diferentes puntos de vista que cada actor o sujeto percibe del fenómeno en estudio, así como cualquier información que se obtenga por diferentes medios”(p. 60).

Triangular, entonces, consiste en contrastar la información con el fin de determinar relaciones o coincidencias partiendo de diversos puntos de vista del mismo fenómeno, de modo que se pueda establecer si los docentes desarrollan procesos del pensamiento en los estudiantes del área de Química de la Mención Ciencias Físico Naturales y si los instrumentos de evaluación usados por los docentes se relacionan con el desarrollo de dichos procesos. En consecuencia, el análisis permitirá conocer en qué medida, los profesores del área de Química, se acercan a la evaluación desde un enfoque constructivista, es decir, al desarrollo del pensamiento complejo y en función de esta premisa, poder diseñar actividades y estrategias de evaluación de los aprendizajes con el fin antes mencionado.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos, después de haber aplicado los instrumentos de recolección de datos durante el desarrollo de esta investigación, junto a ellos se muestran sus respectivos análisis, basándonos en las interrogantes y los objetivos planteados al inicio de este trabajo. En primer lugar se exponen los resultados de la entrevista aplicada a los profesores del área de Química. En segundo lugar se muestran los resultados de los cuestionarios aplicados a los estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales y las observaciones realizadas durante el semestre B-2011. Finalmente se presenta un análisis comparativo o triangulación de la información recolectada con las técnicas e instrumentos aplicados.

Los aspectos analizados con respecto a las preguntas que orientan esta investigación son: el enfoque de evaluación de los aprendizajes que tienen los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físicos Naturales, las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes que usan los profesores y los procesos de pensamiento que promueven en sus estudiantes.

Es importante señalar que por razones de ética, se mantiene en anonimato la identidad tanto de los profesores como de los estudiantes que participaron en la investigación según lo establecido en las *Normas del Comité de Ética, Bioética y Biodiversidad del FONACIT*. Por esta razón se les asignó la siguiente nomenclatura: **P** a los profesores del área de Química y **E** a los estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales, así como la numeración arábiga (1-2) en el caso de los profesores y en el caso de los estudiantes la numeración varía de acuerdo a la cantidad de personas en cada sección, de este modo se puede identificar a cada uno de los participantes.

4.1 Resultados de la entrevista aplicada a los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales

A continuación se presentan los resultados obtenidos, luego de aplicar la entrevista a los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales de la Universidad de los Andes, de manera reducida junto a las categorías que arrojó tal reducción, con la finalidad de facilitar su respectivo análisis.

Tabla 2. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a ¿qué procesos de pensamiento promueve en los estudiantes durante su actividad didáctica? ¿Qué hace para lograrlo?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: "por ejemplo, a veces el razonamiento inductivo... razonamiento inductivo (pausa), el lógico matemático... a veces la diferenciación, el diferenciar, el clasificar... y el reflexionar... más o menos esas son las estructuras de pensamiento que yo trabajo.	1 2 3 4 5 6	Razonamiento inductivo (1) Razonamiento lógico-matemático (2)	
¿Qué hacemos para lograrlo? Por ejemplo cuando está el razonamiento inductivo que parte de una idea particular, lo hacemos ilustrativo, tratando de llevarlo a la vida diaria y luego de algo muy particular entonces lo establecemos ya como las teorías y que eso está presente en algunos aspectos. Entonces en pocas palabras generalmente comenzamos con un estudio de un caso, con una analogía, con una estructura de la realidad y partimos de ese hecho...	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	Diferenciación (3,42) [2] Clasificación (3) Reflexión (4, 45, 53) Ilustraciones (9) Analogía (14) Cuadro comparativo (17) Resolución de ejercicios (22) Contextualización de	

que tengan las categorías de lo que se esté conversando en un momento entonces allí sí proceden a clasificar, en esa estructura de clase, dependiendo por supuesto del contenido que se esté desarrollando (inaudible)"	26	la ciencia (15, 61) [2]
	27	
	28	
	29	
	30	
<hr/>		
P2: bueno ahí... eso en verdad depende de más o menos de la temática que se esté trabajando porque en química hay dos grandes ramas al menos, en verdad son tres, pero hay dos grandes ramas al menos donde teóricamente se debe trabajar que es la parte experimental ¿verdad? y la parte no experimental... en la parte experimental normalmente se trabaja con el estudiante que haga, que el estudiante realice las experiencias, es decir, aquello del aprendizaje activo, porque hemos creído siempre que si el estudiante no hace una cosa no es capaz de asimilar los procedimientos que le conducen a obtener un resultado ¿de acuerdo?	31	
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	
	39	
	40	
	41	
	42	
	43	Observación (48)
Entonces en la parte esa práctica, en la parte experimental hay que... mucha actividad del estudiante, tiene que haber mucha actividad del estudiante para que esos procesos de pensamiento que involucran la observación, que involucra la... digamos la comparación, eh..la extracción de la	44	
	45	El estudiante realiza
	46	experimentos (37)
	47	
	48	
	49	
	50	
	51	
	52	
	53	
	54	
	55	
	56	
	57	
	58	
	59	
ciencia no como una ciencia que esta apartada de la	60	

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Durante el desarrollo del proceso de enseñanza, de acuerdo a los resultados obtenidos, se encontró que los profesores entrevistados promueven procesos de pensamiento básicos como la **observación**, la **clasificación**, la **diferenciación** y la **comparación**; Brown (1975) y Flavell y Wellman (1977) (citado en Díaz, Barriga y Hernández, 2002) señalan que tales procesos, a parte de los ya nombrados, son aquellas operaciones involucradas en el procesamiento de información, como la atención, percepción, codificación, almacenaje, entre otros. Comparar, contrastar y clasificar son subprocesos cognitivos del proceso de encontrar patrones y generalizar (Eggen y Kauchak, 1999). Sin embargo éstos permiten que los estudiantes puedan acercarse a procesos de pensamiento superiores como el razonamiento, en el caso de los profesores del área de Química afirman que durante sus clases permiten que sus estudiantes ejercent, además de los procesos mencionados anteriormente, el **razonamiento inductivo, deductivo y lógico matemático**, éstos últimos se resumen como razonamiento lógico (Prieto, 2008).

Ahora bien, para promover tales procesos los profesores utilizan por ejemplo **analogías**, proposiciones que permiten comparar una cosa o evento (concreto y familiar) con otro semejante (desconocido y abstracto o complejo), es una manera de reelaborar los conocimientos y comprender información abstracta. (Díaz et al., 2002; Ogborn, Kress, Martins y McGillicuddy, 2002). Igualmente usan **ilustraciones, reflexiones, cuadros comparativos, resolución de ejercicios, contextualizan la ciencia**, es decir, muestran a sus estudiantes cómo la ciencia explica diferentes fenómenos de la vida cotidiana. De acuerdo con Escalona y Fontal (2008) la contextualización de la ciencia permite concebir el proceso de enseñanza como un sistema flexible y activo, susceptible de adaptación y modificación en situaciones distintas. Es decir, dependiendo de la realidad que viven los estudiantes o las instituciones, se adaptan las explicaciones de los contenidos a fenómenos observables y familiares en la vida diaria de acuerdo al contexto, puesto que la didáctica química concebida como un conjunto de orientaciones, no es una receta médica que debe ser cumplida al pie de la letra, sino que acepta variaciones. Uno de los

profesores afirma usar también **prácticas de laboratorio** para promover los procesos de pensamiento nombrados.

Tabla 3. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a ¿cómo permite ud. que sus estudiantes ejerciten el razonamiento?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: “¿cómo promovemos de que los muchachos hagan un razonamiento lógico matemático? Fíjate dentro de los enlaces químicos ellos tienen que determinar por ejemplo las cargas formales dentro de la molécula, entonces, el razonamiento lógico-matemático significa que ellos tienen que hacer unas operaciones matemáticas de sumar, de restar, de despejar para poder encontrar... y siguen una secuencia que ya está previamente establecida, esa es la parte matemática. Ahora la parte lógica está en que no todas las moléculas se comportan de la misma manera, entonces deben estar atentos a algunos detalles dependiendo del tipo de compuesto que se esté estudiando para que ellos pueden determinar la carga formal y poder estructurar la molécula que estén haciendo en ese momento... más o menos así se induce”	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	Resolución de ejercicios (7, 20,32)	[3]
P2: “bueno hay varios elementos ¿no?, en la parte experimental el razonamiento se va dando ya sea en las clases de ejercicios o ya sea en las clases de laboratorio ¿no? Recuerda que hemos dicho que hay dos concebí... o sea se conciben dos grandes clases en... en lo que es el desarrollo de la ciencia o dos grandes grupos de fundamentos didácticos, entonces en la parte práctica uno deja que el estudiante haga y en el ese hacer del estudiante, el estudiante se enfrenta a situaciones problema,	18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	Prácticas de laboratorio (28) [1]	
			Historia de la química (50)

situaciones problema para las cuales tiene que desarrollar un razonamiento que le permita resolver ese problema, no solamente insisto, en la parte del laboratorio sino también cuando el estudiante enfrenta ejercicios tipo... en... en la resolución de estequiométrica, nomenclatura, etc, es decir que el estudiante afronte el problema y lo... lo trate de visualizar mediante un razonamiento que tenga que ver con lo que conoce antes ¿verdad? Enfrentando las nuevas situaciones o con el advenimiento de un conocimiento nuevo que pueda quizás no tener una contraparte en... en lo anterior, pero que el estudiante trate de llegar al razonamiento mediante la lectura, por ejemplo, que haya un razonamiento a nivel lingüístico ¿verdad? Que haya un razonamiento a nivel numérico, que haya un razonamiento inclusive a nivel de la percepción que tiene el estudiante ya sea visual, auditiva, esas cosas ¿no? Luego en las clases teóricas, digamos en las clases ya no prácticas... eeh... los razonamientos se conciben o se tratan de generar con base en lo... lo que es el conocimiento de los elementos de historia de la ciencia, es decir, cómo, por ejemplo, el conocimiento de la energía en un determinado momento era una cosa y hoy día se concibe de otra manera ¿cuál es el razonamiento que involucra eso? ¿por qué las personas piensan que la energía hoy es una cosa y pensaban que era otra cosa hace doscientos años? Entonces digamos desde ese punto de vista es que uno más o menos trata de involucrar el tema razonamiento en las diferentes clases”	28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 54
--	--

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales, que conforman la muestra, permiten que sus estudiantes ejerciten el razonamiento a través de la **resolución de ejercicios** que involucran la aplicación de fórmulas químicas y cálculos matemáticos. De acuerdo con Pozo (1987) la aplicación de fórmulas para resolver ejercicios implica un aprendizaje memorístico o por repetición, en éste los contenidos se relacionan entre sí de forma arbitraria, es decir, careciendo de significado para la persona que aprende. Ausubel señala que el aprendizaje de estructuras más complejas implica una comprensión de las mismas y esa comprensión no puede alcanzarse solamente por procedimientos asociativos o memorísticos, aunque en muchos momentos se presenta este tipo de aprendizaje va perdiendo importancia a medida que la persona se desarrolla, puesto que el aumento en los conocimientos facilita el establecimiento de relaciones significativas con cualquier material. De allí la importancia de generar situaciones donde el estudiante pueda relacionar los nuevos contenidos con lo que ya sabe de modo que rzone y no simplemente memorice.

Por otro lado, uno de los profesores además de resolver ejercicios, también se vale de las **prácticas de laboratorio**, como estrategia de aprendizaje por descubrimiento guiado (Pozo, 1987), para estimular los procesos de pensamiento, ya que le permite a los estudiantes descubrir o inferir la relación entre la teoría y la práctica, evitando reducir el conocimiento a simples asociaciones memorísticas, es importante señalar que no es factible que todo el aprendizaje sea por descubrimiento, puesto que su eficacia es limitada (Díaz et al., 2002). Asimismo usa la historia de la ciencia de modo que los estudiantes reflexionen cómo varía el conocimiento a lo largo del tiempo.

Tabla 4.Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿Discute con sus estudiantes cómo evaluar y los porcentajes de las evaluaciones?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: "en algunas oportunidades sí y a veces no	1		
¿De qué depende? Depende por ejemplo deee... Iaaa... o el desarrollo... este... normal del semestre	2 3	Establece criterios de evaluación	Falta de tiempo

¿por qué? Porque por ejemplo yo puedo discutir con los alumnos cada evaluación tenga un porcentaje de 10% pero resulta y vamos a hacer ahorita el ejemplo típico que hubo suspensión de clases en diciembre, hubo suspensión de clase ahorita en enero, ya no se alargó el semestre, entonces ahorita tenemos una situación donde las... los porcentajes, estamos en un tiempo que no me permite discutirlo con los alumnos sino que en vista de esas circunstancias la experiencia que uno ya tiene en la asignatura, le asigno o redistribuyo los nuevos porcentajes sin discutirlo con los alumnos. Y tú preguntarás ¿por qué no lo puedo discutir con los alumnos? Porque existe una particularidad en los estudiantes que siempre va orientado a lo siguiente, si el trabajo es procedimental, es decir, solamente el hacer tienden a darle más porcentaje, pero aquello que requiere que él precisamente... eeh... lo que tú decías de los procesos cognitivos, de razonar, de pensar, de clasificar, de diferenciar, de seguir una secuencia lógico matemático para dar respuesta a un problema tienden a darle el menor porcentaje, entonces en esa discusión obviamente sale favorecido el alumno desde el punto de vista que va a salir bien porque es procedimental. Pero desde el punto de vista de su aprendizaje se ve perjudicado porque entonces le queda en hacer cosas pero a veces no entienden ni de qué cosas... o sea cómo funciona lo que hizo. Entonces la experiencia, ahí si no lo discuto lo hago por experiencia, tratando de equilibrar lo conceptual con lo procedimental en ese caso”	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34	(11,36, 50) [3]	por suspensión de clases (7) Estudiantes asignan menor porcentaje a los parciales (25) Redistribuye porcentajes sin discutirlo (14)
P2: “con cada grupo, es decir, con cada grupo con el que trabajo no... no... digamos se presenta el plan de evaluación para su discusión, se hace una presentación de lo que es ese plan, se le entrega	35 36 37 38	Discute fechas (57)	Estudiantes no hacen Porcentajes no

escrito al estudiante y pocas veces los estudiantes hacen alguna observación del plan de evaluación, es muy raro que el estudiante haga una observación de eso, y bueno el plan de evaluación que tengo hoy día es un plan de evaluación que ha venido cambiando en función de la realidad que uno ha visto con los estudiantes, qué comentan los estudiantes sobre cómo se hizo una determinada evaluación...eeh... digamos qué dificultad le generaron... y eso ha venido moldeando un plan de evaluación que hoy día está digamos más o menos estandarizado, lo cual no quiere decir que sea bueno ¿no? Pero esta más o menos estandarizado en unos porcentajes que le permiten a los estudiantes más o menos con un esfuerzo, yo diría normal, ni siquiera un esfuerzo máximo, un esfuerzo normal...eeh... digamos avanzar en el curso, entonces, digamos que como tal el plan de evaluación normalmente lo que se discute son las fechas, esas cosas ¿no? Cambiar un examen de una semana a otra...eeh... pero los porcentajes han venido cambiando en función de las necesidades estudiantiles, pero nunca en... o con... con base en una discusión semestral...eeh... es decir, no es porque este plan de evaluación lo vamos a hacer como diga el estudiante, no, se ha venido cambiando en función de las necesidades e intereses de los estudiantes pero históricamente a lo largo de un tiempo, no... no con base a lo que dice un grupo de estudiantes porque entonces tendría uno... eeh... yo no sé, una locura de plan de evaluación cada semestre para tratar de... de hacer una cosa y lo que se pretende con el plan de evaluación es justamente es permitir el avance de los estudiantes, entonces digamos, es un poco así"	39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73	cambian en base a discusión semestral (61) Porcentajes varían en el tiempo (66)	observaciones del plan (40)
--	--	--	-----------------------------

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Ambos profesores manifiestan que entregan el plan de evaluación a sus estudiantes de forma escrita, por lo tanto, determinan los **criterios de evaluación**, es decir, las técnicas de evaluación que usarán durante el semestre, asignan los porcentajes de cada técnica y las fechas en las que se aplicarán los instrumentos. Uno de ellos (P1) sostiene que no discute con sus estudiantes por la **falta de tiempo debido a las suspensiones de clases** que pueden ocurrir durante el semestre, cuando eso pasa **redistribuye los porcentajes sin consultar** ya que, según su apreciación, los **estudiantes asignan menor porcentaje a los parciales** (pruebas escritas). El otro profesor (P2) afirma que después de entregar el plan de evaluación los **estudiantes no hacen observaciones** del mismo, esto probablemente porque el profesor no motiva a los estudiantes a ofrecer su punto de vista, Santos Guerra (1999) afirma que cuando los profesores piden la opinión de sus estudiantes ya suele estar todo decidido. Sin embargo accede a **discutir las fechas** de algún parcial para cambiarlo, no así los porcentajes, aunque admite que éstos pueden cambiar en el tiempo pero **no en base a una discusión semestral**, Santos Guerra (1999) afirma que en la educación superior “de un año a otro se suelen repetir las formas de evaluar y los criterios de evaluación, los profesores rutinizan con frecuencia sus formas de evaluar. Pocas veces se introducen cambios sustantivos” (p. 378).

Los resultados obtenidos en esta pregunta muestran que los profesores entrevistados están muy ligados a un enfoque conductista de la evaluación, ya que una evaluación basada en esos criterios se orienta hacia los productos y no a los procesos, es decir, recoge los resultados finales del proceso y valora la eficacia del mismo en función de los porcentajes de obtención de los objetivos prefijados (Domínguez y Mesona, 1996, citados en Blanco, 2009). Por lo tanto los indicadores son precisos, cuantifica las conductas, evalúa conductas y posibilidad de respuestas y valora al estudiante como resultado del aprendizaje (Castro, 1999, citado en Blanco, 2009). Cuando se evalúa bajo este enfoque todos los estudiantes son iguales, por lo cual reciben la misma información y se evalúan generalmente de la misma manera, con los mismos instrumentos y pautas establecidas para calificarlos (Blanco 2009). De acuerdo a esto no se le permite a los estudiantes negociar con respecto a la evaluación. El profesor es el que decide todo lo relacionado a

tiempos, tipos de pruebas, condiciones, frecuencias, criterios de valor, entre otros. Frecuentemente los alumnos desconocen lo que se les evalúa (Santos Guerra, 1999).

En contra parte a lo anterior, la evaluación cualitativa tiene una planificación abierta, flexible, participativa y equilibrada, es decir, permite la negociación entre los actores (Fonseca, 2007). Los profesores deben “definir y discutir con sus estudiantes los criterios de evaluación y los procedimientos a seguir para recoger, registrar y analizar la información” (Serrano, 2002, p. 251). Por esta razón, se debe involucrar al estudiante en su propia evaluación para que pueda elegir cómo evaluar un tema determinado, de este modo los profesores podrían motivarlos para utilizar técnicas e instrumentos variados y adecuados a particularidades, estructuras cognitivas, contextos, modalidades y circunstancias propias de los estudiantes (Arias, 2009).

Tabla 5.Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a: ¿cuál cree que es la importancia de discutir el plan de evaluación al inicio del semestre?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: “o sea si tú... yo considero que si el semestre inicia normalmente ehm, ya uno sabe que el semestre cuando viene el corte de diciembre ya van a haber disturbios, si el semestre que sigue dura hasta julio van a haber disturbios, si vienen elecciones van a haber disturbios, más o menos uno conoce la... la... la trayectoria... este... de dónde...en qué evento o hecho pueden suceder los disturbios. Entonces en esos momentos realmente vamos avanzando y no hay discusión. ¿Tiene importancia? Sí. Sí tiene importancia para discutir con los alumnos, pero discutir en función de qué, discutir no significa... este... que uno tenga que hacer lo que el alumno propone. Yo creo que la discusión está orientada en que el alumno tenga la	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	Informar criterios de evaluación (16, 29, 46) [3]	Discutir no significa hacer lo que el alumno propone (14) Se pierden los objetivos (20) Se confunde discutir con modificar (24)

información del cómo va a ser evaluado, más no de... vamos a poner... por lo que te dije anteriormente... porque el alumno siempre va a buscar la manera más fácil, lo que a mi menos esfuerzo...entonces se pierde el objetivo. Pero sí de que... discutir o más que una discusión yo creo que debería ser una aclaratoria de los puntos, las pautas, el cómo va a regir cada una de las evaluaciones, porque a veces se confunde el discutir con modificar y se pierden los objetivos desde el punto de vista académico, entonces hay ahí que tener cuidado"	16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	
P2: "esas discusiones, que como digo son muy pocas, le permiten al estudiante visualizar lo que va a ocurrir en el semestre, es decir, si hay un plan de evaluación donde se indican fechas tentativas para los parciales, fechas tentativas para las actividades didácticas, fechas tentativas para la entrega de informes, etc, el estudiante puede planificar su tiempo de un modo más... eeh... de un modo más preciso quizás ¿no? O por lo menos tomar las previsiones que sean necesarias para estudiar con tiempo, para solicitar ayuda del profesor con tiempo y para solicitar ayudas externas a tiempo también, no dejarlo a última hora. Pienso que uno de los elementos más importantes que como lo dije en la pregunta anterior, justamente es ese que el estudiante consulte el tema de las fechas... eeh... porque las fechas terminan siendo verdaderamente importantes para que el estudiante conozca realmente qué cosas se le van a evaluar en cuáles momentos, ve, y... y bueno los contenidos también es muy importante discutir... eeh... en los planes de evaluación por el tema de los contenidos, yo normalmente presento un plan de evaluación que	28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50	Plan ajustado al contenido programático (51) Informar fechas (31) [1] Permitir al estudiante organizar su tiempo (38) Ajuste de contenido para parciales (60)
		Discusión puede ser durante el semestre (53)

está ajustado a los contenidos programáticos, eso	51
puede variar...eeh...y de hecho la discusión no	52
solamente es al inicio sino que puede ser a lo largo	53
del semestre porque a lo mejor cuando uno planifica	54
una evaluación uno dice bueno vamos a llegar hasta	55
tales puntos, pero resulta que la dinámica del	56
semestre no te lo permite, llegas un poco más corto,	57
entonces tienes que rediscutir con el estudiante,	58
bueno para esta evaluación sólo podemos ir hasta	59
tal punto porque hasta ahí es que hemos	60
llegado...eeh... entonces creo que el...el... el tema	61
de... de discutir ya sea por lo menos para ajustar	62
todos los elementos del plan de evaluación es	63
importante porque el estudiante planifique, porque	64
en definitiva todo obedece a que uno planifique las	65
cosas para que salgan bien”	66

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Nuevamente se pone de manifiesto el carácter tradicional de la evaluación, puesto que para los profesores del área de Química, que conformaron la muestra, la importancia de discutir el plan de evaluación al inicio radica en **informar los criterios** que van a ser evaluados durante el semestre. De acuerdo con Santos (1996, citado en Ruíz y Vázquez, 2004) en la evaluación tradicional no se toman en cuenta los intereses, necesidades, ni el contexto, por lo tanto no se refleja ninguno de estos elementos en el plan de evaluación. Para uno de los profesores (P1) **discutir no significa hacer lo que el alumno propone**, no se debe **confundir discutir con modificar**, puesto que **se pierden los objetivos académicos**. En la evaluación como logro de objetivos se determina lo que el estudiante es capaz de realizar después de haber sido sometido a un proceso definido por una serie de objetivos (Blanco, 2009).

