



Universidad Mayor de San Andrés
Vicerrectorado

(CEPIES)
Centro Psicopedagógico y de Investigación
en Educación Superior

Tel. / Fax: 591- 2312975/2351;
Av. 16 de julio No. 1490 (El Prado), Edificio Avenida, 2° piso. La Paz, Bolivia
Email: cepies@gmail.com



Universität
Bremen
Fachbereich
Bildungs- und
Erziehungswissens-
chaften

Fachbereich 12 Bibliothekstraße D-
28359 Bremen
Teléfonos: 0049-421- 2183358;
Secretaria: 0049-421-2184697
Fax-Nr.: 0049-4212184043;
Email: roob@uni-bremen.de

Primer Doctorado no Escolarizado e interdisciplinario en Educación Superior

(Resolución Académica No. 3 del I Congreso Interno, Resolución H.C.U. No. 176/94, 277/97 y 432/05)

Período 2006 - 2008

Tesis Doctoral

A Jesús, mi Dios.

Señor de Señores y Rey de Reyes, dueño de mi alma.

A mi esposa Litzi, mujer virtuosa

Ayuda idónea para mi vida y propósito divino.

A mis hijos: César, Gustavo, Rory, Valery y Miguel Ángel

Saetas de Cristo, motivos de mi existencia.

A mi nieto Miguel Ángel Tomás, el ser más precioso en mi vida.

A mis padres:

Dr. Samuel Calderón Durán y Lidia Valle de Calderón.

Fieles y leales guardianes de mi felicidad.

A mis hermanos:

María del Rosario y Willy

Buscadores insaciables del camino, la verdad y la vida.

**A la Dra. Teresa Rescala Nemtala y al
Ing. Juan David Castillo Quispe
Por su positiva gestión al frente de la UMSA.**

Agradecimiento al CEPIES - UMSA

**A su Director y personal de este magnífico Centro de
Postgrado.**

A sus Profesores, extranjeros y nacionales.

A mis colegas Doctorantes por sus enseñanzas y críticas.

Al Dr. Alberto Figueroa Soliz

Mi ayudante y Tutor, de gran visión educativa.

Al Dr. Waldo Yapu Machicado

Sincero colaborador de mis propósitos.

A Ulrike y Rolf Oberliesen

Verdaderos educadores de maestros.

Resumen

En la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, la cátedra de Química General e Inorgánica no ha variado durante los últimos veinticinco años la forma de enseñar esta asignatura. Los programas han permanecido casi inalterables, y de igual forma las técnicas pedagógicas, didácticas así como las modalidades de evaluación del proceso enseñanza aprendizaje. El “I Doctorado no Escolarizado e Interdisciplinario en Educación Superior” durante tres años de actividades ha proporcionado el marco teórico necesario para que se establezcan nuevas estrategias de enseñanza, basadas en las nuevas tecnologías, cuyos resultados están demostrando una contundencia asombrosa en el mejoramiento del rendimiento académico y global dentro de los estudios de primer año que se efectúan en la primera Universidad del País, como es la UMSA.

El aprendizaje colaborativo, significativo, las prácticas guiadas, la Teoría de la actividad, la enseñanza para sus vidas, la neurodidáctica y el constructivismo aplicado bajo la visión de las nuevas tecnologías, las Tecnologías de información y comunicación, etc., han generado una nueva forma de enseñar la química, que se comprueba por todos los resultados estadísticos concernientes a esta demostración. Se puede siempre mejorar u optimizar un proceso, mientras se realizan las pruebas de campo que nos dan las luces necesarias para fijar una nueva ruta. La clave es la comunicación entre los involucrados según este análisis. Todo surtirá efecto bajo un sistema sofisticado de comunicación de datos.

Zusammenfassung

In den letzten 25 Jahren, an der Fakultät von Pharmakologie und Biochemie der Universidad Mayor de San Andrés, die Art des Lehrens des Faches allgemeine und anorganische Chemie ist unverändert geblieben. Die Programme sind auch unverändert geblieben, genauso wie die pädagogische Techniken, Didaktik und die Art der Auswertung vom Lehr- und Lernprozeß. Das "1. nicht schulorientierte und interdisziplinäre Doktorantenprogramm für Hochschulausbildung" hat in den letzten drei Jahren den theoretischen Rahmen gegeben, um neue Lehrstrategien festzulegen, die auf neue Technologien basiert sind, deren Ergebnissen ganz klar demonstrieren, daß die akademische Leistung und insgesamt die Leistung der Studenten im ersten Jahr an der UMSA sich deutlich verbessert hat.