Así mismo, el otro profesor (P2) afirma que su **plan de evaluación** está **ajustado a los contenidos programáticos**, y algunas veces lo **discute durante el semestre** a efectos

de ajustar el contenido de algún parcial cuando, por falta de tiempo, no alcanzan a ver todo el contenido. Para este profesor es importante discutir el plan al inicio porque **informa las fechas** en las que se aplicará cada técnica de evaluación para **permitir al estudiante organizar su tiempo**.

Tabla 6. Reducción de datos y generación de categorías: registra la respuesta correspondiente a: ¿en qué momento del proceso evalúa Ud. a sus estudiantes?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: “bueno uno todo el tiempo está evaluando, tú evalúas tanto al inicio porque por supuesto tú buscas un conocimiento previo y estás haciendo una evaluación diagnóstica, ver qué saben los alumnos y qué no saben respecto a los temas o contenidos que se estén desarrollando, tú desarrollas desde el punto de vista formativo, porque cuando tú le pides a un alumno que por favor pase al pizarrón y colocas una actividad estás determinado, estás evaluando hasta qué punto el conocimiento está llegando y luego por supuesto haces una evaluación sumativa que exige... este.. la academia, la universidad en cualquier parte de la evaluación tiene que darle una numeración y bueno haces el cierre para evaluar conocimientos integrales. O sea tú estás evaluando constantemente”	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	Durante todo el proceso (1, 17) [2]	
P2: “durante todo el proceso...eeeh... evaluamos, digamos el...el razonamiento cuando hacemos la discusiones de práctica del laboratorio, evaluamos el avance conceptual, digamos lo que va manejando el estudiante en términos matemáticos, lógicos, etc, cuando hacemos los parciales... eeh... evaluamos la fundamentación didáctica del estudiante, qué tanto se desarrolla didácticamente cuando trabajamos la parte de los proyectos didácticos, evaluamos la capacidad de leer un artículo, de	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26	Parciales tienen mayor porcentaje (37)	

entender un artículo...eeh... cuando el estudiante al	27
final también nos presenta... eeh... una lectura que	28
se les envía desde el inicio del semestre...eeh...	29
digamos que se evalúan varios elementos, muchos	30
elementos, a lo largo de todo el proceso, todo el	31
proceso involucra una evaluación no diaria, es	32
verdad, porque tampoco es diaria pero sí una	33
evaluación semanal, a lo largo de las catorce,	34
diecisiete semanas que pueda durar el semestre hay	35
evaluaciones, más o menos continua ¿no?, sólo que	36
los porcentajes están mucho más concentrados en	37
las evaluaciones parciales, digamos, porque es	38
lo...es lo más pesado que tiene el curso en términos	39
de valor ¿no?"	40

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

En este caso los dos profesores manifiestan que evalúan a sus estudiantes **durante todo el proceso**, por lo tanto la evaluación es continua, ésta es concebida como un proceso en el que se valoran permanentemente los logros y se observan las dificultades y obstáculos que pueden tener los estudiantes para ofrecerles apoyo en el momento oportuno. Es decir, se observa y determina cuánta y qué ayuda necesitan los estudiantes para alcanzar mayores logros de aprendizaje y superar las dificultades que se les presenten en el proceso educativo, al mismo tiempo permite hacer los acomodos necesarios en la práctica pedagógica (Gutiérrez, 2002, citado en Morán, 2007). Por lo tanto la evaluación continua es de gran ayuda ya que el profesor puede dialogar, vigilar y ayudar al estudiante a recorrer el camino que lo lleve a conseguir aprendizajes significativos, a reflexionar sobre su aprendizaje, obstáculos, errores, estrategias de aprendizaje, entre otros, y sobre esa base autoevaluarse y evaluar a sus compañeros en el esfuerzo de aprender (Morán, 2007).

Sin embargo los **parciales** son los que **tienen mayor porcentaje**, lo que demuestra que la evaluación sumativa es la que tiene mayor peso para los profesores. La evaluación

sumativa tiene como finalidad determinar el grado de dominio del alumno en un área de aprendizaje, esto es simplemente, el producto de procesos terminados. El resultado de esta operación permite otorgar una calificación, que a su vez, puede ser utilizada como acreditación del aprendizaje realizado, por lo cual no pretende modificar, ajustar o mejorar el objeto de evaluación pero sí saber de manera definitiva si el estudiante aprendió o no (Miras y Solé, 1990, citado en Rivas, 2008; González, 2006).

Es importante señalar que cuando se asigna un mérito exagerado al aprendizaje de conceptos, principios y generalizaciones únicamente, se corre el riesgo de que el estudiante jamás alcance a comprender las características y modalidades más importantes y específicas de las ciencias, como también que ese bagaje de información tampoco le sirva demasiado después de algún tiempo, dado el rápido avance de la investigación (Lafourcade, 1973).

Tabla 7. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿qué procedimientos e instrumentos considera Ud. más adecuados para evaluar que incentiven los procesos de pensamiento?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: "mira yo en mi caso particular las pruebas objetivas ¿por qué las pruebas objetivas principalmente? Porque cuando tú planteas una situación, acuérdate que te dije al principio que uno busca la inducción, el razonamiento lógico-matemático, etc. Entonces cuando tu colocas en una evaluación donde el resultado es el que es y punto, entonces no hay el proceso de la ambigüedad, qué quiere el alumno decir con palabras o que fue lo que el profesor quiso preguntar, sino que cuando es objetivo se tiene un resultado y eso es, no hay (inaudible). O sea que el alumno no puede decir profesor es que yo no le entendí la pregunta, pero el profesor no puede decir es que yo no fui claro, sino	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Prueba objetiva (1) [2] Único resultado (11) Proyecto didáctico (19, 47) [2]	

ese es el resultado y eso. Entonces tratar de hacer pruebas muy objetivas particularmente. Sin embargo después de un cierto tiempo acá venimos trabajando con el profesor José Escalona en la parte de los modelos de los proyectos didácticos que por supuesto allí se incentiva... este... mmm... desde el punto de vista cognitivo el comprender un tema porque tú no puedes hacer un modelo didáctico si no comprendes realmente que fue lo que leíste. Entonces es otra forma de evaluar como estrategia a partir de los modelos didácticos, desarrollan...allí es más procedural, pero generalmente... generalmente en mi caso son pruebas objetivas para evitar esas ambigüedades"	15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
P2: "yo creo que todos, yo no creo que haya una evaluación que no... bueno con el respeto de los profesores del departamento de medición y evaluación, pero yo no creo que haya una evaluación que no permita el desarrollo de los procesos de razonamiento en el estudiante... eeh... si uno hace una evaluación abierta, digamos con ítem abierto, una evaluación parcial donde hay que resolver un... un ejercicio o donde se le presentan preguntas teóricas que obedecen a... al conocimiento de la teorías, leyes, hipótesis que se manejan en la ciencia y a lo hecho en el laboratorio, el estudiante está en la obligación necesariamente de escudriñar en sus elementos... eeh... cognitivos para tratar de... mediante un razonamiento llegar a una respuesta más o menos coherente. Entonces... eeh... yo creo que todos los... los esquemas de evaluación, porque por ejemplo el estudiante también... eeh... hace lo del proyecto didáctico, el proyecto didáctico para lograr llegar al producto final tiene que hacer una cantidad de razonamientos	29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

Prueba escrita (36)

Prácticas de laboratorio (52)

importantes que le permitan ir redimensionando su proyecto para llegar a un arte final. Entonces allí hay diferentes elementos de razonamiento, el trabajo de laboratorio... eeh..el estudiante tiene que detenerse, avanzar, detenerse, avanzar ¿producto de qué? Producto de los razonamientos, producto de la... eeh... del intento de explicar los diferentes fenómenos que se le van presentando a lo largo del laboratorio, aparte de eso se discute cada práctica al final donde el estudiante también... eeh... debe hacer aflorar esos elementos que le han permitido llegar a una determinada conclusión con respecto a un hecho que ha observado ¿no?, y... y en las... quizás en donde haya menos elementos de razonamiento pueda ser en los informes de laboratorio. Sin embargo eso se trabaja mucho es en la discusión de práctica, porque ya luego lo que tiene que hacer en el informe de laboratorio es plasmar lo que se discutió en la práctica. Así que quizás el... y sin embargo involucra un elemento de cómo escribir de la mejor manera un informe, lo cual hay un razonamiento lingüístico de entrada, por eso yo digo que todas las evaluaciones, inclusive yo no hago evaluaciones objetivas pero todas las evaluaciones involucran elementos deben permitirle al estudiante o le permiten en todo caso aflorar esas cosas de... de... del razonamiento...de... de... de la expectativa que tiene con respecto a su crecimiento intelectual."	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78
--	--

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Con respecto a esta pregunta se pudo encontrar que los profesores del área de Química entrevistados piensan que la mejor técnica que permite incentivar los procesos de pensamiento son los **proyectos didácticos** y las **pruebas** escritas. Estas últimas tiene un

carácter cuantitativo y tradicional, ya que sus resultados son traducidos a calificaciones o puntajes, tienen como finalidad comprobar o medir los conocimientos (aprendizajes) vistos durante las clases y que deben manejar los estudiantes (González, 2006). Los proyectos didácticos se entienden como la planificación de actividades que tienen la finalidad de producir algo y de propiciar ciertos aprendizajes en los estudiantes, también permiten que los estudiantes se hagan responsables de su propio aprendizaje planificando las tareas y requerimientos necesarios para llevar a cabo su trabajo (s.a, 2010).

Ahora bien en el caso del primer profesor (P1) considera que la **prueba objetiva** es la más indicada para incentivar los procesos de pensamiento porque se tiene un **único resultado**, este tipo de prueba o examen se usa para medir los conocimientos que posee el estudiante de un tema determinado. Además miden si los educandos pueden hacer comparaciones, contrastar y organizar ideas, sin embargo, no están concebidas para evaluar las habilidades de razonamiento en los estudiantes (Universidad Católica Andrés Bello, 2011). Por otro lado, el segundo profesor entrevistado (P2) afirma que las prácticas de laboratorio también permiten incentivar procesos de pensamiento. Las prácticas de laboratorio tiene como objetivo fundamental promover una enseñanza más activa, participativa e individualizada donde se impulse el espíritu crítico, de modo que el estudiante desarrolle habilidades, son útiles para enseñar habilidades básicas de pensamiento como la observación, conceptos teóricos, desarrollar actitudes científicas e incentivar el desarrollo de un espíritu de investigación científica para la resolución de problemas (Barolli, Laburú y Guridi, 2010).

Tabla 8. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿cuáles son las técnicas e instrumentos que utiliza para la evaluación de los aprendizajes? Es decir ¿de qué manera evalúa?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: “¿de qué manera? ... bueno si estamos hablando de instrumentos pruebas escritas, generalmente son las pruebas escritas. En el caso de los modelos didácticos son exposiciones	1 2 3 4	Pruebas escritas (2, 19) [2]	

orales... pruebas escritas porque son pruebas objetivas y pruebas orales porque son exposiciones de modelos, dos... dos instrumentos, generalmente"	5 6 7	(4)
P2: "sí, hay... hay varias maneras. La primera de ellas, digamos, voy a tratar de nombrarlas en términos del valor que tienen desde el punto de vista del plan de evaluación. El primero de ellos son las evaluaciones eeh abiertas... ejercicios, etc... noo... Alguien le puede llamar evaluación... eeh... objetiva o no sé qué historia pero la verdad es que simplemente son preguntas abiertas, donde el estudiante resuelve ejercicios y responde a elementos teóricos que están presentes a lo largo del curso ¿no? Entonces un primer instrumento es el, digamos, es... es el examen como tal, el examen escrito. Un segundo instrumento es... eeh... la lista de cotejo, utilizamos la lista de cotejo para saber hasta donde el estudiante realiza o no actividades de laboratorio. Un tercer elemento es la, un poco la entrevista con el estudiante, ir conversando con el estudiante, saber qué cosas hace, qué cosas no hace el estudiante para tener un poco de mayor claridad para vertir eso, en eso que hemos dicho que son las listas de cotejo ¿no? Un tercer elemento es una lista de cotejo adaptada a los... eeh... a los elementos que permiten al estudiante desarrollar su proyecto didáctico, ya en esta ocasión no se trata, digamos, de lo que es la actividad experimental como tal sino cómo el estudiante llegó a una didáctica en particular en la cual el estudiante pues desarrolla todos esos trabajos y va avanzando ¿de acuerdo? En... en lo que es el producto de eso. Esa evaluación la realizamos en el salón, una parte y otra parte fuera	8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38	
		Lista de cotejo (20)
		Entrevista (24) Heteroevaluación (39)
		Observación (6, 45) [2]

de la institución, eso quiere decir que, otros docentes evalúan también la acción del estudiante, la perspectiva estudiantil, el trabajo estudiantil lo evalúan fuera. Otra evaluación... entonces volveríamos a tener nuevamente una lista de cotejo pero para con una acción distinta a la primera y otro instrumento que utilizamos, digamos, es el... el... el... la observación, el trabajo directo con el estudiante en términos de la lectura, es decir, qué cosas hizo el estudiante para desarrollar una lectura, qué cosas no hizo, un poco... es... es un diálogo con el estudiante a ver hasta dónde comprendió la lectura que le envió desde inicio del semestre, entonces es a modo de una entrevista también con el estudiante"	39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53
--	--

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Los profesores que conforman la muestra afirman que las técnicas a través de las cuales evalúan a sus estudiantes son la **observación** y las **pruebas escritas**. Este tipo de pruebas, además de las orales o prácticas han sido los procedimientos utilizados principalmente en la concepción tradicional de la evaluación, es decir, las pruebas objetivas son instrumentos de evaluación de tipo conductista. En particular las pruebas escritas, porque son al mismo tiempo el instrumento en donde se recogen las evidencias del aprendizaje logrado. (Peña, 2006). Con respecto a la observación, González (2006), asegura que es una técnica cualitativa donde el sujeto realiza un examen atento sobre determinados objetos y hechos con la finalidad de recolectar datos y llegar a un conocimiento profundo. Este tipo de procedimiento implica utilizar todos los sentidos para obtener la información de forma sistemática, eficaz y completa. Para favorecer la observación el profesor debe proporcionar situaciones adecuadas, precisar el o los aspectos a evaluar y elaborar una guía de observaciones, acorde con el nivel de estructuración que se quiere precisar.

Ahora bien, con respecto a los instrumentos de evaluación de los aprendizajes uno de los profesores (P1) hace uso de la **escala de estimación** para recoger los datos necesarios durante la defensa de los proyectos didácticos. La escala de estimación o de calificación consiste en la descripción de una serie de rasgos, conductas, características y cualidades por juzgar junto a una escala que suele ir del número 1 (muy malo) al número 5 (excelente) con lo cual se indica el grado de desempeño que tuvo un estudiante en una actividad determinada (Peña 2006). Los proyectos didácticos son evaluados tanto por los profesores de la asignatura como por los profesores de la institución en la que se desarrolle el evento, por lo cual los profesores hacen uso de la heteroevaluación.

Por otro lado, el segundo profesor (P2) utiliza la **entrevista**, esta técnica permite recoger mucha información de manera directa y cercana entre el profesor y el estudiante, al permitir la expansión narrativa de los sujetos, se convierte en una conversación cotidiana. También sirve como complemento a la técnica de observación porque se pueden interpretar datos de la realidad que no son directamente observables como sentimientos, emociones, impresiones y pensamientos (Sierra, 1998, citado en Mayorga, 2004). Con respecto a los instrumentos utiliza la **lista de cotejo**, ésta permite registrar y precisar aspectos específicos de la conducta de los estudiantes previamente considerados como situaciones o procesos educativos importantes que son reflejo de los aspectos que se quieren evaluar (Peña, 2006). Según Benlloch (2002, citado en González, 2006) la lista de cotejo es dicotómica, se registra a través de un sí o un no para señalar si cumple o no con los rasgos pautados, por esta razón es imprescindible acotar que en la lista de cotejo no se hacen comentarios personales, sino que se recogen datos que luego serán comparados con otros y van a permitir juicios de valor, facilita la observación y detecta dificultades en el grupo.

Es importante mencionar que al evaluar los aprendizajes los profesores se centran en recolectar información que le permita verificar y medir el conocimiento de los estudiantes acerca de los temas “trabajados” en clase para emitir juicios de valor expresados en números (Ortiz, 2008). Para ello, los profesores del área de Química de la mención

Ciencias Físico Naturales entrevistados se valen de las técnicas e instrumentos mencionados anteriormente.

Tabla 9. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a en las evaluaciones que realiza ¿qué procesos de pensamiento exige a sus estudiantes?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: “Bueno los anteriormente mencionados”	1	Razonamiento	
En: ¿los que mencionó en la primera pregunta?	2	inductivo, lógico-	
P1: “sí, ahí van a veces un estudio de caso, ellos tienen que desarrollar o tienen que estar muy claros en eso”	3 4 5	matemático Clasificación Reflexión	
P2: “diversos, diversos porque en los procesos de pensamiento por ejemplo si partimos de la observación en... prácticamente todas las... las evaluaciones sobre todo las evaluaciones de laboratorio está presente el elemento observacional, en todo. Además de ello por supuesto está presente el elemento de la comparación, del análisis... eeh... de la síntesis, inclusive... por ejemplo cuando van a producir el informe de laboratorio tienen que tratar de sintetizar mucho lo que van a escribir allí. Entonces en todas las... en todos los... los instrumentos están presentes los... los... los procesos de pensamiento. Quizás donde... donde... los procesos de pensamiento tengan, digamos, una menor participación, pero la tienen igual, es en la... en los exámenes escritos que hemos dicho, donde el estudiante bueno se le presenta unas circunstancia allí que debe resolver del tipo problema y bueno o tipo teórico o razonamiento y bueno igual los procesos de pensamiento están presentes allí, ya ahora a nivel por ejemplo de razonamiento que es un nivel superior de lo que son	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	Observación (8) Comparación (12) Análisis (12) Síntesis (13) Razonamiento (24)	Procesos de pensamiento tienen menor participación en los exámenes (20)

los procesos de pensamiento... eeh... digamos allí	28
está involucrado también... eeh... así que en todos,	29
todos los... lo... lo... los elementos de evaluación, en	30
todos los instrumentos que se desarrollan están	31
presentes... un poco más o poco menos	32
dependiendo de... del momento que se esté	33
evaluando están presentes las... la... los procesos	34
de pensamiento"	35

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

En las evaluaciones los profesores afirman, por un lado (P1), que exige a sus estudiantes procesos de pensamiento como la **reflexión**, el **razonamiento inductivo y lógico-matemático**, éstos de acuerdo con Prieto (2008) corresponden al razonamiento lógico que se usa para resolver ejercicios mediante algoritmos matemáticos, demostrar teoremas e inferir conclusiones y finalmente la **clasificación**, que es uno de los procesos básicos del pensamiento y consiste en ordenar los objetos de acuerdo a sus características. Por otro lado, el profesor (P2) exige a sus estudiantes procesos de pensamiento como la **observación** durante las prácticas de laboratorio, este proceso consiste en fijar la atención sobre un objeto para señalar sus características, la **comparación** se basa en la observación, permite establecer relaciones, e identificar características como semejanzas y diferencias entre objetos o situaciones (Sivira, Torres y Sánchez, 2011), el **análisis** consiste en distinguir y separar las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos, la **síntesis** consiste en indicar las ideas principales de un texto o en integrar las partes en un todo (Sivira et al., 2011; Cárdenas, 2012) y finalmente el **razonamiento**, según García (2000), implica un conjunto de operaciones cognoscitivas que le permite a los estudiantes construir conocimiento, relacionar conclusiones o elaborar opiniones. Además de los procesos de pensamiento mencionados por este profesor (P2), también afirma que **los procesos de pensamiento tienen una menor participación en los exámenes**.

Tabla 10. Reducción de datos y generación de categorías, registra la respuesta correspondiente a ¿de qué forma?

Participante	L	Categoría	Sub-categoría
P1: "en la forma en que está redactada la pregunta, por ejemplo, si yo coloco unas moléculas donde en cada uno aparecen enlaces diferentes y yo les pido el nombre de cada una de esas moléculas o que la clasifique o la ubique dentro de su categoría entonces conceptualmente él debe de saber a qué familia pertenece cada una de esas moléculas...para eso yo debo saberlo diferenciar...y ¿en qué lo diferencio yo? En la forma en la que están unidos los distintos elementos, por ejemplo en el caso de los compuestos orgánicos. En el razonamiento lógico matemático está cuando tú planteas una ecuación... o una formula química y a partir de una serie de datos se le pide que alcance un resultado. En el caso de los procesos inductivos es a partir de un estudio de caso de una reacción, de una sustancia, o de un anión por ejemplo hablando ya específicamente de la química, entonces, se les colocan situaciones... si esa estructura química o esa especie química se comporta igual a otras que yo les doy, es decir, que él pueda llevar de eso particular y determine si las otras se comportan idéntico, por ejemplo en el caso de inducción....Bueno... más o menos... o sea no más o menos sino es... sino es lo que realmente... acuérdate que como son pruebas objetivas está muy ... pruebas objetivas escritas... realmente lo que yo hago exacto. Tome esta ecuación y vea si esto lo puede aplicar, le doy distintas situaciones, dibujos, diagramas y gráficos identifíqueme cuál es cuál y donde debe de ir y la resolución de un problema partiendo de unos datos de un resultado... en la parte escrita"	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	Resolución de ejercicios (12, 47) [2]	
P2: "eeh... bueno ya hemos dicho... eeh antes, que	34		

tenemos... eeh... varios elementos de evaluación, desde la evaluación escrita hasta la evaluación externa ¿no? Donde participan docentes de otras instituciones que evalúan los trabajos de los estudiantes... eeh... digamos... esas son las formas en... en evaluarlo, aparte que... parte de la forma también es más o menos una continuidad de la evaluación, pero yo creo que esa es la forma... evaluar todo el proceso	35 36 37 38 39 40 41 42 43
En: de los procesos de pensamiento	44
P2: sí, los procesos de pensamiento por supuesto, el... el razona... por ejemplo vamos a suponer un ejercicio como tal, un ejercicio a resolver, que normalmente además lo resolvemos luego del planteamiento... evaluar hasta donde el estudiante reconoció lo que se le pedía ¿de acuerdo? Lo que se le pedía en términos de la resolución matemática o en términos de responder teóricamente. Entonces bueno allí está presente como es que uno trata de introducir esos elementos que son propios pues de cada evaluación... eeh, en una evaluación escrita el proceso normalmente superior es el razonamiento y... si el estudiante reprende el examen con una muy baja nota quiere decir que no asumió... y de hecho uno trata de interaccionarlo luego en la resolución del examen. Es decir, luego le preguntas al estudiante, vas resolviendo, uno va resolviendo el ejercicio y va preguntando ¿qué hiciste? ¿Qué no hiciste? ¿Qué hicieron? ¿Qué no hicieron? ¿Cómo abordaron este determinado ejercicio? ¿Por qué no lo abordaron de esta manera? Y bueno allí... a lo largo de todo el proceso se está evaluando siempre la forma en que aparecen los procesos de pensamiento"	45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68

Fuente: Sánchez, 2013.

L: Línea, () Línea del texto para las categorías, [] Número de repetición de la categoría.

Ambos profesores afirman que la manera en que logran que sus estudiantes ejerciten los procesos de pensamiento es sus evaluaciones es a través de la **resolución de ejercicios** que les plantean. Según Rodríguez y Herrera (2009) la resolución de ejercicios consiste en situaciones en las que los estudiantes desarrollan las soluciones correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos matemáticos, transformación de la información disponible e interpretación de los resultados, se suele utilizar como complemento a las clases magistrales. El carácter complementario parte de la idea de que el profesor previamente debe explicar para poder plantear la situación y que el estudiante sea capaz de aplicar lo aprendido para la resolución de lo planteado. Generalmente esta estrategia es utilizada por los profesores para la evaluación del aprendizaje, tal es el caso de los profesores del área de Química que conformaron la muestra, que lo hacen a través de pruebas de ejecución o exámenes escritos.

4.2 Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales que cursaban las asignaturas de Química y las observaciones realizadas durante el semestre B-2011.

En este apartado se muestran extractos de las observaciones hechas durante el semestre B-2011 que refuerzan los resultados obtenidos después de haber aplicado los cuestionarios a los estudiantes.

Con respecto a la pregunta **1. Describe qué actividades y estrategias utilizó el profesor de Química para la enseñanza de su asignatura**, se muestran en las siguientes tablas las respuestas de los estudiantes de cada sección

Tabla 11. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1 Estudiante	Respuesta
E1	El profesor no utilizó estrategia como tal pero didácticas pero pedagógicas en cuanto

	a evaluaciones netamente teórica práctica
E2	prácticas en el laboratorio, guía de ejercicios, exámenes y proyecto de aprendizaje
	en general los laboratorios se aprende y se ve el propósito de la clase, el proyecto
E3	didáctico es muy enriquecedor tanto para nosotros como para el lugar que vamos a exponer
E4	exámenes, prácticas de laboratorio, proyecto didáctico, artículo científico
E5	analogía, lluvia de ideas, preguntas intercaladas, prácticas de laboratorio, artículo científico, elaboración de modelo didáctico.
	Estrategias: organizador previo, preguntas intercaladas, analogías, resumen.
E6	Actividades: prácticas de laboratorio, traducción de artículos científicas, resolución de ejercicios.
E7	El profesor utilizó una guía de ejercicios donde se tenía que resolver todos los problemas para poder entender, además en los laboratorios había que defenderlos. Todo lo anterior servía para poder salir bien en el examen
E8	prácticas de laboratorio, guía de ejercicios
E9	Planificación de ejercitarse diversos experimentos de acuerdo a los temas presentados en la materia, explicación con láminas sobre temas que tiene la materia
E10	Mapas mentales, resúmenes.
E11	clases explicativas, experimentos dirigidos
E12	las prácticas de laboratorio quienes a través de ellas podíamos entender mejor los temas que se impartían, al igual que el proyecto didáctico ya que de un tema específico podíamos no sólo nosotros aprender con la propuesta sino enseñar a estudiantes en determinada institución.
Sección 2	
Estudiante	Respuesta
E1	resolvía algunos ejercicios en el pizarrón
E2	prácticas de laboratorio, evaluaciones escritas, proyectos didácticos, informes de las prácticas
E3	al decir verdad el profesor no pone en práctica ninguna actividad o estrategia a la hora de dar sus clases
E4	la estrategia empleada por el profesor de la materia fue facilitarnos una guía tanto teórica como práctica para comprender los temas de la asignatura. También el recurso de los proyectos didácticos
E5	experimentos (actividad), analogías (estrategias)
E6	resolución de ejercicios en clases y clase explicativa

E7	clase magistral, resolución de ejercicios, prácticas de laboratorio
E8	resolución de ejercicios, práctica de laboratorios, proyectos didácticos, traducción de artículo de inglés y su debida defensa
E9	pruebas escritas, proyectos didácticos, traducción y defensa de artículos científicos, resolución de ejercicios, prácticas de laboratorio.
E10	utilizó la estrategia bidireccional entre alumno docente resolviendo ejercicios en clase y experimentos donde se podía apreciar las reacciones del mundo real
E11	discusiones de grupo, actividades de laboratorio, discusión de artículo científico, proyecto didáctico
E12	realización de guías de ejercicios
E13	resolución de problemas
E14:	las estrategias utilizadas por el docente son bastante variadas
E15:	resolución de guías de ejercicios

Fuente: Sánchez, 2013.

De acuerdo a esta tabla se puede observar que algunos estudiantes confunden estrategias o actividades de enseñanza con las de evaluación. Sin embargo se encuentra información útil para saber qué estrategias usan los profesores, objeto de estudio, en el área de química para enseñar su asignatura, así pues vemos que este profesor (P2) se vale de las **ilustraciones, analogías, las preguntas intercaladas o dirigidas, la resolución de ejercicios**, así como también las **prácticas de laboratorio y clases magistrales**. Esto pudo ser constatado durante las observaciones realizadas en el semestre B-2011, a continuación se muestran fragmentos del diario de observaciones para ilustrar tales situaciones

La clase se trata de una práctica de laboratorio, el profesor al entrar se pone la bata mientras los estudiantes están sentados en grupos por mesones con sus respectivos materiales y batas, luego el profesor pasa a interrogar a cada grupo (Observación de clase del profesor P2 el /18-10/2011)

“¿qué es el radio? A parte del hueso y el aparatito de escuchar música, pasa y dibújalo en el pizarrón” La estudiante pasó, lo dibujó y explicó, el profesor continuó “claro y como es

una parte de la circunferencia que va del centro a cualquier otro punto por eso el fenómeno se llama radiación porque no se trata de que hay o no hay un objeto, quiero decir hay o no hay un cuerpo que transmita calor, se trata de que la radiación es un fenómeno que tiene que ver con la posibilidad que el calor viaje en todas direcciones, es radial ¿ve?" (Observación de clase del profesor P2 el /22-11/2011)

Las prácticas de laboratorio son una excelente herramienta para que los estudiantes puedan aplicar la teoría y al mismo tiempo ejerciten procesos de pensamiento básicos como la observación, comparación, clasificación, entre otros. Por otro lado las preguntas dirigidas o intercaladas son importantes porque mantienen la atención de los estudiantes. Ahora bien la resolución de ejercicios permite que los estudiantes ejerciten el razonamiento lógico, porque deben poner en práctica una serie de fórmulas y cálculos matemáticos para llegar a una respuesta. Con respecto a las ilustraciones se pudo notar durante las observaciones el uso de video proyector (video beam), retroproyector y dibujos en el pizarrón, por ejemplo: el profesor enciende el video beam y explicó fijándose en la lámina "los expertos señalan que el petróleo se acabará en al menos 100 años" (Observación de clase del profesor P2 el /05-10/2011)

Tabla 12. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	Ninguna, sólo daba ejercicios de los cuales algunos eran errados, a su vez, no planificaba; es un deber del docente humanista
E2	hacía pasar al estudiante al pizarrón, resolución de ejercicios en el cuaderno
E3	modelo didáctico, clase magistral, examen, ensayos escritos
E4	clases magistrales, proyectos didácticos

Fuente: Sánchez, 2013.

Ahora bien los estudiantes de la sección tres afirman que su profesor sólo usaba las **clases magistrales** y la **resolución de ejercicios** (en el cuaderno y el pizarrón) para la enseñanza de su asignatura. Sin embargo durante las observaciones se encontró que este profesor también usó las preguntas intercaladas durante sus clases

“Tenemos aquí el átomo de He, tenemos aquí un átomo de He y tenemos aquí $2s^2$ y aquí $2s^2$. Según los orbitales moleculares ¿es posible que se unan dos átomos de He? ¿Por qué? ¿Cómo lo harían?” (Observación de clase del profesor P1 el /31-10/2011).

También se pudo notar que el profesor hacía muchas preguntas durante sus explicaciones pero por lo general no permitía que sus estudiantes contestaran, ya que él respondía inmediatamente “los orbitales atómicos es, el espacio probable de encontrar un electrón basado en el principio de Heisenberg ¿Los orbitales atómicos que me definen? ¿Qué me identifica los orbitales atómicos? ¿Quién me dice que forma tiene? ... los números cuánticos. Ahora ¿quién me dice a mí los orbitales moleculares? ¿Se dan por el resultado de quién? ¿Y los orbitales moleculares quién me los da? La unión de los orbitales, el solapamiento, la interacción, la unión entre ellos y esos orbitales moleculares me dicen la forma en que puede existir o no la molécula, porque ¿va a depender de quién? Del diagrama de energía de orbitales moleculares, que se llenan de acuerdo a una regla. Entonces esto que está aquí son los diagramas de energía de los orbitales moleculares, para poder entonces predecir qué se forma y qué no” (Observación de clase del profesor P1 el /7-11/2011).

Es muy importante que se le permita a los estudiantes poder reflexionar para responder a las preguntas, pues éstas estimulan el pensamiento de los estudiantes y permiten la retroalimentación (Cañizales, 2004). Con respecto a la resolución de ejercicios, al igual que el profesor P2 sólo estimula el razonamiento lógico-matemático y procesos de pensamiento básicos como observación, clasificación, comparación a través de clases magistrales. En el siguiente fragmento del diario de observaciones se evidencia la comparación que hace el profesor (P1) para explicar cómo se llena el diagrama de orbitales moleculares.

“vamos de nuevo. Yo voy a hacer aquí orbitales moleculares y vamos a utilizar al H. ¿Quiénes son los que van a intervenir para formar el enlace? Los electrones de valencia, los que están en la última capa, esos electrones de valencia ocupan cada uno un orbital,

el orbital lo ocupa el electrón pero en el caso del He tengo 2 orbitales y dos electrones, es decir los orbitales moleculares tienen un orden y se comienza a llenar manteniendo los niveles de energía más bajos y mientras yo no llene los niveles más bajos yo no puedo pasar a llenar los de arriba" (Observación de clase P1 el /31-10/2011).

Ahora bien, Con respecto a la pregunta 2. **Explica qué actividades realizabas durante las clases de Química. Destaca cuáles de ellas te ayudaron a aprender los conocimientos, conceptos, procedimientos y teorías relacionadas con esta ciencia ¿Por qué?** se muestran en las siguientes tablas las respuestas de los estudiantes de cada sección

Tabla 13. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1		Respuesta
Estudiante		
E1	prácticas de laboratorio	
E2	las prácticas me permitieron relacionar los conocimientos científicos con la vida cotidiana, aprendí conocimientos interesantes de lo que explica lo que sucede en nuestro alrededor	
E3	la discusión de los laboratorios, el artículo científico, las clases del profesor	
E4	coevaluación, evaluación permanente, evaluación diaria	
E5	Prácticas de laboratorio y resolución de algunos ejercicios. Las dos, aprendí poco pero lo importante	
E6	prácticas de laboratorio, porque me permitió relacionarme de manera directa con los temas	
E7	Las actividades que realice fueron: resolver en grupo los ejercicios, leer varios textos para hacer los informes	
E8	prácticas, guía de ejercicios, exámenes	
E9	los experimentos porque a través de ellos al observar el fenómeno; comprendí, razoné e internalicé a qué se debía dicho fenómeno	
E10	las experiencias de cada uno de los laboratorios	
E11	durante las clases más productivas eran las prácticas nos permitía percibir teorías y conceptos experimentalmente	
E12	Ácidos y bases, con la práctica de este tema entendí mejor el mismo ayudándome a resolver ejercicios.	
Sección 2		Respuesta
Estudiante		

E1	nos explicaba algunos conceptos pero no muy claramente
	las prácticas de laboratorio porque al ser realizadas por nosotros mismos podíamos ir
E2	aprendiendo al mismo tiempo y luego discutirlas con el profesor nos ayudaba a reforzar conocimientos
E3	elaboración de trípticos después de cada práctica, resolución de una guía de ejercicios, traducción de artículo científico
E4	algunas de las experiencias realizadas en las prácticas de laboratorio
E5	experimentos porque se evidenciaba lo planteado en la teoría
E6	resolución de problemas, preguntas intercaladas, prácticas de lab.
E7	prácticas de laboratorio: ayudan observar los fenómenos directamente y comprender mejor la teoría
E8	lecturas, investigaciones y resolución de ejercicios porque logré comprender mejor los temas de la asignatura
E9	las prácticas de laboratorio, ya que por medio de ellas lograba comprender de manera más clara los temas dados en clase
E10	examen, experimento, clases teóricas porque cuando se llevan estos ejemplos a la vida real los estudiantes se interesan más por el tema
E11	realizaba prácticas de laboratorio donde recuerdo reacciones de óxido reducción, de centrifugación, experimentos sobre gases, titulación y celdas galvánicas porque son experiencias que pueden realizar en el liceo cuando sea un futuro docente
E12	proyectos didácticos
E13	resolver problemas me ayudaron a entender la teoría y conceptos necesarios en la asignatura
E14:	discusiones guiadas sobre las prácticas de laboratorio, resolución de ejercicios, conversación o diálogos de cultura general, entre otras. Las discusiones de las prácticas sin duda alguna fueron las actividades que ocasionaron un mayor impacto en cuanto a conocimientos, conceptos y teorías relacionadas con la ciencia
E15:	los experimentos realizados durante las prácticas ya que facilitaban comprender y entender lo procesos.

Fuente: Sánchez, 2013.

Los estudiantes manifiestan que las actividades desarrolladas durante el semestre que más les ayudaron a comprender los conceptos, procedimientos y teorías fueron las **prácticas de laboratorio** porque podían llevar la teoría a la práctica, asimismo en

algunas de ellas pudieron ver la relación de la teoría con fenómenos de la vida cotidiana. Otros afirmaron que estas prácticas podían servirles luego para desarrollarlas en los liceos cuando ejerzan como docentes. Los estudiantes también aseguraron que las **discusiones** de las prácticas fueron de gran ayuda porque los conocimientos quedaban más claros, éstas servían como refuerzo para luego desarrollar el tríptico (informe de la práctica). A continuación se muestra un ejemplo que permite confirmar la discusión de las prácticas de laboratorio

Estudiante: “en la experiencia dos se colocó en un vaso agua caliente y se le agregó tang en polvo y se disolvió inmediatamente y con agua fría se disolvió pero no por completo y los residuos se quedaron en el fondo del vaso... esto para nosotros... esto se debe a las temperaturas altas del agua... sabemos que en el agua caliente las moléculas se agitan rápidamente y dan un volumen al líquido”

Profesor: “entonces ¿hay más líquido cuando está caliente? ¿Cómo así?”

Estudiante: “no, el tang se disuelve más rápido con las temperaturas altas del agua”

Profesor: “¿Por qué?”

Estudiante: “porque con el agua caliente las moléculas se agitan”

Profesor: “y eso qué tiene que ver con ... con que la cosa esta...”

Estudiante: “el volumen del líquido”

Profesor: “ajá porque el aumento del volumen de un líquido ¿Cómo así? ... ¿Qué tiene que ver la temperatura con el volumen del líquido? Y ¿Qué tiene que ver eso con que la bebida esta, la cosa coloreada se disuelva?” El profesor continuó “la temperatura origina mayor cinética en el sistema, para que una cosa se disuelva, recuerden que ya habíamos tratado el tema de la solubilidad, ¿sí o no? Para que una cosa se disuelva tiene que interactuar con el disolvente, si aumento la temperatura va a aumentar la posibilidad de que el soluto interaccione mucho más con el disolvente, porque se están moviendo mucho más rápido las moléculas así que se encuentran más y en el caso del agua lo que ocurre es que las moléculas que están sumergidas se solvatan, se rodean de moléculas de agua, si la temperatura es mayor el fenómeno ocurre mucho más rápido, si la temperatura es menor es más lento. Entonces no tiene que ver con cambios de volumen ni esas cosas” (Observación de clase P2 /25-10/2011).

En este extracto se puede evidenciar que el profesor P2 discute con sus estudiantes los resultados de las prácticas de laboratorio y al mismo tiempo les hace ver si están equivocados en las conclusiones a las que llegan al final de las mismas, esto permite la retroalimentación para que los estudiantes se den cuenta de sus errores y los corrijan. De acuerdo a esto podríamos estar observando la evaluación formativa pues según Hidalgo (2005) ésta se realiza durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de manera continua con el fin de favorecer el progreso de los estudiantes, hacer cambios en la práctica pedagógica, así como también detectar dificultades y reorientar el aprendizaje, de modo que se pueda motivar, orientar y mejorar el proceso para tener resultados satisfactorios.

Otra de las actividades que les permitió comprender procedimientos fue la resolución de una guía de ejercicios entregada por el profesor al inicio del semestre. Esto porque en las evaluaciones escritas el profesor les pedía que resolvieran varios ejercicios.

Tabla 14. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	Ninguna, es conductista, demuestra inseguridad cuando se equivoca, cuenta a la hora de dar clases con un libro de bachillerato, no demuestra seguridad en sus clases y con contribuye con elementos claves para el aprendizaje.
E2	algunas explicaciones, cuando me hacía pasar al pizarrón
E3	análisis de ejercicios y enunciados, planteamiento de ejercicios similares a los desarrollados en clase
E4	fueron clases muy conductistas en realidad no me permitieron construir conocimientos por lo tanto no comprendí mucho el contenido, la única actividad que me ayudó a aprender conocimientos, conceptos fue el proyecto didáctico

Fuente: Sánchez, 2013.