Das Mitarbeit-, Bezeichnenlernen, die leitorientierte Praktika, die Theorie der Aktivität, das Lehren fürs Leben, die Neurodidaktik, der angewandte Konstruktivismus unter der Sicht der neuen Technologien, die TICs, usw., haben eine neue Art des Lehrens von Chemie erzeugt, deren Ergebnisse leicht zu überprüfen sind, anhand der statistischen Daten, die in dieser Arbeit zu finden sind. Es ist weitgehend klar, daß man einen Prozeß verbessern und optimieren kann, während man noch Proben auf dem Feld durchführt, welche uns weitere neue Wege ins Licht bringen. Nach dieser Analyse, das wichtigste ist die Kommunikation zwischen den Teilnehmern des Prozesses. Alles wird ein Ziel erreichen, unter ein spitzfindiges System der Datenübertragung.

CAP. I INTRODUCCIÓN

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO

En la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas y otras de la Universidad Mayor de San Andrés, así como en otras Instituciones como la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, la Escuela Militar de Ingeniería “Mariscal Sucre”, la Escuela Naval Militar “Almte. Ronant Monje Roca” (Universidad Militar), etc., se ha venido enseñando la asignatura de Química General e Inorgánica, o la Química Básica, Química General I y Laboratorio o Química I, etc., sin muchas variantes desde hace más de veinticinco años atrás. Los resultados que se observan año tras año, revelan un gran número de estudiantes reprobados, postergados o aplazados, al igual que en otras materias básicas de las carreras que ofrecen estas universidades. Grandes perjuicios se provocan a las familias afectadas, puesto que se hacen grandes inversiones de recursos, tiempo y un fracaso es realmente un problema muy serio a todo nivel. La preocupación de los padres y la decepción de los estudiantes.

Lo que se pretende con este trabajo, es contribuir a la renovación total de la forma de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura y otras, introduciendo para este efecto: los inventos, la experiencia sobre la enseñanza de esta asignatura en países de primer mundo, los nuevos recursos virtuales, las innovaciones de origen netamente nacional, los esfuerzos por mejorar de profesores y alumnos bolivianos que enseñan y estudian Química General e Inorgánica (Teoría y Laboratorio), las

teorías necesarias que apoyen dichas alteraciones y el nuevo modelo didáctico, irá en directo beneficio de los estudiantes, profesores y la misma Universidad. Para poder conseguir este propósito, se efectuará una contextualización del problema, conceptualización de la situación y la metodologización de la forma como se obtendrán los datos de campo, cuya validación estadística nos permitirá arribar a las conclusiones y recomendaciones, dentro de este trabajo de investigación cuali-cuantitativo cuasi-experimental, donde el trabajo de aula será el más importante, así como los datos empíricos que se obtengan. Después de cinco años de esfuerzo conjunto entre estudiantes de varias universidades y las cátedras de Química General e Inorgánica, Química General I y Laboratorio, Química I, Química Básica y Curso Prefacultativo de Química, se cuenta actualmente con un medio magnético (CD-R) que contiene todos los esfuerzos netamente nacionales, software y programas originales, que a partir del año 2007, será considerado como un aporte para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Química.

Para contextualizar el problema, se efectuará un diagnóstico situacional de las últimas cinco gestiones en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés y también de las últimas cinco gestiones en la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, que será tomada en cuenta, a pesar de que existen grandes diferencias a todo nivel comparando con la Universidad estatal como es la UMSA. La Universidad Católica Boliviana es considerada una Universidad privada, puesto que se cobran pensiones que bordean los trescientos dólares americanos

por cada mes, en cambio la Universidad Mayor de San Andrés es considerada una Universidad Popular con una sola matrícula anual de veintisiete bolivianos.

Es posible que los estudiantes de la asignatura de Química General e Inorgánica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés y otras Universidades, estén reprobando por problemas relacionados con el Proceso Enseñanza Aprendizaje (PEA) (ahora también llamado proceso docente educativo PDE) por lo tanto será en este proceso, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, que se introduzca un conjunto de estrategias que permitan mejorar la enseñanza, es decir permitir que el estudiante maneje de mejor manera el concepto, que le permita internalizarlo más rápidamente y de una forma óptima. Para sustentar este criterio, utilizaremos por ejemplo, el aprendizaje significativo propuesto en el Constructivismo por Ausubel, la Neurodidáctica, la teoría de la actividad de Vygostki, la educación para sus vidas, haciendo una alusión a la educación para la vida de José Martí y otras teorías pedagógicas, pero sin embargo lo más importante, será la experiencia desde el año 1976 en Bolivia, como educador por más de treinta años en el campo de la química básica.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Universidad Mayor de San Andrés, existen varias Facultades donde se enseña la asignatura de Química General e Inorgánica, siendo una de ellas la FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS, acreditada internacionalmente por la Universidad de Barcelona en fecha junio de 1999 gracias al trabajo constante, tesonero y decidido de las Doctoras Maruja Serrudo