De acuerdo a esta tabla los estudiantes afirman que las actividades realizadas durante las clases no eran muy variadas, consistían en **resolución de ejercicios** en el cuaderno y

pasar al pizarrón. Uno de ellos manifiesta que el proyecto didáctico fue el más valioso porque pudo aprender conocimientos y conceptos ejecutándolo. Sin embargo es importante aclarar que el proyecto didáctico es una evaluación y los estudiantes lo desarrollan fuera del aula de clase, es decir el profesor sólo interviene al momento de evaluar. Todo esto pudo ser corroborado con las observaciones. En sus clases el profesor P1 por lo general comenzaba preguntando que habían visto en la clase anterior. Por ejemplo: "P: ¿Qué hablamos en la última clase?" (Observación de clase P1 /19-10/2011). Este tipo de preguntas permite activar el interés de los estudiantes para que recuerden lo que han visto en clases anteriores y al profesor reforzar los conceptos. Sin embargo se pudo notar que las clases solían ser magistrales, a continuación se muestra un ejemplo

"Son los distintos arreglos de los electrones que conducen a distintas estructuras ¿de quién? Es decir, si yo muevo los enlaces, están deslocalizados, los que están deslocalizados son ¿en qué orbitales? ... los orbitales pi, es decir aquellos que forman dobles y triples enlaces, porque en los enlaces sigma tenemos los electrones localizados, no los podemos mover. Ahora bien si yo comienzo a mover esos electrones sin mover los núcleos de los átomos entonces se van a empezar a formar enlaces en distintas posiciones y esos enlaces que se van a formar en distintas posiciones me van a dar distintas estructuras de Lewis y cada una de esas estructuras de Lewis se van a diferenciar en los enlaces en los que se encuentren los electrones entonces cada una de ellas van a contribuir a obtener la resonancia, entonces cada una de las estructuras de Lewis son estructuras contribuyentes. Y significa que estamos en resonancia porque ¿cuál de estas es la estructura verdadera? Ninguna. O sea, las distintas estructuras contribuyentes cuál es la real. Ninguna de las estructuras contribuyentes" (Observación de clase P1 /28-11/2011)

De acuerdo con Isaza (2005) y Carpio (s.f.), las clases magistrales tradicionales o expositivas estimulan el aprendizaje superficial, asimismo desarrollan una fuerte tendencia a la memorización ya que el profesor se limita a informar a los estudiantes repitiendo de forma monótona información sin aportar aspectos originales o preocuparse por motivar a los estudiantes causando que éstos conviertan el aprendizaje en una mera

repetición, memorización y falta de sentido crítico. El profesor se convierte en transmisor y los estudiantes en receptores, los últimos son recompensados en las evaluaciones posteriores de su aprendizaje, según el grado en el que sus conocimientos coincidan con los que fueron transmitidos por el profesor (Leonard, 2002, citado en Isaza, 2005).

En consecuencia este tipo de clases y evaluaciones permite promover procesos de pensamiento muy básicos como comparar, clasificar, entre otros. Durante las clases el profesor debe realizar actividades diferentes de modo que los estudiantes se mantengan motivados, atentos y desarrollen habilidades de pensamiento. También es importante que el profesor permita que sus estudiantes analicen y sean capaces de responder a las preguntas que se plantean en el desarrollo de las clases. En el ejemplo se puede notar que el profesor hace preguntas pero él mismo las responde, lo que puede ocasionar la falta de interés en los estudiantes en el tema.

Según Morell (2009) cuando los profesores hacen preguntas la mayoría de las veces los estudiantes están distraídos, ocupados tomando nota o simplemente necesitan escuchar nuevamente las instrucciones por lo cual es muy importante repetir la pregunta para que se den cuenta que realmente es una pregunta y que se espera una respuesta. Con frecuencia los profesores hacen preguntas y rápidamente las repiten, reformulan o contestan ellos mismos, como es el caso del profesor P1. Muchas veces hacen esto por ahorrar tiempo o porque piensan que los estudiantes no saben la respuesta. Es importante esperar un tiempo prudente y permitir que los estudiantes puedan contestar. Estudios han demostrado que esperando entre 4 ó 5 segundos en vez de 1, más estudiantes han comenzado a contestar y sus respuestas han sido más largas.

Continuando con las interrogantes del cuestionario se muestran ahora las tablas con los resultados de la pregunta **3. Durante las clases ¿de qué manera el profesor te incentivaba a razonar?** En las tres secciones

Tabla 15. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1	Estudiante	Respuesta
E1		Tratar de buscar el lado exacto a los ejercicios
E2		en las prácticas, por qué sucedían las cosas fue la mejor manera de razonar
E3		en los exámenes con las preguntas de teoría que nos ponía a pensar y también en la defensa de los trípticos al finalizar la clase
E4		mediante la incorporación de los negativos a la nota fina
E5		con preguntas relacionadas con la vida cotidiana
E6		por medio de analogías y resolución de problemas
E7		haciéndonos preguntas de la vida cotidiana y relacionadas con la materia
E8		en lo antes mencionado, en especial en las prácticas en donde nos preguntaba el porqué de los resultados de la práctica
E9		a través de los experimentos ejercitados que se presenta en nuestra vida cotidiana por ej. El efecto o la función de una olla de presión
E10		con videos
E11		con ejercicios propuestos en la guía estequiométrica
E12		con la guía de ejercicios era una ayuda para poder saber de qué manera evaluaba
Sección 2	Estudiante	Respuesta
E1		nos hacía preguntas
E2		al momento de explicar el “porqué” de cada práctica realizada
E3		con el uso de interrogatorios
E4		con el planteamiento de los enunciados de cada uno de los ejercicios presentes en la guía
E5		a partir de las preguntas
E6		a través de preguntas tipo problemas y en las discusiones de las prácticas de lab.
E7		en la solución de ejercicios hace que los alumnos razonen
E8		con la resolución de ejercicios
E9		por medio de interrogantes que él realizaba
E10		antes de realizar las experiencias realiza preguntas sobre éstas y cómo podíamos enlazar con la vida real
E11		el profesor planteaba dudas acerca de los ejercicios prácticos y en cuanto a los laboratorios nos realizaba preguntas acerca de las experiencias y siempre estaban

	relacionadas con la vida diaria y allí observabas la importancia de lo se estaba realizando
E12	dando ejemplos de la vida diaria
E13	al colocarnos ejemplos de la vida diaria y al utilizar materiales de uso cotidiano
E14:	el profesor al explicar de manera clara precisa los fenómenos observados en las prácticas de laboratorio me incentivaba a seguir profundizando sobre los mismos. Al mismo tiempo el lenguaje técnico utilizado por el profesor era otro motivo para seguir indagando
E15:	con la experimentación, la observación y el análisis. Mediante discusiones, mediante la generación de preguntas como por ejemplo ¿por qué sucedió?

Fuente: Sánchez, 2013.

Los estudiantes afirman que el profesor P2 incentivaba el razonamiento a través de la **resolución de ejercicios**, en este tipo de actividades se aplica el razonamiento lógico-matemático en el que se hace uso de algoritmos matemáticos, fórmulas y símbolos para resolver los ejercicios planteados en una guía entregada al inicio del semestre. También mencionan los estudiantes que el profesor hacía **preguntas** en las prácticas de laboratorio. Esto se pudo evidenciar durante las observaciones, así se tiene por ejemplo durante la discusión de una práctica de laboratorio:

P: “¿de qué son las burbujas que se forman al ebullir el agua?”

Estudiantes: “de oxígeno”

P: “¡Muy bien! (en tono irónico)... en realidad las burbujas son de vapor de agua que tienen mayor energía, es insólito que a estas alturas ustedes crean eso” (Observación de clase del P2 el /17-01/2012)

Es importante resaltar que el profesor durante sus intervenciones les hacía ver a sus estudiantes si estaban equivocados puesto que el fin de discutir las prácticas de laboratorio era el de aclarar dudas para que luego ellos elaboraran un tríptico en el cual resumirían los resultados de cada experiencia y el análisis de cada uno. Sin embargo, muchas veces la forma de hacerle ver a los estudiantes en qué se habían equivocado se tornaba en burla esto puede traer consecuencias en el estudiante, por ejemplo que se

cohíba de participar por sentirse avergonzado o humillado ante sus compañeros. De acuerdo con Ruíz y Vázquez (2004) el profesor universitario debe procurar un ambiente favorable para el aprendizaje. Esto implica fomentar confianza en los estudiantes para que expresen sus ideas y cuestionamientos, de forma tal que en la clase se pueda favorecer el diálogo y el intercambio de ideas. Nickerson et al. (1990) aseguran que mantener un ambiente adecuado en el cual los estudiantes puedan expresar con libertad sus ideas sin temor al ridículo es sin duda un aspecto muy importante de esta cuestión, al igual que recompensarlos ante sus esfuerzos por analizar las cosas y explicarlas. Cuando el profesor demuestra un verdadero y evidente interés en lo que piensan sus estudiantes ayudará sin duda a aumentar la disposición de ellos a compartir sus pensamientos.

Tabla 16. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	Sinceramente nada, es conductista, nada constructivista, no cuenta con planificación, que de hecho debe ser característico del docente de humanidades y educación.
E2	no responde
E3	mediante el análisis de enunciados de ejercicios.
E4	con preguntas intercaladas

Fuente: Sánchez, 2013.

En esta tabla se puede observar de acuerdo con los estudiantes que el profesor P1, al igual que el P2, sólo los incentivaba a razonar mediante **preguntas intercaladas** y **resolución de ejercicios**. Esto pudo verificarse durante las observaciones

Los estudiantes resolvían el ejercicio en sus cuadernos.

P: "ojo lo que vimos el jueves, si son electrones van dirigidos hacia el enlace. Pero eso que tú estás haciendo allí no lo puedes hacer, estás perdiendo el tiempo ¿por qué?"

Estudiante: "porque sólo se pueden formar dos enlaces simples"

P: "aah ve, por eso lo puse allí. Porque dijimos, para que se dé la resonancia, ¿qué tiene que haber?"

Estudiante: "tienen que haber dobles y triples enlaces"

P: "y los enlaces del agua son enlaces simples, ahí no puede haber electrones deslocalizados ¿Si lo ven? Aah ven, por eso se los puse pero como vi que seguían trabajando, precisen bien, precisen bien lo que van a hacer. Entonces esto no se puede hacer, ¿verdad que no? Aquí no pueden haber varias estructuras de Lewis, hay una sola, aquí no hay resonancia, muy bien" (Observación de clase del P1 el /01-12/2011).

Es importante mencionar que el profesor a pesar de proponer una situación para que los estudiantes razonaran se apresura a corregir y no deja que sean ellos quienes se den cuenta que el ejercicio no tiene solución por lo que el proceso de razonamiento se ve truncado, el profesor les muestra que no se puede resolver y luego uno de ellos reafirma que no se puede porque la molécula carece de las características necesarias para que se pueda dar la resonancia. De acuerdo con Blanco (1996, citado en González 2006) los profesores que tienen clara su función dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje deben fomentar situaciones en las que los estudiantes reflexionen e internalicen los conocimientos, puesto que los procesos educativos no son elaboraciones conceptuales que se imponen a los estudiantes sino que son relaciones que se construyen para dar paso a transformaciones en el aprendizaje, por lo tanto el profesor debe servir como orientador durante el proceso y permitir que sus estudiantes sean capaces de razonar para llegar a la respuesta.

Ahora bien uno de los estudiantes asegura que el profesor **no contaba con la planificación**, esto pudo ser corroborado durante las observaciones cuando había pasado más de un mes de haber iniciado el semestre el profesor inicia una clase diciendo que aún no ha terminado la planificación porque le parece que de los temas que la profesora de la materia (que estaba de año sabático) tiene en el programa algunos no se ven en bachillerato (Observación de clase del P1 el /03-11/2011). Serrano (2002) sostiene que el profesor debe definir qué es lo que se propone enseñar, lo que sus estudiantes deben aprender, cómo apreciará sus logros y de qué manera se informará sobre lo que ocurre a lo largo del proceso.

De igual manera Flórez (2005) señala que planificar es una tarea fundamental en la práctica docente puesto que permite relacionar una teoría pedagógica con la práctica, asimismo facilita pensar de manera coherente la secuencia de aprendizajes que se desea lograr con los estudiantes, de no planificarse previamente lo que se quiere hacer es probable que los estudiantes interpreten las clases como una serie de actividades aisladas que tienen como fin último la acumulación de conocimientos más que la consecución de un proceso. Continua la autora afirmando que es importante determinar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se abordarán, la finalidad de lo que se está haciendo, incluye esto la motivación, para que los estudiantes no esperen sólo una nota y finalmente las actividades que se llevarán a cabo para lograr lo anterior, de acuerdo con Resnick y Klopfer (1997, citado en Flórez, 2000) estas actividades deberían estar enfocadas en promover el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes, como el razonamiento, hasta convertirlos en pensadores competentes.

Siguiendo con las interrogantes del cuestionario se presentan a continuación las tablas con las respuestas a la pregunta **4. ¿Cuántas evaluaciones hizo el profesor durante el semestre?** de las tres secciones

Tabla 17. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1 Estudiante	Respuesta
E1	Cuatro y un recuperativo (exámenes), un artículo (exposición), proyectos didácticos
E2	cuatro evaluaciones
E3	todas las prácticas, exámenes 4, 1 artículo, proyecto didáctico
E4	4
E5	14
E6	14
E7	realizó 4 evaluaciones
E8	4 evaluación
E9	todos los martes evaluación de la práctica; preguntas sobre los experimentos fueron

	ocho prácticas, de igual manera 4 parciales
E10	cuatro evaluaciones
E11	4 pruebas escritas, 7 prácticas de laboratorio, 1 proyecto pedagógico
E12	4 parciales de los cuales uno que aplazáramos lo podía sustituir el proyecto didáctico, las prácticas de laboratorio y un artículo científico el cual defendíamos el mismo
Sección 2	
Estudiante	Respuesta
E1	4 exámenes, 1 proyecto didáctico, 8 prácticas
E2	7 entre exámenes, prácticas, artículo y proyecto
E3	4 evaluaciones (teoría), 8 prácticas de laboratorio.
E4	4 parciales, proyecto didáctico, varias prácticas de laboratorio, defensa de artículo científico, interrogatorios
E5	4 exámenes, artículo científico, proyecto didáctico, prácticas de laboratorio
E6	realizó 5 ó 4 evaluaciones
E7	se realizan 4 evaluaciones escritas
E8	6 evaluaciones: 4 parciales, 1 proyecto didáctico, 1 artículo científico y 8 prácticas de laboratorio
E9	4 (cuatro) evaluaciones escritas, 1 proyecto didáctico, defensa del artículo científico, prácticas e informes de laboratorio
E10	4 evaluaciones escritas, un proyecto didáctico, 7 prácticas de laboratorio y realizar informe de estas experiencias.
E11	realizó 4 evaluaciones escritas, las discusiones de los laboratorios, la entrega de los informes, artículo científico discutido, 1 proyecto didáctico opcional
E12	4
E13	4 evaluaciones escritas, 8 informes de laboratorio, 1 artículo científico (exposición), 1 proyecto didáctico
E14:	cuatro evaluaciones de tipo escrita y ocho de tipo prácticas. Como también una evaluación teórica-práctica a cual trataba de realizar un proyecto didáctico
E15:	varias, 4 parciales, 1 proyecto didáctico, las prácticas de laboratorio se discutían y también eran evaluadas

Fuente: Sánchez, 2013.

Los estudiantes manifiestan que durante el semestre el profesor realizó cuatro pruebas escritas, un proyecto didáctico, ocho prácticas de laboratorio y la defensa de un artículo

científico, para un total de **catorce evaluaciones**. Esto demuestra que el profesor P2 usa diferentes técnicas e instrumentos para evaluar a sus estudiantes. Sin embargo es necesario mencionar que el proyecto didáctico, de acuerdo al plan de evaluación entregado el primer día de clase, figura como una prueba recuperativa siempre y cuando los estudiantes hayan aprobado al menos uno de los cuatro parciales (Observación de clase P2 el /05-10/2011). También se puede ver que el profesor usa el mismo tipo de evaluación para ambas secciones, lo que indica que su evaluación se encuentra bajo un enfoque cuantitativo porque según Blanco (2009) este modelo se basa en el supuesto de que todos los estudiantes son iguales y deben ser evaluados de la misma forma, con los mismos instrumentos y pautas establecidas para calificarlos.

Ahora bien las respuestas del cuestionario de la sección tres, correspondiente al profesor P1 se presentan en la siguiente tabla

Tabla 18. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	Realizó 4 pruebas objetivas.
E2	4 exámenes y un proyecto didáctico
E3	5
E4	5 evaluaciones

Fuente: Sánchez, 2013.

El profesor de la sección tres, según sus estudiantes, realizó durante el semestre cuatro pruebas objetivas y el proyecto didáctico, lo que suma **cinco evaluaciones**. De acuerdo a las observaciones realizadas durante el semestre el profesor por falta de tiempo les asignó a los estudiantes que realizaran un ensayo sobre los diferentes tipos de enlaces Profesor: “por favor van a elaborar un ensayo sobre los tipos de enlaces para sustituir la nota del parcial que nos falta” (Observación de clase P1 el /24-02/2012). Al igual que el caso anterior el profesor P1 se inclina hacia el modelo conductista de la evaluación puesto que realiza sólo pruebas objetivas que miden qué tanto conoce el estudiante, este tipo de

evaluación, como lo afirman Domínguez y Mesona (1996, citado en Blanco, 2009), tiene como fin “recoger los resultados finales del proceso y valorar la eficacia del mismo en función de los porcentajes de obtención de los objetivos prefijados” (p. 8).

Continuando con las interrogantes del cuestionario se muestran las tablas con las respuestas a la pregunta 5. **¿Cuál fue el procedimiento utilizado por el profesor para informarles a ustedes de los resultados obtenidos en sus evaluaciones? ¿Cómo lo hizo?** de las tres secciones

Tabla 19. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1	
Estudiante	Respuesta
E1	al final del semestre todas las calificaciones y como una nota final. En la puerta la colocó del laboratorio. Los dos o tres primeros exámenes lo entregó una semana después ya corregido
E2	para cada evaluación primero resolvía el examen en la pizarra y luego entregaba los exámenes. Al finalizar publicó todas las notas en la puerta del laboratorio
E3	discutiendo las prácticas y en los parciales cuando los resolvía
E4	no responde
E5	entregándonos los exámenes
E6	un primer momento con el 80% de notas acumuladas. Un segundo momento al final del semestre por publicación
E7	resolvía los exámenes antes de entregarlos, y luego daba los exámenes a cada uno con la nota
E8	entregó los exámenes
E9	resolver los exámenes para ver en qué parte o qué problema habíamos tenido al resolver un ejercicio y estar malo o bien.
E10	dando las pruebas y resolviendo el examen.
E11	entrega de pruebas e inmediata resolución de cada parte de la evaluación
E12	a los 8 días de cada parcial nos daba las notas del mismo
Sección 2	
Estudiante	Respuesta

E1	nos entregaba el examen y trípticos corregidos y al fin de semestre las publicaba en la puerta del laboratorio
E2	pegarlas en la puerta del laboratorio
E3	resolvía la evaluación en hora de laboratorio para aclarar dudas, discusión de prácticas.
E4	resolvía los exámenes, discutía en cuanto las experiencias elaboradas, correcciones con los proyectos didácticos
E5	en los exámenes el profesor resolvió el mismo en la próxima clase
E6	una semana o quince días después entregaba los exámenes corregidos y hacía una revisión del examen a manera general
E7	durante el semestre entrega algunas notas y al final las publica todas con la definitiva en la puerta del laboratorio
	por lo general entregaba las notas casi al finalizar el semestre, aunque hubo las excepciones de los 2 primeros parciales que fue entregado 1 mes después de ser evaluado.
E9	las primeras evaluaciones entrega los exámenes, las demás en la nómina al finalizar el semestre
E10	las evaluaciones eran consecutivas y las notas de las evaluaciones las podíamos tener semanalmente
E11	el profesor luego de terminados el examen lo resolvía y de esta manera se podía deducir la nota debido a que era lo único que hacía, porque las otras evaluaciones la nota se apreciaba al finalizar el semestre
E12	7 días después de las evaluaciones resolvía el examen en el salón
E13	resolvía el examen en el pizarrón y después daba la nota de la evaluación
E14:	el procedimiento fue de tipo cualitativo y cuantitativo, debido a que se evaluaba la participación en clases (observación), cómo también la aplicación de 4 pruebas escritas, que eran evaluadas de forma cuantitativa
E15:	después de presentar cada parcial, en la siguiente clase el profesor resolvía dicho examen durante la clase, en ese momento uno se daba cuenta de las fallas. Despues de la entrega de los resultados si se tenía alguna duda el profesor estaba abierto a aclararlas.

Fuente: Sánchez, 2013.

El profesor P2 acostumbraba, de acuerdo a sus estudiantes, **resolver el parcial en el pizarrón en la siguiente clase de haber sido presentado**, por lo general pasaba una

semana. Dedicaba un momento de su clase para resolver los ejercicios que habían sido planteados en el parcial y allí los estudiantes se informaban de cómo habían salido en el examen. Ahora bien, con respecto a las demás evaluaciones que el profesor aplicó entregó las notas al finalizar el semestre, se comprueba esto durante la observación, Profesor: "aquí les traje las notas, los informes y la evaluación del proyecto, por favor revisen y me entregan la hoja con las notas cuando terminen" (Observación clase P2 /08-02/2012). Durante la defensa del artículo no hubo retroalimentación y los estudiantes desconocían qué se les estaba evaluando. De acuerdo con Serrano (2002) es beneficioso que después de haber aplicado una evaluación

se promueva en el aula situaciones de comunicación o devolución de resultados de la corrección, para proceder, con la participación de todos, a discutir y analizar esos resultados, con la finalidad de que los estudiantes comprendan dónde y por qué se han equivocado y cómo corregir los errores (p. 249)

La afirmación de los estudiantes pudo ser corroborada durante las observaciones hechas en el semestre B-2011, por ejemplo: el profesor le pidió a una estudiante que le dictara el enunciado de cada ejercicio del examen, a continuación un ejemplo:

Estudiante: "el hidróxido de plomo (II) reacciona con el ácido acético produciendo acetato de plomo (II) y agua. Suponiendo que hay un gramo de cada reactivo. Determine: a. ¿Cuánta agua se formaría en el proceso?, b. ¿Cuánto de los reactivos se gastará en el proceso?"

Profesor: "¿Cómo se escribe hidróxido de plomo? (le preguntó a dos estudiantes pero ninguno respondió, el profesor escribió el compuesto en el pizarrón) están muy bien en nomenclatura. Aquí yo les había puesto una cosita"

Estudiante: "una conchita de mango"

Profesor: "no, ninguna conchita de mango, el que sabe, sabe. Yo lo que quería es que ustedes vieran dos cositas, la primera era que se dieran cuenta que estaba mal y la otra sólo una persona se dio cuenta, no era lo que yo esperaba; lo otro era que un ácido más

una sal no puede producir otro ácido. Esas eran las únicas dos cosas que me interesaban de ese ejercicio”

Estudiante: “¿y no lo va a resolver?”

Profesor: “no, por lo que acabo de decir” (Observación de clase P2 el /27-10/2011).

Esto demuestra que los estudiantes no tienen claro en qué consiste una reacción ácido-base o reacción de neutralización probablemente porque resuelven la guía de ejercicios dada por el profesor de forma mecánica por lo cual no practican habilidades de pensamiento como el razonamiento, ni tampoco llevan la teoría a los ejercicios para poder comprenderlos; de igual forma el profesor durante sus clases no les permite desarrollar este tipo de habilidades en el sentido de que sólo se limita a explicar los ejercicios que los estudiantes no entienden o no han podido resolver de la guía. Así se observó, Profesor: “¿cuál es el deber de ustedes? Estudiar, y cuando nos veamos ustedes me dicen mire profesor yo no entiendo esto, mi deber no es explicar todos los ejercicios” (Observación de clase P2 el /27-10/2011). En este caso el profesor les hace ver a sus estudiantes que ellos también son responsables de su propio aprendizaje, sin embargo él como orientador debe propiciar situaciones en las que se practique el razonamiento y acerque a sus estudiantes a ese tipo de habilidades, puesto que no se puede evaluar lo que no se ha enseñado, de igual forma es importante mencionar que los estudiantes aprenderán sólo aquello en lo que saben que van a ser evaluados, de allí la importancia de promover el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Con respecto a las respuestas de los estudiantes de la sección tres, se tiene

Tabla 20. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	Ninguno, no entrega notas a tiempo, se molesta si se le pregunta sobre ellas, afirma no tener tiempo por trabajar en otra institución, y a la final manda un mensaje con la nota.
E2	no nos dio notas de exámenes, sino que decía salieron bien o mal y al final daba la

	nota definitiva
E3	corrección individual y entrega de la evaluación. Tardaba mucho tiempo en entregar los resultados. Llegó el final del semestre y no sabíamos la calificación del primer parcial.
E4	en las pruebas de ejecución nos dictó las notas, con derecho a revisión o cualquier duda.

Fuente: Sánchez, 2013.

Los estudiantes manifiestan que **el profesor P1 les informó** acerca de **los resultados de sus evaluaciones al finalizar el semestre a través de un correo electrónico**, esto pudo ser comprobado a través de las observaciones realizadas durante el semestre B-2011 cuando el día del último parcial entregó, después de cuatro meses el primero para que los estudiantes lo revisaran y se lo devolvieran, además les dijo: “cuando tenga todo corregido les envío la nota final en un mensaje muchachos” (Observación de clase P1 el /24-02/2012). De acuerdo con el Reglamento de evaluación del rendimiento académico estudiantil de pregrado en la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes (1991) se tiene que:

Artículo 13: Los profesores están obligados a informar a los estudiantes sobre las calificaciones obtenidas en las evaluaciones escritas presentadas, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su realización. Si la evaluación se realizara por medio de trabajos monográficos o cualquier otra modalidad escrita los resultados deben ser entregados dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a su entrega.

Artículo 26: Los documentos que evidencien los resultados de las evaluaciones parciales y de revisión de los estudiantes, no podrán ser retenidos bajo ningún concepto por el profesor o cualquier otra autoridad de la Facultad. En caso de tener interés en conservarlos por razones académicas, el profesor obtendrá una copia del mismo y la Facultad proveerá los medios para obtenerla.

Es evidente entonces que el profesor está en el deber de entregar todas las evaluaciones a sus estudiantes, por lo cual el profesor P1 incumple con los artículos anteriores, primero

porque no corrige e informa a sus estudiantes de sus logros o desaciertos en el tiempo establecido y segundo porque sólo entregó un examen al final del semestre para que los estudiantes lo revisaran y se lo devolvieran, las demás evaluaciones no las pudieron revisar, pues como ya se indicó, el profesor envió la calificación definitiva mediante un correo. Esto trae como consecuencia por un lado la incapacidad del estudiante para que pueda revisar sus avances, o lo que es lo mismo, lo priva de tomar conciencia acerca de sus logros, de sus éxitos y de sus dificultades; y por otro lado el profesor no puede usar los resultados de sus evaluaciones para reorientar el proceso de enseñanza y superar las dificultades que presenten sus estudiantes.

Otro artículo que es importante mencionar es el siguiente:

Artículo 16: El profesor debe discutir con los estudiantes sus evaluaciones o trabajos con las correcciones necesarias y revisar con ellos los procedimientos, respuestas y resultados correctos. Si el estudiante se considera mal evaluado, éste tiene el derecho a solicitar al profesor respectivo, dentro de los cinco (5) días siguientes a la publicación de los resultados, la revisión de la evaluación con su participación.

Ahora bien con respecto al artículo 16 de este mismo reglamento se tiene que el profesor P1 no cumple con este artículo ni con los anteriormente citados, al menos no durante las observaciones realizadas en el semestre B-2011, en consecuencia coarta los derechos de los estudiantes ya que no tienen oportunidad de discutir con él los resultados de sus evaluaciones porque nunca las ven, esto probablemente ocurra por desconocimiento del reglamento. Por su parte el profesor P2 cumple con los artículos 16, 26 y el 13 sólo con respecto a los parciales porque los informes los entrega al final del semestre.

Siguiendo con las respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes se muestran las tablas que registran la pregunta **6. Explica detalladamente en qué consistió la evaluación durante el semestre** de las tres secciones

Tabla 21. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1	Respuesta
Estudiante	
E1	de exámenes escritos que fueron la revisión de si se estudió una guía de 162 ejercicios, así como la exposición de un artículo científico que debió haber sido traducido y finalmente la presentación de proyectos didácticos
E2	resolución de ejercicios, elaboración de informes de laboratorio
E3	fueron evaluaciones de cada tema lo que se vio en clase
E4	en un aprendizaje mutuo y conciso
E5	no sé
E6	4 exámenes, 1 proyecto didáctico que reemplaza la nota más baja del parcial, 1 defensa de artículo científico, 8 prácticas de laboratorio (con defensa oral)
E7	primero en los exámenes colocaba 3 ejercicios de la guía y una pregunta de laboratorio en cada examen. En el laboratorio nos evaluaba en cada práctica, si llevábamos los materiales y respondiendo las preguntas.
E8	evaluó cada tema con los exámenes, en donde colocaba ejercicios vistos en clase y una pregunta relacionada con la práctica.
E9	nos evaluó a través de las prácticas; se realizaron ocho prácticas; de igual manera se realizaron cuatro parciales; los cuales el primero fue de nomenclatura básica, segundo de balanceo de ecuaciones y el tercero y cuarto de estequiométrica.
E10	nomenclatura, balanceo, estequiometría y pregunta del laboratorio.
E11	evaluación cuantitativa por medio de pruebas escritas objetivas y cualitativa en el laboratorio
E12	los 4 parciales y aproximadamente 8 prácticas de laboratorio
Sección 2	Respuesta
Estudiante	
E1	nos daba una guía de ejercicios para resolverla y de allí nos realizaba todos los exámenes y nos daba una guía de práctica y de ahí nos hacía la evaluación práctica en el laboratorio
E2	como ya dije en exámenes, prácticas discutidas y con informes, proyectos, artículo
E3	aplicación de 4 evaluaciones conformadas cada una de 3 ejercicios y una pregunta de análisis.
E4	teoría y práctica de los temas de la materia
E5	los exámenes fueron de parte de ejercicios y parte teórica; en los laboratorios se

	entregaba un informe y al finalizar se hacía un corto análisis de las experiencias
E6	fueron evaluaciones escritas de resolución de problemas y varias prácticas de lab. También un recuperativo (proyectos didácticos)
E7	No
E8	4 evaluaciones escritas, 8 prácticas de laboratorio y sus respectivos informes y defensa, 1 proyecto didáctico donde se evaluó el modelo, tríptico y defensa, 1 artículo científico, traducción y defensa
E9	evaluaciones escritas de los temas dados en clase, defensa del artículo científico, prácticas de laboratorio con entrega de informes, defensa y elaboración del proyecto didáctico
E10	se evalúa la nomenclatura en primer parcial, gases y soluciones combinadas también, crear un proyecto innovador para el avance de la educación científica
E11	la evaluación consistió realizar actividades que ayudaron a las pruebas escritas para obtener diferentes puntajes para lograr aprobar la asignatura
E12	no responde
E13	la evaluación básicamente consistió en el análisis de problemas
E14:	consiste en acumular la mayor cantidad posible de positivos (+) durante las discusiones de las prácticas de laboratorio y a su vez en sacar buena calificación en las evaluaciones escritas.
E15:	no responde

Fuente: Sánchez, 2013.

Los estudiantes afirman que la evaluación durante el semestre B-2011 consistió en cuatro **parciales**, varias **prácticas de laboratorio** en las que debían acumular el mayor número de positivos que al finalizar se convertían en puntos, éstos los obtenían cumpliendo con los materiales necesarios para la práctica, respondiendo el interrogatorio al inicio de la práctica y participando en la discusión de los resultados al terminarla, de acuerdo al plan de evaluación se observó que los estudiantes podían acumular un máximo de 64 positivos o negativos, una semana después debían entregar un informe en un tríptico con los resultados y análisis de la práctica. También realizaron un **projeto didáctico** que fue presentado en una institución educativa fuera del municipio Libertador donde fueron evaluados por otros profesores, el proyecto didáctico fue la prueba recuperativa que sustituía la nota más baja de uno de los parciales siempre y cuando el estudiante

aprobará al menos uno de los cuatro parciales y finalmente la defensa de un **artículo científico** al finalizar el semestre.

Ahora bien las respuestas de los estudiantes de la sección tres se muestran en la siguiente tabla

Tabla 22. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	No, solo aplica las pruebas y al final es que habla de malos rendimientos, sin destacar un apoyo motivador para el estudiante.
E2	consistía en solo exámenes parciales y un proyecto didáctico que se llevaba a una institución
E3	la evaluación fue sumativa, entrega de evaluaciones, exámenes, ensayos escritos.
E4	consistió en 5 evaluaciones: 3 parciales, 1 ensayo, 1 proyecto didáctico

Fuente: Sánchez, 2013.

El profesor P1 evalúo a sus estudiantes a través de tres **parciales** o pruebas escritas, un **ensayo** y el **proyecto didáctico** que al igual que las secciones anteriores fue presentado el mismo día en la misma institución pues como lo afirmó el P1 durante la entrevista se trata de un trabajo conjunto entre varios profesores de la mención Ciencias Físico Naturales. Sin embargo, a diferencia del profesor P2, el profesor P1 sí evalúa el proyecto didáctico y luego promedia la calificación con el puntaje obtenido de la evaluación de los docentes durante la defensa en la institución. Ahora bien, es necesario mencionar que el reglamento de evaluación señala con respecto a las evaluaciones recuperativas lo siguiente:

Artículo 17: Cuando el 66% o más de los estudiantes de un curso no logre la calificación mínima aprobatoria en cualquiera de las evaluaciones parciales, el profesor está en la obligación de repetir la evaluación a los interesados dentro de

los cinco (5) días hábiles siguientes. La calificación obtenida en ésta anulará la anterior y será considerada definitiva.

De acuerdo al artículo citado el profesor está en el deber de realizar varias pruebas recuperativas si así lo ameritara la situación. En consecuencia ninguno de los dos profesores del área de Química cumple con este artículo puesto que el profesor P1 al no entregar las notas a tiempo le viola el derecho a los estudiantes de estar informados y al mismo tiempo pedir una prueba recuperativa si estuviesen dadas las condiciones para la misma y en el caso del profesor P2 porque usa los proyectos didácticos como prueba recuperativa de uno de los parciales, de acuerdo al plan de evaluación. Por lo tanto es importante que tanto los docentes como los estudiantes se informen acerca del reglamento para que puedan hacer valer sus derechos y deberes con respecto a la evaluación de los aprendizajes.

Con respecto a la pregunta **7. Explica en detalle qué evaluaba el profesor en cada parcial. ¿En qué consistían los ítems que el profesor formulaba en las pruebas?** se muestran en las siguientes tablas las respuestas de los estudiantes de cada sección

Tabla 23. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1 Estudiante	Respuesta
E1	de ejercicios netamente soluciones
E2	evaluaba 3 ejercicios y una pregunta de teoría
E3	3 preguntas de ejercicios y 2 de teoría
E4	procedimiento, resultado, estructuración de problemas mentales
E5	el proceso y el producto, aunque en gran parte el producto o el resultado de los ejercicios, consistían en ejercicios que implicaban cálculo, algunas preguntas teóricas para evaluar dominio teórico.
E6	evaluaba sólo el resultado de cada ejercicio. Consistía en varios problemas planteados
E7	como lo dije anteriormente ejercicios de la guía y una pregunta de laboratorio

E8	ejercicios y teoría
E9	ya lo comenté anteriormente
E10	ejercicios y teorías de cada uno de los temas
E11	ejercicios lógicos y de razonamiento
E12	4 ejercicios y una pregunta de teoría
Sección 2	
Estudiante	Respuesta
E1	realizaba 4 preguntas de ejercicios y una de teoría
E2	en ejercicios explicados en clases y facilitados por el profesor en una guía de ejercicios que entregaba a principio de semestre
E3	procedimiento y resultado final de cada ejercicio, análisis consistente de la pregunta formulada. No dio a conocer ningún ítem para la corrección de la prueba
E4	ejercicios de la guía y preguntas de laboratorio
E5	se evaluaba estequiometría, en los siguientes soluciones y gases. Algunos ítems era utilizando problemas de la vida real. El objetivo del Prof. era que invirtiéramos tiempo en practicar y estudiar con dedicación
E6	evaluaba procedimiento de los problemas el resultado y además la teoría
E7	ejercicios
E8	generalmente en los parciales realizaba 4 ó 5 ejercicios donde evaluaba nomenclatura, procedimiento y resultado, y 1 pregunta de desarrollo donde se debía responder razonablemente
E9	ejercicios de los temas dados en clase, preguntas de teoría relacionadas con las prácticas de laboratorio
E10	realizaba ejercicios específicos de cada tema gases y disoluciones integradas y nomenclatura tradicional y stock
E11	el profesor evaluaba la capacidad de análisis de los ejercicios y si cada compuesto estaba escrito correctamente. Todo tenía que estar en correcto orden al escribir y la manera de responder las preguntas teóricas debían tener un análisis de acuerdo a reflexiones ya realizadas
E12	sólo resultado
E13	evaluaba la resolución de problemas y consistía en los ejercicios de la guía
E14:	el docente evaluaba el lenguaje técnico que requiere la asignatura (nomenclatura), siendo éste la base fundamental para el éxito en la materia. Los ítems consistían en comprobar si el alumno había trabajado sobre los ejercicios asignados al inicio de la materia. Por otro lado también la reflexión científica sobre 1 ó 2 preguntas teóricas.

E15: consistían en la resolución de ejercicios. El profesor planteaba 4 ó 5 ejercicios y evaluaba más que el procedimiento, el resultado. No necesariamente había que resolver los ejercicios con el procedimiento que él presentaba, si sabíamos resolverlos de otras formas él no se limitaba. Evaluaba de igual manera.

Fuente: Sánchez, 2013.

Las pruebas escritas o parciales que el profesor P2 aplicaba a sus estudiantes consistían generalmente en cuatro o cinco preguntas de las cuales una era teórica y las demás resolución de ejercicios, algunas veces los ejercicios habían sido resueltos previamente en clase o estaban en la guía de ejercicios que el profesor entregó al inicio del semestre. El profesor confirmó esto durante una clase después de haber presentado un parcial diciendo: "los ejercicios de ese examen ustedes saben que los resolvimos en clase, las notas que sacaron son recuperables sólo una persona no hizo nada en el parcial. Por favor revisen bien su examen y me lo devuelven porque no he pasado las notas" (Observación de clase P2 el /01-11/2011). Esto trae como consecuencia que los estudiantes se preocupen, probablemente, sólo por resolver los ejercicios y aprenderse el procedimiento y algunos conceptos que se mencionen en las prácticas de laboratorio o las clases, puesto que saben que alguno de los ejercicios de la guía puede salir en la prueba, por lo cual se preocupan sólo por la nota para pasar la asignatura por ser ésta punitiva y que acredita (Polanco, 2007).

Con respecto a la sección tres, estas fueron las respuestas de los estudiantes

Tabla 24. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	Sí, eso sí
E2	preguntas referentes al tema estudiado, preguntas que se podría decir eran al caletre
E3	ejercicios sobre diagrama de energía, problemas y ejercicios, preguntas teóricas.
E4	evaluaba una parte de teoría (preguntas abiertas y cerradas) y resolución de ejercicios

Fuente: Sánchez, 2013

El profesor P1 en sus pruebas objetivas, al igual que el profesor P2, le pedía a sus estudiantes que resolvieran ejercicios y respondieran a preguntas teóricas. Se pudo observar durante la aplicación de uno de los parciales que el profesor aplicó un examen de quinto año de educación media general “bueno muchachos ese examen está muy fácil, es de química orgánica de quinto año, lo único que hice fue cambiar el encabezado” (Observación clase P1 el /04-11/2011).

Los estudiantes no pueden realmente desarrollar procesos de pensamiento si las actividades que deben realizar son de un nivel menor al que se están formando, por lo tanto los profesores deben planificar actividades y evaluaciones acordes con el nivel de formación de los estudiantes. Es importante recordar que los nuevos docentes no pueden enseñar aquello que no han aprendido (García et al., 2002). Ahora bien, se puede ver que ambos se enfocan en pruebas objetivas para evaluar a sus estudiantes, de acuerdo con Alves y Acevedo (1999) las evaluaciones escritas han sido el procedimiento más utilizado en la concepción tradicional de la evaluación por la facilidad ya que éstas son al mismo tiempo el instrumento en donde se recogen los resultados del aprendizaje logrado.

Continuando con las respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes se muestra las tablas que registran la pregunta **8. Describe en qué momento o momentos del proceso de aprendizaje fuiste evaluado(a) (al inicio del tema o unidad, durante el desarrollo del tema, al final o a lo largo de todo el proceso)** de las tres secciones

Tabla 25. Respuestas del cuestionario aplicado a los estudiantes de la sección uno y dos correspondientes al profesor P2

Sección 1 Estudiante	Respuesta
E1	A lo largo de todo el proceso
E2	la evaluación fue a lo largo del todo el semestre
E3	en todo momento en clase, en el laboratorio.

E4	a lo largo del proceso
E5	al final de cada tema
E6	al final
E7	al final del tema. En los exámenes y en la práctica, antes de la misma y al final
E8	al final de cada tema
E9	fue a lo largo del semestre presentando los 4 parciales y al ser evaluada por las prácticas.
E10	a lo largo de todo el proceso
E11	a lo largo de todo el semestre pruebas escritas cada 3 semanas y laboratorios semanal.
E12	al final del tema
Sección 2	
Estudiante	Respuesta
E1	al final de cada tema se realizó un examen.
E2	a lo largo de todo el proceso. Por ejemplo en los exámenes explicaba cierto tema y lo evaluaba y en las prácticas se hacían un día y se discutían de una vez
E3	el proceso de evaluación se daba al término de cada tema
E4	la evaluación fue continua
E5	en algunas prácticas de laboratorio el prof. al inicio pasaba por cada uno y realizaba preguntas sobre la práctica a desarrollar y tomaba anotaciones de las respuestas; en el desarrollo observaba lo que hacíamos y al finalizar nos indicaba qué experimento analizar y de lo mismo tomaba anotaciones
E6	a lo largo de todo el proceso
E7	evaluación continua a lo largo de todo el proceso
E8	al final o a lo largo de todo el proceso
E9	por cada tema dado realizaban una evaluación
E10	al culminar cada tema se realizan las evaluaciones.
E11	durante las experiencias de laboratorio fue evaluado al momento de comenzar el laboratorio para ver si tenía una idea acerca de lo que se iba a realizar. En otras ocasiones fue durante el desarrollo de la práctica y al terminar. En la discusión del artículo científico fue evaluado al momento y el proyecto de igual manera fue evaluado al momento
E12	durante y al final del tema
E13	nos evaluaba al final de cada tema dado
E14:	durante el desarrollo del tema. La prueba escrita era en medio del tema y una vez corregida por el docente, la clase posterior a la prueba escrita se procedía a resolver la prueba en la pizarra.
E15:	los temas eran evaluados al finalizar cada tema, aproximadamente una semana después.