(Jefa de Planificación de la Universidad Mayor de San Andrés), Teresa Rescala Nemtala (Rectora en ejercicio de la Universidad Mayor de San Andrés) y Wilma Strauss (Decana de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas), (1999), donde existen dos carreras: Licenciatura en Química Farmacéutica y Licenciatura en Bioquímica. Durante los dos primeros años, los estudiantes deben vencer varias materias básicas, donde se encuentra la asignatura de Química General e Inorgánica, que es común para ambas carreras, así como Anatomía, Física, Matemática, Biología, etc. En estas asignaturas se verifica un número grande de reprobados, especialmente entre los estudiantes que están cursando estas materias por primera vez. Muchas pueden ser las causas por las cuales los estudiantes tienden a fracasar, por ejemplo el año 1997 se ha verificado que las causas más frecuentes son: la estructura académica, la didáctica docente y la procedencia escolar de los estudiantes (Calderón, 1997, p. 65). Estadísticamente siempre se sabe que existe un número grande de reprobados, pero muy pocas veces se saben las razones por las cuales se ha verificado este fenómeno. Casi nunca se investigan las razones, menos se proponen soluciones para acabar con este problema, que repercute desfavorablemente en la formación de nuevos profesionales bioquímicos y farmacéuticos y produce como habíamos mencionado anteriormente mucha frustración entre las familias afectadas, y ni que decir entre los jóvenes postergados.

1.3 CONCEPTUALIZACIÓN EMPÍRICA

1.3.1 Falencias actuales en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la UMSA (de acuerdo con la Presectorial Facultativa del año 2007):

- La forma de enseñar la materia de Química general no ha variado significativamente durante las dos últimas décadas o más.
- El programa de la asignatura de “Química General e Inorgánica” no ha sufrido cambios trascendentales durante la última década.
- El porcentaje de estudiantes reprobados en la asignatura de Química General es alto (40 % o más).
- El excesivo número de alumnos en un solo curso, perjudica el proceso enseñanza – aprendizaje. Actualmente están ingresando 130 – 150 Alumnos a un curso de 80 estudiantes.
- No existe una cultura de superación de los alumnos en cuanto al uso de recursos modernos.
- No existe una política facultativa de implementación de nuevos recursos en la magnitud apropiada, entre ellos los audiovisuales, por ejemplo.

1.3.2 Estructura Académica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas

La Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas se estructura de acuerdo a un organigrama específico.

Desde 1995, el sistema de estudios en la Facultad de Farmacia y Bioquímica es de carácter anualizado. En años anteriores, todavía el sistema era semestralizado e inclusive las carreras de Química Farmacéutica y Bioquímica estaban integradas. Ahora las carreras están divididas y los estudiantes deben escoger si van a ser Bioquímicos, Farmacéuticos o Bioquímico-farmacéuticos (se pueden hacer las dos carreras paralelamente).

Los primeros programas oficiales de la Carrera de Química Farmacéutica y de la Carrera de Bioquímica se definieron en la Presectorial llevada a cabo el año 1995. Durante la Gestión 2007, se llevó a cabo una Presectorial en la ciudad de La Paz, donde se tomaron importantes Resoluciones sobre la base de la experiencia de muchos años de trabajo con los programas de 1995, infelizmente los estudiantes abandonaron las instalaciones donde se llevaba a cabo la Presectorial, el último día de trabajo donde se iban a aprobar dichas Resoluciones, que durante varios días se habían discutido; en ese momento el Dr. Juan Luis Arias Miranda era el Jefe de Carrera de Química Farmacéutica en ejercicio. Dichas Resoluciones fueron recién aprobadas y publicadas en el seno de la Universidad para los participantes de la Presectorial.

Los programas y planes de estudio actuales son demasiado largos, exigentes y por lo tanto un muy reducido número de estudiantes pueden egresar luego de cinco años de estudio. La mayoría utiliza ocho o diez años de estudios para poder

egresar. Felizmente se ha planteado ya en forma oficial, que las carreras de Licenciatura deberían durar solamente cuatro años de estudios, para poder egresar sin Tesis de Grado y luego de dos años más de estudios, poder obtener una maestría, donde recién se defendería una Tesis o un Proyecto de Grado o se optaría por otra modalidad de titulación. Durante la última década, y dentro de las modalidades de titulación diferentes, que adoptó la Universidad Mayor de San Andrés, se encuentra la Tesis de Grado, que en algunos casos se ha comprobado que dura de dos a tres años llevarla a cabo con cierto éxito relativo. En resumen, la Licenciatura en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas es muy exigente, en cuanto al número de asignaturas que incluye el programa, el número de horas teóricas y prácticas que debe vencer el estudiante para terminar su carrera, y por que no decirlo, el nivel de las Tesis de Grado que se están realizando es comparable a trabajos exigidos para conseguir un doctorado (Algunas de las Tesis se han efectuado en tres años de investigación) La tendencia en el extranjero, que todo el mundo la conoce, es la de obtener el título de Bachelor en tres años, una Licenciatura luego de cuatro años de estudios, sin Tesis de Grado y una maestría luego de cinco años de estudios, más una Tesis o Proyecto de Grado. Bajo esa visión, podemos reflexionar aún más acerca de la situación que se encuentra Bolivia, y en especial la Universidad Pública, que debe proponer en forma urgente, el gasto de sus recursos apoyando las nuevas políticas educativas de acuerdo a la época en que vivimos y por supuesto, de acuerdo a las necesidades de desarrollo del país.