Fuente: Sánchez, 2013.

Algunos estudiantes afirman que fueron evaluados durante el proceso y otros que fueron evaluados al final del proceso. Durante las observaciones se encontró que el profesor usa la evaluación durante todo el proceso en algunas ocasiones, sobre todo durante las prácticas de laboratorio por ejemplo: al llegar al laboratorio el profesor procede a ponerse la bata, luego pasa por cada mesón interrogando a los estudiantes, llena una lista de cotejo, con el fin de saber si los estudiantes realmente leyeron la práctica que deben realizar y si trajeron los materiales que necesitan para desarrollar la práctica (Observación de clase P2 el /19-01/2012). Es necesario acotar que los estudiantes desconocían los aspectos que el profesor evaluaba en dicha lista, como se puede observar en sus respuestas, uno de ellos que el profesor tomaba anotaciones antes y después de la práctica, esto probablemente por no leer con detenimiento el plan de evaluación y por como se vio anteriormente no se discute con los estudiantes. Durante las clases de teoría también se pudo notar la evaluación al inicio o evaluación diagnóstica con preguntas como “Ahora ¿la energía de dónde viene? ¿Qué saben de la energía? Estudiante: capacidad para realizar un trabajo, Profesor: en química no se puede hablar de la capacidad de hacer trabajo; lo que sí parece es que la materia es una forma de energía expresada de alguna manera en reposo, la energía hace que las partículas existan” (Observación de clase P2 el /05-10/2011). Con estas preguntas el profesor explora los conocimientos que tienen sus estudiantes acerca del tema que van a estudiar para afianzar o corregir las dificultades o errores que tengan.

Con respecto a la evaluación durante el proceso se evidenció que el profesor P2 les daba ejemplos de la vida diaria para que relacionaran la teoría con sus vivencias, en otras oportunidades les preguntaba si habían entendido o tenían dudas, generalmente los estudiantes no contestaban así se pudo ver “¿cómo se escribe tricloruro de aluminio? ¿se quedaron mudos verdad?” se rieron pero luego respondió uno de ellos (Observación de clase de P2 el /01-11/2011), aunque algunas veces el profesor propiciaba situaciones en la que los estudiantes podían aclarar sus dudas no participaban, probablemente por temor a burlas tanto de sus compañeros como del profesor (como pudo verse anteriormente) por ejemplo: uno de los estudiantes durante la defensa de una práctica dijo fenoltalina, refiriéndose a la fenolftaleína, el profesor se burlaba diciendo “¿qué lafarcaína?” (Observación de clase de P2 el /01-11/2011). Estos ejemplos muestran que el profesor

algunas veces hacía preguntas para hacer un seguimiento del conocimiento que tiene sus estudiantes con respecto a los contenidos que han ido desarrollando a lo largo del curso, lo que constituye una evaluación formativa.

Ahora bien, la evaluación sumativa fue evidente durante todo el semestre puesto que aplicó pruebas parciales al finalizar cada tema, asimismo el proyecto didáctico y el artículo científico en la que se asignaron calificaciones.

Siguiendo con las respuestas de los estudiantes se presentan los resultados de la sección tres en la siguiente tabla

Tabla 26. Respuestas del cuestionario de los estudiantes de la sección tres correspondientes al profesor P1

Estudiante	Respuesta
E1	No, él solo evalúa el producto del aprendizaje nunca ve los conocimientos previos del estudiante, se sugiere que el docente reflexione sobre evaluación de los aprendizajes
E2	al final del tema el profesor hacia las evaluaciones
E3	10% inicio, 20% durante, 70% final.
E4	generalmente nos evaluaba al final del proceso de aprendizaje

Fuente: Sánchez, 2013

Los estudiantes en su mayoría afirman que el profesor los evaluaba al final del proceso, sólo uno de ellos dice que los evaluaron al inicio. Durante las observaciones se evidenció que el profesor no realizó la evaluación diagnóstica a sus estudiantes en el proceso de enseñanza, en una oportunidad hizo preguntas para explorar qué sabían o qué recordaban de un tema cuando quiso explicarle a un estudiante que no entendía “¿qué es una órbita? ¿Cuál es la diferencia entre una órbita y un orbital? para poder entender esto ¿No lo recuerdan?” (Observación de clase P1 el /14-11/2011). Es importante que los profesores exploren los conocimientos, errores y dificultades que tienen sus estudiantes ya sea al inicio, durante el desarrollo de una actividad o situación de aprendizaje, como en

el ejemplo citado (Hidalgo, 2005). La evaluación durante el proceso sí fue aplicada por el profesor puesto que en la mayoría de sus clases hacía pasar a sus estudiantes al pizarrón “por favor pasa al pizarrón y haz la configuración electrónica del oxígeno” mientras ella resolvía el profesor le corregía algunos detalles con esta actividad podía detectar las dificultades que tenían los estudiantes y reorientar el aprendizaje. La evaluación sumativa y final también estuvieron presentes en la práctica del profesor P1 puesto que aplicaba parciales para calificar el desempeño de los estudiantes.

Como se puede observar ambos profesores tienden a hacer uso de los diferentes tipos de evaluación, P2 utiliza con más frecuencia la evaluación inicial o diagnóstica, ésta permite conocer qué sabe el estudiante, sus habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes y necesidades en el momento de iniciar el aprendizaje en función de lo que requiere para tener éxito en la nueva tarea (Restrepo, Román y Londoño, 2009, citado en Restrepo, Román, Londoño, Ramírez y Ospina, 2001). Esa información le permite a los profesores adecuar las actividades de aprendizaje, la bibliografía o materiales propuestos para cada curso para ofrecerle, a los estudiantes que lo requieran, material informativo de apoyo complementario. De allí la importancia de aplicar este tipo de evaluación en los cursos de Química.

Otro de los tipos de evaluación aplicados por los profesores es la evaluación formativa, ésta tiene como finalidad favorecer el progreso del estudiante, los cambios en la práctica pedagógica, así como también detectar dificultades y reorientar el aprendizaje; los profesores deben observar, registrar, investigar y reflexionar junto al estudiante su proceso de aprendizaje para evidenciar lo que está ocurriendo, ofrecer retroalimentación inmediata y planificar acciones dirigidas a motivar, orientar, mejorar dicho proceso introduciendo los correctivos necesarios para asegurar resultados altamente satisfactorios (Hidalgo, 2005). Sin embargo algunas veces los profesores no llevaban a cabo cambios en sus prácticas a pesar de detectar errores, las clases por lo general se trataban de seminarios lo que se tornaba un poco tedioso para los estudiantes porque lo que debían hacer era copiar y resolver ejercicios para practicar con el fin de obtener resultados positivos en la evaluación sumativa. Ésta última se caracteriza por ser acumulativa y por verificar el alcance de las competencias al final del curso, cumple una función

administrativa ya que los profesores deben asignar calificaciones para certificar y promover o no al estudiante.

4.3 Análisis general de los resultados

A continuación se describen los resultados en base a los objetivos de la investigación de forma resumida. Los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales, que conformaron la muestra, desarrollan procesos básicos de pensamiento como la observación, comparación, diferenciación, clasificación y el razonamiento lógico que incluye el razonamiento inductivo, deductivo y el lógico matemático, este tipo de razonamiento le permite a los estudiantes resolver ejercicios aplicando fórmulas y cálculos matemáticos para luego llegar a las conclusiones. Por lo cual los estudiantes se enfocan en resolver ejercicios con el fin de practicar para aprobar el parcial, puesto que algunas veces, en el caso de las secciones uno y dos, los ejercicios desarrollados en clase eran los mismos del parcial.

Los procesos de pensamiento son promovidos por los profesores objeto de estudio mediante analogías, ilustraciones, reflexiones, clases magistrales, resolución de ejercicios, contextualización de la ciencia o lo que es lo mismo mostrarle a los estudiantes que los contenidos estudiados pueden ser llevados a la vida diaria y el contexto en el que se desarrolle la actividad didáctica. Además de estas actividades uno de los profesores usa las prácticas de laboratorio para evaluar y promover los procesos básicos de pensamiento en sus estudiantes. Como se puede observar las actividades didácticas usadas por los profesores para promover los procesos de pensamiento no son muy variadas en consecuencia los estudiantes, probablemente, no se sientan motivados a realmente aprender los contenidos y desarrollar procesos de pensamiento puesto que las actividades propuestas no los incentiva a hacerlo.

Con respecto al enfoque de la evaluación de los aprendizajes que subyace en la práctica pedagógica de los profesores del área de Química, que participaron en la investigación, se encontró que está muy arraigada la evaluación cuantitativa, conductista o tradicional

pues los profesores se limitan a medir los productos del aprendizaje y no los procesos, aunado a esto todos los estudiantes reciben la misma información, de la misma manera y son evaluados usando los mismos instrumentos y pautas establecidas para calificarlos. Sólo uno de los profesores (P2) discute con sus estudiantes en qué se han equivocado o presentado fallas. Se hace énfasis en la calificación, en consecuencia no favorecen el diálogo ni la negociación con los estudiantes para que ellos participen en la elaboración del plan de evaluación, los porcentajes, fechas e instrumentos son definidos por los profesores. Por consiguiente no toman en cuenta los intereses, necesidades, ni el contexto, lo que es característico de la evaluación tradicional. Esto podría ocasionar desmotivación en los estudiantes, lo que se traduce en estudiar sólo para aprobar los instrumentos de evaluación por lo cual no desarrollan procesos de pensamiento como el razonamiento complejo.

Ahora bien, las técnicas y los instrumentos que los profesores del área de Química, que conformaron la muestra, tienen en común para evaluar y promover procesos de pensamiento son pruebas escritas y el proyecto didáctico con su respectiva lista de cotejo. Las pruebas escritas son las más utilizadas en la concepción tradicional de la evaluación porque son al mismo tiempo el instrumento en donde se recogen los resultados del aprendizaje logrado, por lo tanto tiene un carácter cuantitativo, ya que asigna una calificación al estudiante dependiendo de los objetivos que haya logrado en dicha evaluación y se reduce a que los estudiantes memoricen y recuerden leyes, fórmulas, explicaciones, entre otros, para plasmarlos en la prueba y con esto definir lo que aprendió o no. El proyecto didáctico por su parte le permite a los estudiantes innovar, ser creativos, plantear soluciones a un problema específico u ofrecer estrategias didácticas para explicar un tema específico, lo que se traduce en una excelente herramienta para el desarrollo de procesos de pensamiento porque ejercitan el pensamiento creativo, de allí la importancia de este tipo de evaluación.

Otras técnicas e instrumentos de evaluación usados por el profesor (P2) son las prácticas de laboratorio y la defensa de un artículo científico, en ambos casos utiliza una lista de cotejo, se pudo observar que los estudiantes de la sección uno y dos desconocen lo que se les evalúa en la defensa del artículo científico. Éste le permite a los estudiantes

conocer los avances o trabajos en materia de ciencias naturales, sin embargo al no tener claro lo que se les va a evaluar no ejercitan de buena manera los procesos de pensamiento puesto que algunos sólo traducen el artículo y luego lo leen para contar en la clase de qué se trata, cuando el profesor les hace una pregunta con respecto al tema del artículo muchos no saben qué responder o lo hacen de forma errónea.

En el caso de las prácticas de laboratorio son muy importantes porque permiten ejercitarse los procesos básicos de pensamiento, para los estudiantes esta técnica fue la de mayor provecho porque podían llevar la teoría a la práctica, algunos afirmaron que las prácticas las podían llevar a los liceos cuando estuvieran ejerciendo su labor como docentes, aunado a esto la discusión de las prácticas con el profesor les permitía dejar los conocimientos más claros para luego resumirlos en el informe del laboratorio. Sin embargo es importante mencionar que las prácticas llevadas a cabo durante el semestre son las mismas que han realizado otros cursos en semestres anteriores, lo que se traduce en una receta que semestralmente se repite, en consecuencia algunos estudiantes le piden los informes a otros que ya han avanzado y terminan copiándolo, es importante que las prácticas también se renueven para ofrecerle a los estudiantes experimentos nuevos y que estas situaciones no ocurran de modo que los estudiantes realmente ejerciten y desarrollen procesos de pensamiento como el razonamiento complejo, que no es más que desarrollar habilidades de pensamiento superiores (Jiménez, 2009).

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA PARA PROMOVER EL DESARROLLO DE PROCESOS DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES

En este capítulo se describe la propuesta de evaluación de los aprendizajes bajo un enfoque constructivista que permitirá promover el desarrollo de procesos de pensamiento, como el razonamiento complejo, en los estudiantes de Educación mención Ciencias Físico Naturales.

5.1. Presentación

Esta propuesta de evaluación sugiere una serie de actividades y estrategias que orientarán a los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales para que promuevan en sus estudiantes el desarrollo de procesos de pensamiento de orden superior o lo que es lo mismo el desarrollo del razonamiento complejo. La misma surge de los resultados obtenidos en la investigación y de la necesidad de innovar y renovar los métodos de evaluación que se utilizan en nuestra mención para formar a los futuros docentes.

De acuerdo con los resultados se evidenció que el modelo tradicional está muy arraigado en la práctica pedagógica y de evaluación de los profesores del área de Química objeto de estudio, además sólo promueven procesos de pensamiento básicos. Asimismo los estudiantes se preparan, en su mayoría, sólo para aprobar las evaluaciones, en consecuencia no ejercitan habilidades de pensamiento de orden superior.

Por tal razón se propone incorporar a la praxis educativa la evaluación desde un enfoque constructivista, puesto que, cuando esto ocurre el estudiante participa de las decisiones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, comprometiéndose con su aprendizaje, autoevaluándose y evaluando a sus compañeros y al proceso. De igual modo el profesor facilita el aprendizaje del estudiante, promoviendo su participación y contribuyendo a su

desarrollo integral, planteándole la evaluación como una actividad continua, integral y retroalimentadora (González et al., 2007).

Lo que se busca es que en la práctica pedagógica y de evaluación se promueva el razonamiento complejo de modo que los conocimientos tengan significado, perduren en el tiempo y los estudiantes se sientan motivados a aprender, poner en práctica los procesos de pensamiento de orden superior y que lleven esto a su labor cuando finalmente ejerzan como docentes y preparen a los discentes de educación media general en esta misma área. De esta manera la Química dejaría de ser vista como una asignatura tediosa, aburrida o sin un sentido real para los estudiantes y comiencen a verla como la ciencia que explica muchos fenómenos de la vida real con la cual se podrían plantear soluciones y resolver problemas reales.

5.2. Justificación

A lo largo del tiempo la evaluación tradicional se ha arraigado en las prácticas de los profesores universitarios cuyo fin último es acreditar a los estudiantes para que aprueben o no una asignatura dependiendo del desempeño que tengan en las pruebas parciales. La evaluación entonces se reduce a un número, obviando los aportes significativos del proceso de aprendizaje del estudiante. El profesor es quien tiene el poder de decidir cómo va a evaluar y cuándo lo hará, es decir, decide los criterios, las formas y las fechas, los estudiantes no participan activamente en el proceso.

Esto trae como consecuencia que los discentes se sientan desmotivados y se preocupen sólo por aprobar, les interesa únicamente la calificación y no lo que han aprendido, crea desconfianza porque no se les informa qué saben o ignoran puesto que no se discuten los resultados de las evaluaciones, en otros genera insatisfacción personal fruto de la frustración académica (Fernández, 1988, citado en Santos Guerra, 1999). Asimismo, de acuerdo con Morán (2007) este tipo de evaluación sólo ha logrado que los estudiantes memoricen datos, fechas, cifras, ideas, teorías, conceptos, etc., sin que realmente entiendan el porqué y para qué de los fenómenos sociales, políticos, naturales,

económicos y culturales que ocurren a su alrededor; esto conlleva a que los estudiantes acumulen montañas de información pero escasa o nula formación. Nuestra mención no escapa de esta realidad. Para evitar que esto siga ocurriendo es importante que los profesores se dispongan a superar las formas tradicionales de la evaluación para asumir nuevas actitudes evaluadoras más acordes con la realidad educativa que vivimos actualmente.

Por esta razón es necesario propiciar la innovación en las formas de evaluación para que sean más participativas, se adecuen a las particularidades de los estudiantes, promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior a través de diferentes y variados procedimientos de evaluación, de esta manera los estudiantes se sentirán motivados a aprender significativamente los contenidos y a mejorar sus prácticas profesionales. De allí la importancia de esta propuesta de evaluación enmarcada bajo un enfoque constructivista que busca ofrecer al profesor algunas estrategias que le sirvan como herramienta para desarrollar procesos de pensamiento de orden superior como el razonamiento complejo durante su praxis pedagógica y de evaluación.

5.3 Objetivos

General

Elaborar un plan de actividades y estrategias de evaluación que oriente a los profesores del área de Química para promover procesos de pensamiento de orden superior en sus estudiantes.

Específicos

Determinar las experiencias y los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre conceptos, leyes y teorías de la Química, así como también las habilidades de pensamiento que manejan y las carencias o dificultades para su aprendizaje.

Favorecer la autorregulación del aprendizaje de los temas y procesos de la Química, con la finalidad de desarrollar estudiantes reflexivos, autónomos y conscientes de su propio proceso de aprendizaje.

Proponer y desarrollar estrategias y actividades que favorezcan el proceso de evaluación del aprendizaje del área de Química, que contribuyan al desarrollo de procesos de pensamiento en los estudiantes.

Fomentar el uso de tecnologías de información y comunicación como una herramienta para promover y evaluar los procesos de pensamiento en el área de Química.

Desarrollar el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales.

5.4. Estructura

Esta propuesta de evaluación desde un enfoque constructivista busca desarrollar en los estudiantes procesos de pensamiento de orden superior por lo tanto se presentan a continuación algunas actividades y estrategias, de acuerdo con los objetivos del apartado anterior, que los profesores del área de Química podrán poner en práctica para tal fin.

Para determinar las experiencias y los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre conceptos, leyes y teorías de la Química, así como también las habilidades de pensamiento que manejan y las carencias o dificultades para su aprendizaje se podrá utilizar

Actividad	Estrategias	Recursos
	<ul style="list-style-type: none">* Preguntas dirigidas para determinar su nivel con respecto a la nomenclatura de compuestos, tabla periódica, enlaces o cualquier otro tema que se vaya a trabajar	Pizarrón

Evaluación exploratoria	<ul style="list-style-type: none"> ★ Entrevistar a los estudiantes para tener conocimiento acerca de sus intereses, motivaciones sobre el área de Química, disposición al trabajo en equipo, entre otros ★ Realizar cuestionarios para verificar qué tipo de habilidades de pensamiento manejan los estudiantes acordes con la asignatura y cuáles hay que desarrollar. 	Hojas Lápiz Marcador
<p>Descripción:</p> <p>Realizar evaluaciones explorativas al iniciar cada tema para determinar las experiencias y conocimientos previos que tiene el estudiante acerca de las leyes, teorías, conceptos, nomenclatura propios de la Química del tipo ¿qué es...? ¿Qué sabes acerca de...? ¿Qué significa...? Asimismo verificar, mediante cuestionarios, las habilidades de pensamiento que manejan y cuáles hay que desarrollar, si son básicas o de orden superior, con preguntas que los haga reflexionar acerca de fenómenos de la vida diaria y su relación con la Química para que pongan en práctica, por ejemplo, el pensamiento crítico. También se deben detectar las carencias o dificultades que puedan dificultar su aprendizaje y progreso, y, las causas que lo originan. Todo esto con el objetivo de planificar acciones que finalmente permitan corregir o nivelar a los estudiantes en la temática que se esté desarrollando, clasificarlos en grupos de acuerdo a características propias (psicológicas, cognitivas, socioculturales y biológicas), necesidades e intereses, incorporación de estrategias y evaluaciones pertinentes que vayan encaminadas al desarrollo de procesos de pensamiento de orden superior.</p>		

En busca de favorecer la autorregulación del aprendizaje con la finalidad de desarrollar estudiantes autónomos, reflexivos y conscientes de su propio proceso de aprendizaje, se tiene:

Actividad	Estrategias	Recursos
Incentivar la autorregulación	<ul style="list-style-type: none"> ★ Fomentar la autoevaluación para que el estudiante reflexione acerca de sus fortalezas y debilidades, las carencias, errores, dificultades, aciertos, desaciertos y sus habilidades de pensamiento en el área de Química ★ Elaboración de mapas conceptuales para promover procesos de pensamiento como la síntesis y el establecimiento de relaciones. ★ Ofrecer retroalimentación oportuna para favorecer la autorregulación. ★ Pasar a los estudiantes al pizarrón a resolver ejercicios de gases, soluciones, nomenclatura, estequiométrica, diagrama de orbitales, entre otros; para que puedan desarrollar la autorregulación mediante la reflexión. 	<p>Pizarrón Hojas Lápiz Marcador Colores Papel bond</p>
Descripción:		<p>Fomentar la autoevaluación para que el estudiante aprenda a ser responsable de su propio proceso de aprendizaje, se dé cuenta de sus fortalezas y debilidades en un tema determinado, realice un plan de acción para conseguir lo que se propone, identifique los recursos y los pasos necesarios para valorar sus logros, mediante preguntas como: ¿qué he aprendido acerca de...? ¿por qué o para qué es importante este concepto, ley o teoría? ¿cómo lo he aprendido?, ¿qué se me dificulta?, ¿qué me hace falta para lograrlo?, de esta forma se estimula para que sea un pensador crítico y reflexivo de su propio proceso de aprendizaje; para esto es necesario que los estudiantes hagan suyo los objetivos del aprendizaje, participen en el establecimiento del proceso y criterios de evaluación, esto es, propiciar la discusión en la elaboración del plan de evaluación, que</p>

tanto los estudiantes como el profesor hagan distintas propuestas y a través del consenso se elijan las técnicas e instrumentos de evaluación y los criterios para evaluar, así se sentirán realmente motivados para orientar su aprendizaje y desarrollar los procesos de pensamiento de orden superior en cada una de las evaluaciones.

Elaboración de mapas conceptuales en donde resuman lo que han aprendido durante la actividad didáctica, esto lo podrá usar el profesor para conocer los avances o limitaciones que tengan los estudiantes con respecto a la construcción de conceptos y sus relaciones. Al mismo tiempo se fomenta la creatividad y puede ser utilizado para ayudar a los estudiantes a diferenciar la información primaria de la secundaria, y a fomentar la capacidad y habilidad de síntesis. Los mapas podrán ser evaluados en una actividad grupal donde se genere una discusión entre los estudiantes y el profesor para ver cómo organizaron las relaciones.

Retroalimentación, Eggen y Kauchak (1999) la definen como la “información acerca de la conducta actual que puede emplearse para mejorar el desempeño futuro” (p. 47) de esta manera se evalúa y mejora el aprendizaje, pero no sólo es comunicar a los estudiantes sus resultados también deben mostrarse sus avances, las debilidades y problemas detectados, las medidas de apoyo y propuestas de mejora, todo dentro de un clima positivo puesto que, como afirman los autores, cuando se realiza en forma de críticas, sarcasmos o ridículo destruye la motivación y disminuye el aprendizaje. Con la retroalimentación se busca entonces que el estudiante conozca sus fortalezas y debilidades en un tema o concepto químico determinado, para que trabaje en base a ellas desarrollando así la autorregulación, principio muy importante para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Para propiciar la evaluación formativa y la retroalimentación es importante que los estudiantes pasen al pizarrón a resolver los ejercicios, por ejemplo de gases, soluciones, nomenclatura, estequiométrica, diagrama de orbitales, carga formal y estructura de Lewis, entre otros; cuando no los entiendan y no que el profesor los resuelva. Asimismo se puede generar un debate reflexivo entre todos los estudiantes, donde el profesor sea un orientador, para llegar a la solución entre todos, lo que amerita preparación o

investigación previa del tema por parte del discente. De esta forma se le brinda un espacio a los estudiantes para reflexionar, profundizar y practicar algunos conceptos o procedimientos, así como algunas habilidades de pensamiento (reflexión, autocritica, razonamiento lógico-matemático, entre otros) que estén siendo enseñados o aprendidos y al profesor para que a través de la observación pueda identificar cuál es la falla y ofrecer ayuda para superarla.

Para proponer y desarrollar estrategias y actividades que favorezcan el proceso de evaluación del aprendizaje del área de Química, que contribuyan al desarrollo de procesos de pensamiento en los estudiantes.

Actividad	Estrategias	Recursos
Construcción y ejecución de clases y experimentos para la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> * Planificación y ejecución de una micro clase para que el estudiante se convierta en actor activo de su propio aprendizaje, investigue y ponga en práctica el pensamiento crítico y creativo. * Construcción de prácticas de laboratorio por parte de los estudiantes para estimular su pensamiento crítico y espíritu investigador. 	Pizarrón Video proyector Hojas Lápiz Marcador Instrumentos de laboratorio Reactivos
<p>Descripción:</p> <p>Convertir al estudiante en actor activo de su propio aprendizaje mediante micro clases, así se verá motivado a investigar y preparar situaciones didácticas en las que tengan que poner a funcionar el pensamiento creativo, propongan nuevas formas de enseñar el contenido para salir de la rutinaria clase magistral, de este modo los estudiantes se estarán formando como futuros docentes y verán la importancia de renovar los métodos de enseñanza, al mismo tiempo se pone en práctica el pensamiento crítico al formular preguntas a sus compañeros, hacer uso de los conocimientos que tiene en el área para</p>		

llevarlos a la vida cotidiana o encontrar aplicaciones reales mientras explica un concepto, ley o teoría, por lo tanto se refuerza el aprendizaje de la Química. Al finalizar se podrá realizar la coevaluación, es importante que el profesor enseñe cómo hacer estas valoraciones, con el fin de desarrollar en los estudiantes responsabilidad y una actitud crítica de todo lo que ha hecho y aprendido, luego se podrá hacer la retroalimentación.

Propiciar la participación de los estudiantes en la construcción de las prácticas de laboratorio que más tarde desarrollarán, donde el profesor fungirá como orientador del proceso de construcción, de esta manera ejercitarián procesos de pensamiento como la observación, el razonamiento al inferir la relación entre la teoría y la práctica, entre otros. También se promueve la activación de un espíritu crítico e investigador en la búsqueda de situaciones o problemas diferentes que los harán pensar activamente para renovar dichas prácticas y así no se conviertan en una receta que se repite semestre tras semestre, de igual forma se evitaría la copia de informes y las producciones escritas serían mayores.

Fomentar el uso de tecnologías de información y comunicación como una herramienta para promover y evaluar los procesos de pensamiento

Actividad	Estrategias	Recursos
Incorporación de las tecnologías de información y comunicación a la evaluación	<ul style="list-style-type: none">* Crear en internet blogs, foros, grupos, entre otros para que los estudiantes discutan, reflexionen, razonen con base en los temas que estén siendo desarrollados en la asignatura.* Elaboración de producciones escritas referentes a temas de Química para ser publicados en internet.* Elaboración de videos.	Computadora o teléfono inteligente Internet Cámaras grabadoras

Descripción:

En vista de que vivimos en una sociedad de información y un mundo globalizado donde las redes sociales de internet adquieren cada día mayor importancia es necesario incorporar las nuevas tecnologías de la información y comunicación como estrategias de evaluación para ofrecer a los estudiantes nuevas o renovadas formas de evaluar su aprendizaje. Es así que se plantea crear en internet un blog, foros, grupos, entre otros, en el cual el profesor sea el administrador y los estudiantes como participantes o miembros puedan reflexionar, debatir, contrastar, cuestionar o analizar textos, imágenes, videos, gráficos o preguntas, relacionados con los temas que se estén trabajando o con la Química en general donde se enfrenten a problemas reales y a partir de ellos elaboren producciones escritas que puedan ser colgadas en la red, los tópicos dependerán del contenido programático con el que cuente la asignatura, aunque los estudiantes podrían también elaborar ensayos académicos con base en temas como la disminución del ozono en la estratosfera, el esmog fotoquímico, la lluvia ácida y las reacciones químicas involucradas en cada uno de ellos. El profesor deberá realizar una discusión semanal, por ejemplo, para revisar el progreso de sus estudiantes con respecto a la construcción de conocimiento, sus avances en la escritura, entre otros y hacer la respectiva retroalimentación. Evaluar de esta forma promueve el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

Se propone también la elaboración de videos por parte de los estudiantes donde se explote su capacidad creativa y reflexiva. Estos videos podrán ser elaborados desde una práctica de laboratorio (que los estudiantes han diseñado) u otro espacio que se considere pertinente, es muy importante que el profesor esté presente durante la grabación para que observe los avances y limitaciones que presenten los estudiantes, y para supervisar que realmente estén manejando la información necesaria. Pudieran hacerse noticieros informativos, experiencias prácticas, entre otras actividades que puedan ser evaluadas a través de esta estrategia

Desarrollar el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales

Actividad	Estrategias	Recursos
Desarrollo del pensamiento crítico y creativo	<ul style="list-style-type: none"> ★ Ejercicios que reproduzcan situaciones reales de la Química ★ Elaboración de juegos por parte de los estudiantes con orientación del profesor ★ Realizar salidas de campo para que los estudiantes se apropien de la información y ofrezcan soluciones ★ Elaboración de proyectos para promover el pensamiento crítico y creativo ★ Lecturas críticas de artículos científicos y elaboración de ensayos académicos. 	<p>Pizarrón Video proyector Hojas Lápiz Marcador Internet Revistas científicas</p>
Descripción:		<p>Uno de los objetivos de la educación superior es el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes (Serrano, 2008). Tomando como base el Reglamento de Evaluación de la Facultad de Humanidades y Educación donde se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento de orden superior es importante que los profesores en sus evaluaciones propongan ejercicios en los que se reproduzcan situaciones reales a las que el estudiante, haciendo uso de los conocimientos que posea en el área de Química, pueda ofrecer soluciones utilizando también el pensamiento creativo. Si las pruebas son escritas el profesor debe procurar que éstas signifiquen un momento de evaluación y aprendizaje al mismo tiempo poniendo a prueba las habilidades desarrolladas por los estudiantes, donde “las respuestas propicien la reflexión y la adquisición de nuevos conocimientos más que el uso de la memoria” (Alves y Acevedo, 1999). De esta manera el examen se convierte en una situación más de aprendizaje, en una actividad interesante, productiva e incluso deseada por todos los que participan en ella, lo que influye positivamente en el</p>

ambiente creado en torno a la evaluación. En el caso particular de la Química los problemas a resolver podrían estar orientados a la aplicación de la teoría en un contexto definido, por lo tanto el estudiante tendrá que usar todos los recursos que aprendió y desarrolló durante la actividad didáctica para llegar a la solución del problema, por lo tanto tendrá que razonar y ofrecer soluciones.

Usar los juegos como una forma de evaluación para promover los procesos de pensamiento de orden superior. De acuerdo con Arias (2009) cuando las personas juegan pueden “elaborar conjeturas que le incentivan a analizar la realidad, haciendo uso de informaciones y percepciones previas” (p. 62). De esta manera las actividades lúdicas se convierten en una excelente forma de evaluación y aprendizaje al mismo tiempo, puesto que son significativas para cualquier persona sin importar su edad, cuando éstas participan en la creación de estas actividades se sienten aún más motivadas, sin presiones a la hora de ser evaluados y ponen en práctica el pensamiento creativo y crítico, en consecuencia terminan ejercitando los procesos de pensamiento de orden superior. Los juegos también permitirán afianzar los contenidos. En Química hay gran cantidad de temas que podrían ser evaluados a través de esta modalidad, entre ellos se tiene: nomenclatura de los compuestos, tabla periódica, enlaces químicos, reacciones químicas, entre otros. Es importante que sean los estudiantes quienes construyan el juego para que activen su creatividad.

Realizar salidas de campo en la que los estudiantes se enfrenten a situaciones reales o simuladas para que puedan aplicar sus conocimientos fuera del aula y así se fortalezca lo aprendido ofreciendo soluciones creativas a los problemas que se les puedan presentar, por ejemplo visitar las comunidades agrícolas del estado, en las que el suelo esté deteriorado o no se dé un tipo de cultivo, para recoger muestras y determinar su pH, los resultados se utilizarán posteriormente para determinar el tipo de plantas que pueden ser cultivadas o el tratamiento que se le puede hacer al suelo para que pueda ser aprovechado. Así, de acuerdo con González (2007), podrán enfrentarse a situaciones cambiantes que le exijan “pensar para comprender el problema, para diseñar estrategias y para decidir los caminos a recorrer para alcanzar la resolución esperada” con lo cual ponen en práctica el pensamiento crítico y creativo.

Promover la elaboración de proyectos didácticos para que los estudiantes profundicen en un tema químico específico y desarrollem su pensamiento crítico y creativo en la resolución de problemas. El proyecto podrá consistir en experimentos, modelos, juegos, entre otros en el que los estudiantes deban poner en práctica sus conocimientos teóricos (conceptos, leyes, teorías, principios) de la Química así como sus habilidades de pensamiento en su construcción. El producto final podrá ser presentado en un Festival que puede ser organizado con la colaboración de todos los profesores del área. Este tipo de evaluación le permitirá al estudiante superar el miedo escénico, sentirse motivado e innovar en los métodos o estrategias de enseñanza al ofrecer novedad. Para que esto ocurra es importante que el profesor funja como orientador del proceso y lleve un registro de todos los proyectos que se realicen para evitar la copia o repetición.

Evaluar a través de lecturas críticas de artículos científicos sobre diferentes tópicos o avances de la Química como ciencia. La lectura crítica es la inclinación que tiene una persona para profundizar en el texto los razonamientos e ideas implícitos del autor (Smith, 1994, citado en Serrano, 2008), por lo tanto esto le permite al estudiante reflexionar, cuestionar, razonar, lo cual demanda la comprensión del tema, poniendo en juego la experiencia, el interés y las expectativas que tengan frente al texto leído; al mismo tiempo desarrolla el pensamiento crítico y reflexivo mientras aumenta su conocimiento en el área de la Química. Es importante enseñar al estudiante durante la actividad didáctica cómo hacer lecturas críticas, Serrano (2008) ofrece algunas estrategias útiles para lograrlo. Desarrollar lectores críticos conducirá a desarrollar a su vez escritores críticos, por lo tanto, es necesario evaluar también las producciones escritas, puesto que, como afirman Nickerson et al. (1990) escribir mejor es pensar mejor y esto se traduce en mejorar los procesos de pensamiento de orden superior en consecuencia los estudiantes se vuelven más críticos, reflexivos y creativos a la hora de leer y escribir.

Para finalizar esta propuesta hacemos nuestro el planteamiento de Ríos Cabrera (1999), quien hace una reflexión acerca de la importancia de aceptar compromisos para lograr cambios significativos en materia de evaluación

la puesta en práctica de lo aquí propuesto no es cuestión fácil, requiere la unión de esfuerzos, voluntad de realización, conocimiento, inteligencia creadora y tiempo para profundizar y mejorar todos y cada uno de los aspectos. Pero pensamos que vale la pena aceptar el compromiso y que es necesario intentarlo (p. 16)

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este último capítulo se presentan en primer lugar las conclusiones de la investigación en base a los objetivos planteados al inicio y en segundo lugar se muestran las recomendaciones.

6.1 Conclusiones

La evaluación de los aprendizajes es un tema que reviste gran importancia en los espacios educativos, es necesario que como proceso esté incluido dentro del de enseñanza y aprendizaje y no desligado de él como se ha venido viendo en los últimos años, por lo general como un proceso final que mide conductas, los estudios realizados por Villarroel (1967) sobre la evaluación de los aprendizajes en la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes así lo confirman. Asimismo durante el desarrollo de esta investigación se pudo evidenciar con respecto a la evaluación y las prácticas pedagógicas de los profesores muestrados en la investigación del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales que:

- * Promueven procesos básicos de pensamiento como la observación, comparación, clasificación, diferenciación y el razonamiento lógico que incluye el razonamiento deductivo, inductivo y el lógico matemático.
- * Durante su actividad didáctica se valen de ilustraciones, analogías, preguntas intercaladas o dirigidas, resolución de ejercicios y clases magistrales. Uno de ellos usa las prácticas de laboratorio para desarrollar los procesos de pensamiento básicos, éstas últimas le permitía a los estudiantes poner en práctica la teoría lo que se traduce en una ayuda, según ellos, para fortalecer los aprendizajes.

- * Los profesores del área de Química de la mención Ciencias Físico Naturales tienen una fuerte tendencia hacia el enfoque conductista o tradicional de la evaluación pues se enfocan en los resultados del aprendizaje.
- * No discuten el plan de evaluación, se limitan a informar fechas, estrategias y en algunas ocasiones los criterios de evaluación.
- * De acuerdo con los profesores los instrumentos de evaluación más adecuados para desarrollar o promover procesos de pensamiento son las pruebas escritas, proyectos didácticos y prácticas de laboratorio. Bien es sabido que por lo general las pruebas objetivas le permiten a los estudiantes sólo memorizar y evocar conocimientos.
- * Los profesores evalúan a través de pruebas escritas, escalas de estimación, listas de cotejo, observación y entrevistas. Uno de los profesores también usa las prácticas de laboratorio para evaluar.
- * En sus evaluaciones exigen razonamiento inductivo, lógico-matemático, clasificación, reflexión, observación comparación, análisis, síntesis todo esto a través de la resolución de ejercicios o experimentos en el caso del profesor P2.
- * Las pruebas escritas parciales de ambos profesores consistían en ejercicios y alguna pregunta de teoría. En el caso del profesor P2 algunas veces los ejercicios que salían en la prueba habían sido resueltos durante la actividad didáctica lo que puede generar en el estudiante una tendencia hacia la memorización de los ejercicios para responder a los exámenes.
- * Sólo el profesor P2 informa a sus estudiantes los logros o debilidades que tuvieron en las evaluaciones, sin embargo no establece un plan de acción con ellos para mejorar. El profesor P1 informa sólo la calificación final que han obtenido sus estudiantes al culminar el semestre a través de un correo.

- ★ Ambos profesores utilizan la evaluación continua en algunas ocasiones.

Es evidente entonces que el proceso de evaluación depende en gran medida del enfoque que subyace en las prácticas pedagógicas de los profesores del área de Química, lo que influye en los criterios y las técnicas e instrumentos utilizados para evaluar. Por esta razón, es necesario que se empiecen a realizar cambios para adecuarse a los nuevos tiempos en los que cada día es más importante preparar a los profesionales de la docencia para afrontar nuevos retos por lo cual se debe desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo y creativo o lo que es lo mismo el razonamiento complejo. La evaluación debería convertirse en una herramienta que permita fortalecer aprendizajes, desarrollar procesos de pensamiento de orden superior, favorecer procesos de autorregulación para que tomen conciencia de sus debilidades y fortalezas de modo que se desarrollos como seres autónomos y, finalmente, para corregir equivocaciones en pro de la calidad de la educación en general. El profesor es el responsable de tener un criterio y visión amplia que le permita detectar problemas no sólo en el aprendizaje, sino además en la enseñanza para poder mejorar el proceso educativo.

Con base en todo lo anterior y en búsqueda de mejorar la calidad educativa nació la propuesta de evaluación bajo un enfoque constructivista en la cual se pretende promover el desarrollo de procesos de pensamiento de orden superior, donde la evaluación genere momentos de aprendizaje y construcción de conocimientos y deje de ser vista como la simple repetición de lo aprendido o la etapa final del aprendizaje. Para esto, es necesario renovar o innovar los procesos de instrucción y evaluación de los aprendizajes (Arias, 2009), de este modo se garantiza la transformación de la evaluación en pro de la mejora continua de la educación. En consecuencia los profesores tienen la gran responsabilidad de superar las formas tradicionales de la evaluación, empezar a hacer acomodos en sus actos pedagógicos y reflexionar en base a su forma de evaluar los aprendizajes para que empiecen a diseñar estrategias e instrumentos de evaluación acordes con el contexto y la naturaleza de la asignatura, donde se involucre al estudiante en su propia evaluación y se promuevan procesos de pensamiento de orden superior.

Finalmente, es importante que los profesores promuevan los procesos de pensamiento de orden superior durante su actividad didáctica pues como lo señala Carrizo (2009) existe una relación directa entre la forma en que se enseña y lo que se pretende evaluar por lo tanto se debe evaluar sólo aquello que se enseña, de allí que los procesos de pensamiento de orden superior sólo puedan ser evaluados si han sido desarrollados durante la actividad didáctica. En consecuencia, la materialización de la propuesta dependerá en gran medida de la disposición al cambio, la formación y la motivación de los profesores para mejorar la calidad educativa a través de la evaluación, de modo que se logre la promoción de pensadores críticos, reflexivos y creativos. Para Serrano (2008) esto no resulta difícil si

los profesores tomamos conciencia de la importancia del enriquecimiento y desarrollo de estas capacidades y las abordamos transversalmente en cada momento y situación, al convertir el aula, el laboratorio, los talleres o cualquier otro ambiente de aprendizaje en un fórum abierto de reflexión, debate, cuestionamiento y contrastación de las diferentes perspectivas en torno a problemas del área de formación profesional y de aquellos propios de la sociedad postmoderna (p.512).

6.2. Recomendaciones

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda lo siguiente:

- ★ Que los profesores del área de Química realicen talleres, cursos o seminarios de actualización y formación en materia de evaluación y desarrollo de procesos de pensamiento de orden superior.
- ★ Que los profesores reflexionen y se autoevalúen con base en su praxis pedagógica y de evaluación para que se motiven a investigar y mejorar el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

- ★ Mantener a los estudiantes motivados a través de la explicación clara de los criterios que se usarán para la evaluación de las prácticas, exámenes, ensayos, el uso de las tecnologías de comunicación e información y otras que puedan surgir, en función de las actividades y estrategias.
- ★ Evitar evaluaciones en donde los estudiantes sólo tengan que recordar o evocar conocimientos, ya que esta genera en ellos una tendencia hacia la memorización por lo cual no se practica ningún proceso de pensamiento de orden superior.
- ★ Realizar una revisión que permita actualizar el reglamento de evaluación del rendimiento académico estudiantil de pregrado para adecuarlo a los nuevos tiempos ya que desde que fue aprobado hasta la fecha han surgido muchos cambios.
- ★ Realizar jornadas informativas para que los profesores y estudiantes conozcan el reglamento de evaluación del rendimiento académico estudiantil de pregrado, de modo que hagan valer sus deberes y derechos en esta área.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, E. y Acevedo, R. (1999). *La evaluación cualitativa: reflexión para la transformación de la realidad educativa*. Valencia-Venezuela: Cerined.