Si se dirige la visión a la infraestructura de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, durante la última década se puede apreciar que esta unidad académica ha crecido notoriamente, de un edificio de cuatro plantas ubicado en la Avenida Saavedra del barrio de Miraflores a tres edificios, uno de aulas y otro más de Laboratorios. Si bien se anexaron varias aulas y laboratorios nuevos, el desmedido crecimiento de los alumnos (500 postulantes cada año) provoca que actualmente se tengan problemas de asignación de aulas y laboratorios, ni que decir del equipamiento y uso de los materiales y reactivos de Laboratorio, que han quedado insuficientes para satisfacer la atención de tantos estudiantes. De todas maneras, la infraestructura de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas ha crecido notoriamente durante el último quinquenio.

1.3.3 Didáctica Docente

La metodología utilizada por los profesores, si bien es especial en cada cátedra, mantiene las características tradicionales que se emplean en esta casa superior de estudios. Las clases magistrales, con un docente hablando y los estudiantes escuchando y tomando notas, es la más común entre todas. Aunque en los últimos años, se están utilizando cada vez con mayor frecuencia, los denominados cañones proyectores o Data Show, en reemplazo de los retroproyectores, rota folios, proyector de diapositivas, etc. Esta última gestión han aparecido los proyectores fijos en el techo de las aulas, dándole una característica especial de funcionalidad, rapidez y seguridad en su uso que ahora

es muy fácil hacerlo debido a que ya no se pierde el tiempo en su instalación y en su devolución, este es un importante aporte que han realizado las autoridades en ejercicio, en bien de la Facultad.

Insistiremos sin embargo en decir que el profesor “tiza, garganta y pizarra” o “marcador, garganta y acrílico” es el que predomina en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la UMSA. y con referencia a las corrientes pedagógicas en vigencia, diremos que predomina la tendencia conductista, con un profesor que impone el trabajo para satisfacer total o parcialmente los objetivos generales del currículum. El es el encargado de organizar estímulos, medios y reforzamientos en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Las disposiciones de las presectoriales de los años 1995-1997, respecto a la evaluación, avance de materia y pedagogía, concuerdan con las tendencias claves de la educación durante dichos años, las cuales se resumen en las siguientes premisas.

Descentrar la educación:

- del grupo fijo de estudiantes
- desvincular el aula
- del profesor supervisor
- del horario

Presencia directa de los estudiantes en los laboratorios de control, diagnóstico, centros de producción, etc.

Desmasificar la educación y enfatizar la individualización.

Todo esto se expresa en:

- Currículum flexible
- Incremento del uso de medios tecnológicos modernos
- Políticas de apoyo a la enseñanza y manejo de los medios de última generación que ya existen en nuestro medio.

Creación de multicentros de información cultural científica o técnica, con facilitadores en vez de maestros.

Promoción de nuevas cualidades intelectuales y nuevas estrategias de procesamiento de la información.

De acuerdo con Salinas, J. (2000) el cambio de papel del maestro se basa en los siguientes puntos:

- Sensor universal de la información para guiar a los alumnos en el uso de las bases de información y conocimiento así como para proporcionar acceso a los mismos para usar sus propios recursos.
- Fino selector consensual para potenciar que los alumnos se vuelvan activos en el proceso de auto aprendizaje autodirigido, en el marco de acciones de aprendizaje abierto, explotando las posibilidades

comunicativas de las redes como sistema de acceso a recursos de aprendizaje.

- Asesorar y gestionar el ambiente de aprendizaje en el que los alumnos estén utilizando estos recursos.
- Guiar a los alumnos en el desarrollo de experiencias colaborativas, monitorizar el progreso del estudiante, proporcionar feedback de apoyo al trabajo del estudiante, y ofrecer oportunidades reales para la difusión de su trabajo.
- Tener acceso fluido al trabajo del estudiante en consistencia con la filosofía de las estrategias de aprendizaje empleadas.
- Contar con un sistema fácil, rápido y barato de comunicación, entre los estudiantes y profesores.

Maestro que crea la situación, la experiencia pedagógica, para que internalice esta situación o experiencia.

Sin embargo, en general no hay apoyo a la producción docente, en lo que se refiere a la publicación de las mismas.

1.3.4 Procedencia escolar estudiantil

Según la Oficina de Kardex de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas a cargo de Vargas C. (Comunicación personal, 11 de noviembre,

2008), durante la gestión 2008 se hallan inscritos 1522 estudiantes, 1022 estudiantes en la Carrera de Química Farmacéutica y 500 estudiantes en la Carrera de Bioquímica. 701 estudiantes de Química Farmacéutica se hallan matriculados y 633 estudiantes de Bioquímica, entre alumnos antiguos y nuevos. La mayoría de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, provienen de colegios fiscales de la ciudad de La Paz y de la ciudad de El Alto, es decir, de establecimientos de carácter público, apoyados por el estado boliviano. Cada vez son menos los alumnos que provienen de colegios particulares, tal vez por la influencia masiva de las universidades privadas, cuyo apogeo se dio durante el quinquenio 1992-1997, para seguir creciendo hasta la fecha en una proporción desmedida. En el caso de La Paz, la Universidad del Valle, ya ofrecía la carrera de Farmacia y Bioquímica antes del año 2000. En la actualidad la Universidad del Valle, la Universidad Nuestra Señora de La Paz y la Universidad Franz Tamayo ofrecen las Carreras de Farmacia y Bioquímica en La Paz y otras ciudades de Bolivia.

Los programas oficiales del Ministerio de Educación que se hallan vigentes en toda la República, se hallan completamente desconectados de lo que se llama Curso Pre facultativo o del Curso Regular de la Universidad. La formación impartida en los niveles primario y secundario, no tienen relación con la formación impartida en la Universidad. Si se habla de orientación vocacional, no se le da mucha importancia, al menos en la educación fiscal de la República. Muchas Universidades Privadas ya tomaron en cuenta este problema, y en la

actualidad se encuentran efectuando convenios con algunos Colegios Particulares, tratando de corregir estos errores. Se ofrecen charlas, conferencias y seminarios gratuitos y pagantes, acerca de la orientación vocacional, tan importante en las promociones de los colegios.

Las actitudes de los padres hacia la disciplina escolar son, generalmente, de descuido hacia los hijos en lo que se refiere a la disciplina, control de avance de materia, cumplimiento de trabajos para la casa, controles de lectura y otros trabajos similares. No se llega a saber lo que hacen los hijos en su tiempo libre, y si el descuido es muy grande, generalmente ya es tarde cuando se presentan actitudes o hechos de reprobación o pérdida de año, justamente por falta de control de los padres. El diálogo entre padres e hijos, que es muy importante, muchas veces no existe, por una infinidad de causas, que pueden ser:

- Ausencia física de los padres
- En la actualidad, según declaraciones de Jueces de Familia (Dra. Litzzi Ayaviri Iriarte), el porcentaje de divorcios alcanza más del 30%.

Anteriormente (1990 o menos) el nivel económico de los padres de los estudiantes de Farmacia y Bioquímica correspondía a la clase media privilegiada y baja.

Actualmente, (Año 2000 o más) el nivel de los estudiantes corresponde a la clase socioeconómica baja, con grandes limitaciones (Calderón, 1997) por causas que pueden ser:

- Trabajo no calificado
- Salario insuficiente de los padres
- Dependencia económica de los estudiantes
- Desnutrición
- Supervivencia mínima
- Medios insuficientes
- Alcoholismo

1.4 PREGUNTAS ESENCIALES PROBLEMATIZADORAS

1.4.1 Pregunta de investigación

¿Cómo influye la aplicación del modelo didáctico sobre la base de nuevas tecnologías para enseñar química, en el rendimiento académico con aprendizaje significativo, de los estudiantes de Química General e Inorgánica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés o de estudiantes de Química I y Laboratorio de otras universidades como la Universidad Católica San Pablo?

1.4.2 Preguntas complementarias

¿De dónde surgió interés en el tema?

- ¿De la nueva educación virtual?

- ¿De la afinidad estudiantil con la utilización de computadoras en todo el tiempo posible?
- ¿Del uso actual de las TICS? (Tecnologías de la información y la Comunicación)
- ¿De las nuevas exigencias en la educación virtual?

¿Cómo se puede mejorar la enseñanza de la química general e inorgánica en el País?

¿Cuáles son las bases psicopedagógicas para que esta se encuentre ligado a los requerimientos productivos de nuestra nación?

¿Será posible resolver las falencias actuales, haciendo un análisis de la situación actual que estamos atravesando?

¿Se podrán encontrar innovaciones en la enseñanza de la Química General e Inorgánica en el País?

¿Se podrán identificar y evaluar impactos causadas por las innovaciones en la enseñanza de la Química General e Inorgánica en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés o en la enseñanza de la Química I y Laboratorio en la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Católica “San Pablo”?

¿Se podrá concientizar a las autoridades actuales acerca de la importancia de mejorar la didáctica y la pedagogía para optimizar el Proceso Enseñanza - Aprendizaje en la Universidad Mayor de San Andrés, así como implantar una política facultativa de renovación de recursos que faciliten las labores de los docentes?

¿Será posible suscribir acuerdos con Universidades del primer mundo, para que nos transmitan sus conocimientos y avances tecnológicos, con la finalidad de mejorar el PEA en la UMSA?

1.5 ESTUDIOS PRELIMINARES

1.5.1 Rendimiento académico

El análisis situacional de los últimos cinco años en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés y de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, revelan un comportamiento muy interesante puesto que las nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje que se introdujeron en el año 2007, provocaron un importante desfase que nos permite hacer los siguientes comentarios, sobre la base de los registros que existen en la sección kardex de la Universidad Mayor de San Andrés y los registros computarizados que posee la Universidad Católica “San Pablo” de la ciudad de La Paz.

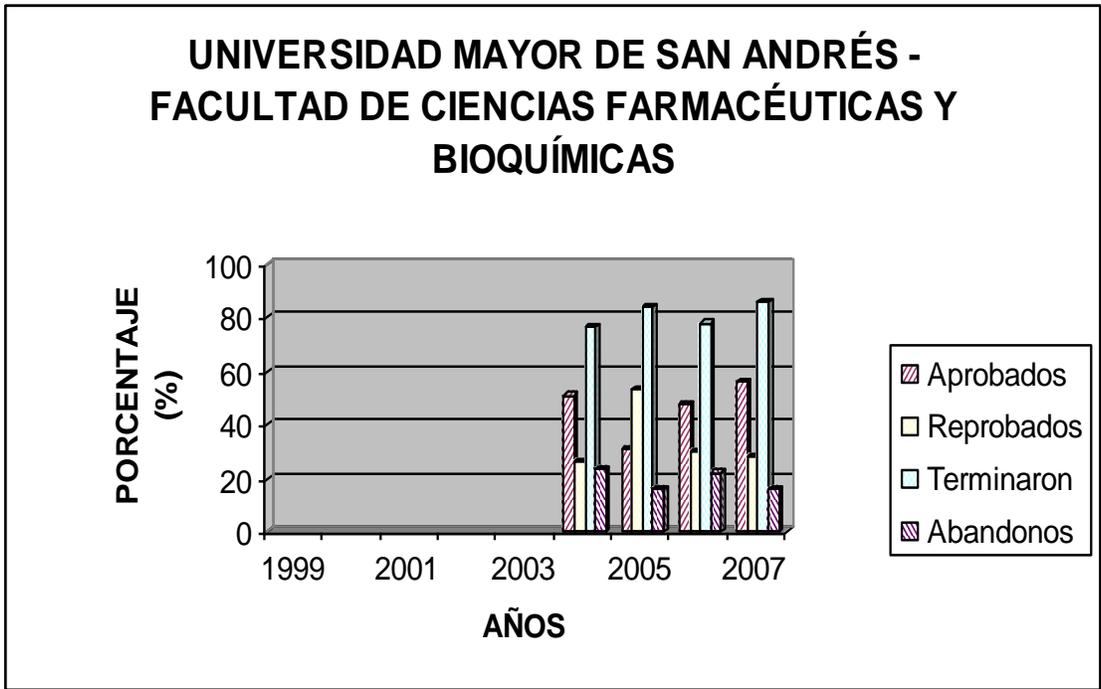


Gráfico No. 1: Análisis situacional de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, desde el 2004 hasta el 2007. Fuente propia.

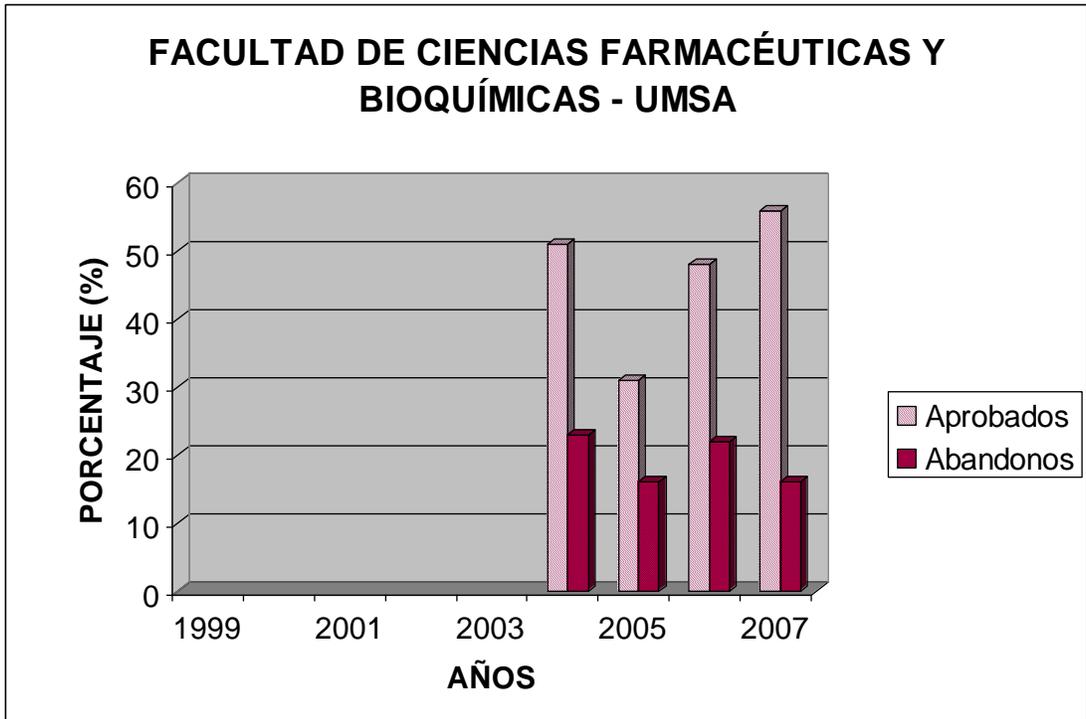


Gráfico No. 2: Análisis situacional de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, desde el 2004 hasta el 2007, haciendo énfasis en los estudiantes aprobados y abandonos. Fuente propia.

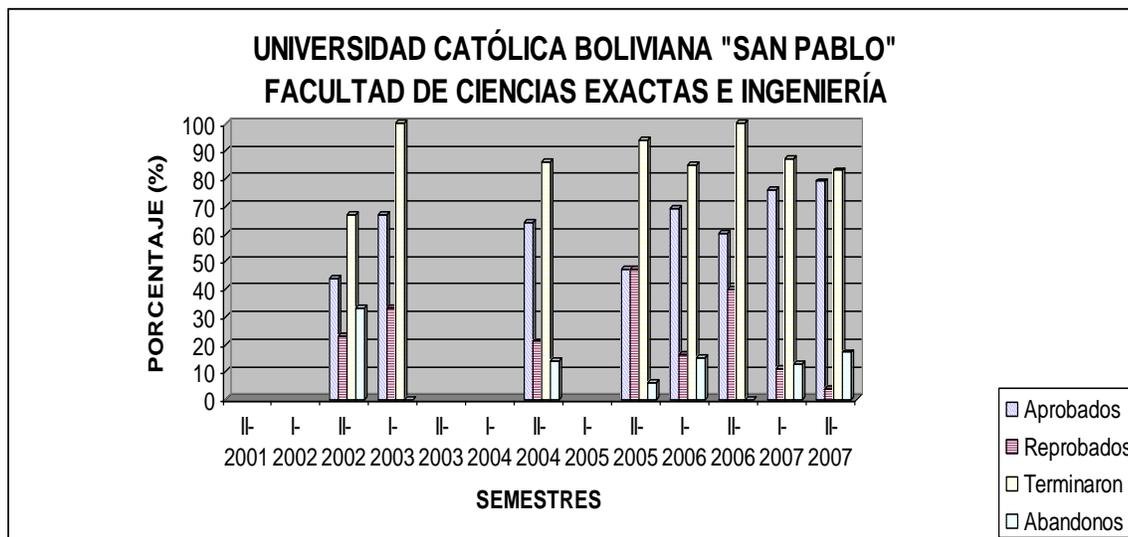


Gráfico No.3 Análisis situacional de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo” Cátedra semestral de Química General I y Laboratorio, desde al año 2002 hasta el segundo semestre del 2007. Fuente propia.

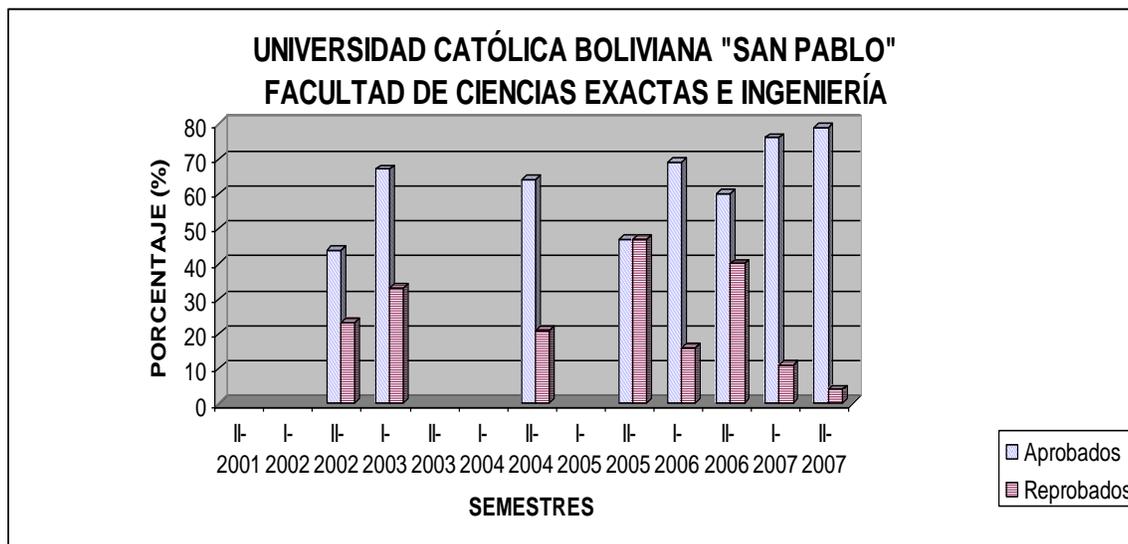


Gráfico No. 4 Análisis situacional de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo” Cátedra semestral de Química General I y Laboratorio, desde al año 2002 hasta el 2007, haciendo énfasis en el número de aprobados y reprobados por semestre. Fuente propia.

Como se puede apreciar en el análisis situacional de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, ningún año fue mejor que el 2007 en cuanto se refiere al porcentaje de estudiantes aprobados y de igual manera en cuanto se refiere al menor porcentaje de abandonos de estudiantes. Esto pudiese ser muy interesante ya que a partir del año 2007, se introdujeron en dicha Universidad, las nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de la química, así como los nuevos programas y software contenidas en un medio magnético, un CD-R, al alcance de todos los estudiantes. El mismo fenómeno se observa en el análisis situacional de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, donde el porcentaje de estudiantes aprobados el primer y segundo semestre de la gestión 2007, supera en forma notable al porcentaje de estudiantes aprobados durante los semestres contenidos en las gestiones 2002 al 2006. Las nuevas estrategias utilizadas en la enseñanza de la química estarían aparentemente, surtiendo efecto en una forma sorprendente en el proceso enseñanza aprendizaje significativo, en estas Universidades. También se puede apreciar en el gráfico que durante la gestión 2005, en el caso de ambas universidades, se han dado los más bajos resultados en el caso del porcentaje de estudiantes aprobados, y consecuentemente los más altos porcentajes en cuanto se refiere al porcentaje de estudiantes reprobados. Se tratarán de saber las causas, mediante las encuestas que se efectúen en el trabajo de campo necesario, en la UMSA.

En la Universidad Católica Boliviana, se lleva a cabo una evaluación del desempeño Docente, a cargo exclusivamente de los estudiantes. Durante las gestiones 2007 y 2008, la cátedra de Química General e Inorgánica obtuvo el mejor puntaje y por lo tanto los cambios, las nuevas técnicas y estrategias tienen aceptación entre los estudiantes de la UCB (Ver Anexos).

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la implementación del modelo didáctico sobre la base de nuevas tecnologías para la enseñanza de la química, respecto al rendimiento académico con un aprendizaje significativo.

1.6.2 Objetivos Específicos

1.6.2.1 Lograr aprendizajes funcionales

Mediante un grupo experimental, donde se ha probado e implementado el nuevo modelo didáctico creado sobre la base de nuevas tecnologías, verificar el constructo de su conocimiento con esas nuevas herramientas (modelo didáctico y programas), es decir, conseguir que el conocimiento adquirido no sea solo pasajero o para ese momento, sino que sea funcional, transformador, lo más consolidado posible en la memoria a largo plazo, tan afianzado, que no se olvide

fácilmente o con el tiempo. El grupo experimental será el Primer año de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la Universidad Mayor de San Andrés, el grupo control será el Primer año de Química Farmacéuticas de la misma Facultad. Todos los estudiantes llevan el mismo programa, idéntica bibliografía, disponen de los mismos recursos en la Facultad y provienen del mismo Curso Prefacultativo organizado en la gestión 2007 (septiembre-noviembre).

1.6.2.2 Lograr aprendizajes autónomos

El estudiante va a poder aprender a aprender sin ningún tipo de límite, utilizando el software, es decir los programas amigables de fácil manejo que se proponen, mediante las clases ya no magistrales sino prácticamente interactivas, donde el estudiante va a poder asimilar el conocimiento a través de estas herramientas que le permitirán no solo resolver los problemas dados en clases, sino todo tipo de problemas relacionados con el tema, no importando su origen o texto que los propongan, y un poco más allá, también va a poder vaticinar algunas situaciones para el futuro. También se ha verificado que los estudiantes con los conocimientos necesarios en programación, pueden modificar los programas ya existentes y por lo tanto crear nuevas versiones de los mismos, que se pueden ir verificando poco a poco.

1.6.2.3 Lograr el uso y manejo de