Arias, S. (2009). Ideas y planteamientos para innovar en la evaluación de los aprendizajes. *Evaluación y Pedagogía en tiempos de cambio*, 1(1), 47-72.

Barolli, E., Laburú, C. y Guridi, V. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 88-110. Recuperado el 9 de Mayo de 2013 de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6_VOL9_N1.pdf

Bisquerra, R. (2000). *Métodos de investigación educativa*. Barcelona: CEAC.

Blanco, M. (1993). *El proceso de la evaluación de los aprendizajes*. Trabajo de ascenso a la categoría de Profesor Titular. Escuela de Educación, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Blanco, O. (2009). Tendencias en la evaluación de los aprendizajes. *Evaluación y Pedagogía en tiempos de cambio*, 1(1), 7-18.

De Bono, E. (1994). *Cómo enseñar a pensar a tu hijo*. Barcelona: Paidós.

Calderón, R. (2001). *Constructivismo y aprendizajes significativos*. Recuperado el 28 de

Junio de 2011 de: <http://www.monografias.com/trabajos7/aprend/aprend.shtml>

Camillonni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou, M. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.

Cañizales, J. (2004). Estrategias didácticas para activar el desarrollo de los procesos de pensamiento en el preescolar. *Investigación y Postgrado*, 19(2), 179-200.

Cárdenas, E. (2012). *Procesos básicos del pensamiento*. Recuperado el 9 de Mayo de 2013 de: <http://www.slideshare.net/ednandoc/procesos-del-pensamiento>

Cárdenas, F. (s/f). *Desarrollo y evaluación de los procesos de razonamiento complejo en ciencias*. Recuperado el 28 de Junio de 2011 de:
http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted03_06arti.pdf

Carpio, C. (s.f.). *Métodos de enseñanza-aprendizaje aplicables en magisterio en el marco del espacio europeo de educación superior*. Recuperado el 26 de Junio de 2013 de:
http://www.uclm.es/varios/revistas/docenciaeinvestigacion/pdf/numero8/Carmen_Carlo.doc.

Carrizo, W. (2009). La responsabilidad del docente frente a la evaluación. *Pecvnia*, 9, 63-83.

Chávez, M. (s/f). *Paradigmas de la investigación en educación*. Recuperado el 14 de Fe-

brero de 2011 de: <http://www.human.ula.ve/ccfn/documents/Paradigmas.pdf>

Cohen, J. (1977). *Procesos del pensamiento*. México: Trillas.

Díaz, F., Barriga, A. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.

Eggen, P. y Kauchak, D. (1999). *Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Buenos Aires: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.

Escalona, J. y Fontal, B. (2008). El paradigma del pensamiento complejo en la didáctica de la Química: una visión desde el átomo a la materia. *EDUCERE*, 11(40), 23-29.

Flórez, R. (2000). Autorregulación, metacognición y evaluación. *Acción pedagógica*, 9(1y2), 4-11.

Flórez, T. (2005). *La importancia de planificar*. Recuperado el 01 de Agosto de 2013 de:
<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=78296>

Fonseca, J. (2007). Modelos cualitativos de evaluación. *EDUCERE*, 11(38), 427-432.

García, J. (2000). *Razonamiento*. Recuperado el 28 de Junio de 2011 de:
<http://www.monografias.com/trabajos5/razo/razo.shtml>

García, S., Domínguez, J. y García, E. (2002). Razonamiento y argumentación en Cien -

cias. Diferentes puntos de vista en el currículo oficial. *Enseñanza de las Ciencias* 20(2), 217-228.

Garrido, J. (s/f). *Teorías del Aprendizaje*. Recuperado el 01 de Julio de 2011 de:
<http://www.uco.es/grupos/ecoagra/juanluis/aprend.htm>

González, K. (2006). *La evaluación de los aprendizajes en el área de Biología. Un Estudio en tercera etapa de educación básica*. Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Licenciada en Educación Mención Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

González, M. (2007). *Nuevas estrategias para recursos e instrumentos en evaluación*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2013 de:
http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=10&id_articulo=1435

González, M., Hernández, A. y Hernández, A. (2007). El constructivismo en la evaluación de los aprendizajes del álgebra lineal. *EDUCERE*, 11(36), 123-135.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Hernández, G. y Mora, E. (2010). *Propuesta de evaluación de los aprendizajes en las áreas de ciencias naturales: en el marco del Sistema Educativo Bolivariano*. Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Licenciados en Educación Mención Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Hidalgo, L. (2005). *La evaluación: una acción social en el aprendizaje*. Caracas: El Nacional.

Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: SYPAL.

Ibar, M. (2002). *Manual general de evaluación*. Barcelona: OCTAEDRO-EUB.

Isaza, A. (2005). Clases magistrales versus actividades participativas en el pregrado de Medicina. De la teoría a la evidencia. *Revista de estudios sociales*, 20, 83-91.

Jiménez, M. (2009). ¿Qué es el razonamiento complejo?. Recuperado el 09 de Septiembre de 2013 de: <http://sosrazonamientocomplejo.wordpress.com/2009/08/23/%C2%BFque-es-el-razonamiento-complejo-1/>

Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata

Lafourcade, P. (1973). Evaluación de los aprendizajes. Buenos Aires: Kapelusz

Libro para el docente (2010). Recuperado el 15 de Enero de 2013 de:

<http://es.scribd.com/doc/50618213/12/%C2%BFQue-son-los-proyectos-didacticos>

Limón, M. y Carretero, M. (1997). *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires: Aique.

Mayorga, M. (2004). La entrevista cualitativa como técnica de la evaluación de la docencia universitaria. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 10(1), 23-37. Recuperado el 9 de Mayo de 2013 de: http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_2.pdf

Mayz, C. (2009). ¿Cómo desarrollar, de una manera comprensiva, el análisis cualitativo de los datos?. *EDUCERE*, 13(44), 55-66.

Mella, L. (2009). Evaluación de los aprendizajes. Un estudio en la Universidad de Oriente. *EDUCERE*, 13(44), 147-157.

Morán, P. (2007). *Hacia una evaluación cualitativa en el aula*. Recuperado el 8 de Mayo de 2013 de: http://148.206.107.15/biblioteca_digital/estadistica.php?id_host=2&tipo=ARTICULO&id=898&archivo=3-67-898uof.pdf&titulo=Hacia%20una%20evaluaci%C3%B3n%20cualitativa%20en%20el%20aula

Morell, T. (2009). *¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias?*. España: Marfil.

Mudarra, F. (2001). La naturaleza de las prenociiones para la lectura en la enseñanza de la Química. *EDUCERE*, 5(14), 171-175.

Namakforoosh, M. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Limusa.

Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1990). *Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós.

Ogborn, J., Kress, G., Martins, I. y McGillicuddy, K. (2002). *Formas de explicar: La enseñanza de las ciencias en Secundaria*. Madrid: Santillana.

Ortiz, M. (2008). *La evaluación como proceso de investigación*. Caracas: Fe y Alegría.

Pasek, E. (2007). ¿Qué es razonamiento y cómo razonamos? Recuperado el 28 de Junio de 2011 de: <http://diariodelosandes.com/content/view/21418/105211/>

Peña, D. (2006). *Estrategias e instrumentos evaluativos empleados por docentes de Biología en la tercera etapa de Educación Básica del Municipio Libertador del Estado Mérida*. Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Licenciada en Educación Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Pérez, J. (2007). *La evaluación como instrumento de mejora de la calidad del aprendizaje*.

Propuesta de intervención psicopedagógica para el aprendizaje del idioma inglés.
Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Doctora en Ciencias Sociales de la Educación y de la Salud, Escuela de Educación, Universidad de Girona, Cataluña, España. Recuperado el 12 de Noviembre de 2012 de:
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8004/tjipm.pdf;jsessionid=1E5A98A24FE6EC6BA5292314767844A6.tdx2?sequence=1>

Prieto, A. (2008). *El razonamiento*. Recuperado el 28 de Junio de 2011 de:
<http://www.monografias.com/trabajos59/el-razonamiento/el-razonamiento.shtml>

Polanco, D. (2007). Sistema de evaluación: diagnóstico cuanti-cualitativo y una propuesta.
Docencia Universitaria, 8(2), 95-113.

Pozo, J. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid: VISOR

Ramos, M. y Hoster, B. (2010). El desarrollo del pensamiento crítico por medio de la evaluación. Recuperado el 15 de Enero de 2013 de: <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2971/434.pdf?sequence=1>

Reglamento de evaluación del rendimiento académico estudiantil de pregrado. Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, septiembre de 1991. Recuperado el 05 de Agosto de 2013 de:
<http://www.human.ula.ve/ccfn/documents/ReglamentoEvaluacion.pdf>

Restrepo, B., Román, C., Londoño, E., Ramírez, D. y Ospina, A. (2011). Evaluación diagnóstica inicial en programas de educación superior virtual de la Católica del Norte Fundación Universitaria. Estudio cuasiexperimental. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*,(34), 60-77. Recuperado el 19 de Agosto de 2013 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194222473004>

Ríos Cabrera, P. (1999). Evaluación en tiempos de cambio, *Educación y Ciencias Humanas*, VII(12), 9-31.

Rivas, R. (2008). ¿Evaluando o midiendo?. *EDUCERE*, 11(40), 19-22.

Rodríguez, M. y Herrera, M. (2009). El espacio europeo de educación superior. En S. Nieto y M. Rodríguez (Coord.), *Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento* (pp. 220-239). Salamanca: Universidad de Salamanca

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.

Rojas, B. (2010). *Investigación cualitativa: fundamentos y praxis*. Caracas: FEDUPEL.

Rojas, F. (s/f). *La evaluación: un proceso del pensamiento creativo*. Recuperado el 16 de Agosto de 2012 de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a2n20/2-20-9.pdf>

Ruiz, C. y Vázquez, M. (2004). *Conceptualizaciones y métodos de evaluación utilizados*

por docentes de preescolar de la ciudad de Mérida. Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Licenciada en Educación Preescolar, Escuela de Educación, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Salvatierra, M. (2000). La evaluación un proceso superior del pensamiento ¿acto de justicia? *CANDIDUS*, 1(11), 111-113.

Sánchez, M. (1998). *Desarrollo de habilidades del pensamiento: procesos básicos del pensamiento*. México: Trillas.

Sanhueza, G. (2002). *Constructivismo*. Recuperado el 28 de Junio de 2011 de:

<http://www.monografias.com/trabajos11/constru/constru.shtml>

Santos Guerra, M. (1999). 20 paradojas de la evaluación del alumnado en la Universidad española. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 2(1), 369-391. Recuperado el 10 de Septiembre de 2013 de:
http://didac.unizar.es/jlbernal/ensenar_en_la_Universidad/pdf/13_Paradeval.pdf

Serrano, S. (2002). La evaluación del aprendizaje: dimensiones y prácticas innovadoras. *EDUCERE*, 6(19), 247-257.

Serrano, S. (2008). El desarrollo de la comprensión crítica en los estudiantes universitarios: hacia una propuesta didáctica. *EDUCERE*, 12(42), 505-514.

Sivira, A., Torre, D. y Sánchez, J. (2011). *Habilidades del pensamiento*. Recuperado el 8

de Mayo de 2013 de: <http://www.slideshare.net/danielats/habilidades-del-pensamiento-11655268>

Stojanovic de Casas, L. (2002). El paradigma constructivista en el diseño de actividades y productos informáticos para ambientes de aprendizaje. [Versión electrónica]. *Revista de Pedagogía*, 23(66), 73-98.

Tamayo, M. (2005). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.

Tapia, M. (2000). *Apuntes Metodología de Investigación*. Recuperado 14 de Febrero de 2011 de: <http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>

Toro, A. (2006). *La evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Química de 9º grado de las parroquias Spinetti Dini y Mariano Picón Salas*. Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Licenciada en Educación Mención Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

Torres, H. y Girón, A. (s/f). *Didáctica General*. Recuperado el 14 de Febrero de 2011 de: <http://www.scribd.com/doc/35483771/Didactica-general>

Universidad Católica Andrés Bello (2011). *Informe sobre pruebas objetivas*. Recuperado el 8 de Mayo de 2013 de: http://www.ucab.edu.ve/tl_files/Derecho/Archivos/Coordinaciones/Informe%20Pruebas%20Objetivas%201.6.pdf

Universidad Nacional Abierta. (2005). *Desarrollo de habilidades cognoscitivas*. Caracas: Autor.

Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 57-76.

Villarroel, C. (1967). *Características del sistema de evaluación utilizado en la Facultad de Humanidades y Educación en la Universidad de Los Andes*. Trabajo de ascenso no publicado, Universidad de Los Andes, Mérida

Villaveces, J. (2000). Química y Epistemología, una relación esquiva. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 1, 9-26.

Voss, J., Wiley, J. y Carretero, M. (2007). *La adquisición de habilidades intelectuales y la comprensión de contenidos específicos*. Recuperado 13 de Septiembre de 2012 de: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=139196>

Waisburd, G. (2009). Pensamiento creativo e innovación. *Revista Digital Universitaria*, 10(12), 1-9. Recuperado el 16 de Septiembre de 2013 de: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num12/art87/int87.htm>

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

Anexo 2. Guión de entrevista semi-estructurada, dirigida a los profesores de Química.

Anexo 3. Cuestionario dirigido a los estudiantes

Anexo 4. Carta dirigida a los jueces expertos

Anexo 5. Planilla de validación

Anexo 6. Firma de los jueces validadores

Anexo 1. Consentimiento informado



Trabajo de grado: **PROUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

He recibido la información proporcionada por la bachiller investigadora: Linda Sánchez y tutoras: Licda. Ivón Rivera y Dra. Stella Serrano responsables del Proyecto: **PROUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES**, el cual fue aprobado por la comisión de memoria de grado. He tenido la oportunidad de preguntar sobre esta propuesta de investigación y se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Por lo tanto conozco los alcances de la misma. Consiento voluntariamente el ingreso de la investigadora a las secciones de Química que determine conveniente y la aplicación de técnicas e instrumentos etnográficos para la recogida y sistematización de información en la *Investigación Cualitativa*: (a) *Observación de clases mediante el registro de notas de campo y grabación digital*; (b) *Entrevistas semiestructuradas y c) Cuestionarios*. Estas técnicas e instrumentos se utilizarán con el objetivo de estudiar el proceso de evaluación de los aprendizajes que se desarrolla en el área de Química de la carrera de Educación mención Ciencias Físico Naturales y posteriormente diseñar una propuesta de evaluación desde un enfoque constructivista que promueva los procesos de pensamiento en estudiantes del área de Química de la Carrera de Educación, mención Ciencias Físico Naturales. Asimismo entiendo que tengo derecho a conocer los resultados de las pruebas e información proporcionada por mi y que los resultados que se obtengan por realizar esta Investigación Cualitativa podrían eventualmente ser publicados para que otras áreas educativas interesadas puedan participar del conocimiento y beneficios de esta Investigación, manteniendo en anonimato la identidad de los individuos participantes y toda información confidencial, según lo establecen las *Normas del Comité de Ética, Bioética y Biodiversidad del FONACIT*.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para la realización de esta Investigación Cualitativa y el participante ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que el participante ha dado el consentimiento libremente.

Nombre del Investigador:

Firma del Investigador:

Fecha: _____
Día / Mes / Año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado

(Iniciales del investigador/asistente)

Anexo 2. Guión de entrevista semi-estructurada, dirigida a los profesores de Química.

Trabajo de grado: PROPUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES

1. ¿Qué procesos de pensamiento promueve en los estudiantes durante su actividad didáctica? ¿Qué hace para lograrlo?
2. ¿Cómo permite ud. que sus estudiantes ejerciten el razonamiento?
3. ¿Discute con sus estudiantes cómo evaluar y los porcentajes de las evaluaciones? ¿Cuál cree que es la importancia de hacer esto al inicio del semestre?
4. ¿En qué momento del proceso ud evalúa a sus estudiantes?
5. ¿Qué procedimientos e instrumentos considera usted más adecuados para evaluar que incentiven los procesos de pensamiento?
6. ¿Cuáles son las técnicas e instrumentos que utiliza para la evaluación de los aprendizajes? ¿De qué manera evalúa a sus estudiantes?
7. En las evaluaciones que realiza ¿qué procesos de pensamiento exige a sus estudiantes? ¿De qué forma?

Anexo 3. Cuestionario dirigido a los estudiantes



Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación
Mención Ciencias Físico Naturales
Departamento de Pedagogía y Didáctica

Apreciado(a) Compañero(a):

A continuación se te presenta un cuestionario que tiene como finalidad recoger información sobre tus ideas y experiencias relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje y la evaluación de los aprendizajes en el área de Química. Por esta razón, agradezco tu ayuda al proporcionarme, con la mayor sinceridad y claridad posible, tu valiosa información.

Debido a que la información es de carácter anónimo, no se requiere de tu nombre, firma o datos personales.

Sin otro particular, y al agradecer de antemano tu colaboración.

Atentamente

Linda Sánchez

Cuestionario, dirigido a estudiantes de la mención Ciencias Físico Naturales

Instrucciones: Lee detenidamente cada pregunta y responde con la mayor claridad y sinceridad posible.

1. Describe qué actividades y estrategias utilizó el profesor de Química para la enseñanza de su asignatura.
2. Explica qué actividades realizabas durante las clases de Química. Destaca cuáles de ellas te ayudaron a aprender los conocimientos, conceptos, procedimientos y teorías relacionadas con esta ciencia ¿Por qué?
3. Durante las clases ¿de qué manera el profesor te incentivaba a razonar?
4. ¿Cuántas evaluaciones hizo el profesor durante el semestre?
5. ¿Cuál fue el procedimiento utilizado por el profesor para informarles a ustedes de los resultados obtenidos en sus evaluaciones? ¿Cómo lo hizo?
6. Explica detalladamente en qué consistió la evaluación durante el semestre.
7. Explica en detalle qué evaluaba el profesor en cada parcial. ¿En qué consistían los ítems que el profesor formulaba en las pruebas?
8. Describe en qué momento o momentos del proceso de aprendizaje fuiste evaluado(a) (al inicio del tema o unidad, durante el desarrollo del tema, al final o a lo largo de todo el proceso).

¡Muchas gracias por tu valiosa colaboración!

Anexo 4. Carta dirigida a los jueces expertos



Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación

Mérida, Julio de 2012

Prof(a) _____
Presente.

Por cuanto conocemos de su experiencia docente y por considerar que sus observaciones y aportes serán de utilidad en la validación de los instrumentos utilizados en el Proyecto de investigación del Trabajo de Grado, titulado **PROUESTA DE EVALUACIÓN DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE QUÍMICA DE LA MENCIÓN CIENCIAS FÍSICO NATURALES**, nos dirigimos a Usted, a fin de solicitar su valiosa colaboración como experto para validar el cuestionario, anexo, que será presentado a los estudiantes del tercer, cuarto y quinto semestre de las asignaturas Estructura de la materia, Energía de los procesos químicos y Enlaces químicos, con el fin de conocer qué estrategias de enseñanza y aprendizaje usaron los profesores y cómo fueron evaluados durante el semestre.

Este Proyecto tiene por objetivo estudiar el proceso de evaluación de los aprendizajes que se desarrolla en el área de Química de la carrera de Educación mención Ciencias Físico Naturales, con el propósito de diseñar una propuesta de evaluación desde un enfoque constructivista que promueva los procesos de pensamiento en los estudiantes del área de Química.

Al agradecer su apoyo y sus valiosos aportes en este proceso de validación de los instrumentos, saludamos a ustedes,

Atentamente

Prof. Ivón Rivera

Tutora

Prof. Stella Serrano

Cotutora

Br. Linda Sánchez

Tesista

Anexo 5. Planilla de validación

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL CUESTIONARIO

DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES

Datos del juez evaluador:

Nombres y Apellidos: _____ C.I: _____

Telf: _____ Correo electrónico: _____

Título universitario: _____

Años de experiencia: _____ Asignaturas: _____

Firma: _____

Instrucciones:

A continuación se presenta un formato de validación de contenidos, donde usted juzgará objetivamente cada ítem de manera precisa y sintetizada a través de unos criterios de evaluación, marcando con una (x) el rango que considere más apropiado:

B= Bueno / M= Mejorar / C= Cambiar / X= Eliminar

PREGUNTA S		ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
Nº	B	M	C	X	
1					
2					
3					
4					

5					
6					
7					
8					

Anexo 6. Firma de los jueces evaluadores

Datos del Juez Evaluador:

Nombres/Apellidos: Rebeca S. Rivas M. C.I.: 9475826

Telf.: 4172488 E-mail: rebecarivas@vra.ve

Título universitario: Lic. en Educación, mención biología.

Años de experiencia: 21 Asignaturas: Práctica Profesional Docente y Didáctica.

Firma Rebeca S. Rivas M.

Datos del Juez Evaluador:

Nombres/Apellidos: Manuel Alvarán C.I.: 8032.580

Telf.: 24101749 E-mail: malvaran@vra.ve

Título universitario: Lic en educación

Años de experiencia: 20 Asignaturas: Evaluación de los aprendizajes

Firma Manuel Alvarán

Datos del juez evaluador:

Nombres y Apellidos: Milagros Chávez C.I.: V-7215503

Telf: 2447624 Correo electrónico: milagros.chavez@gmail.com

Título universitario: Doctorado

Años de experiencia: 25 Asignaturas: Educación Ambiental - Epistemología

Firma: Milagros Chávez

Instrucciones: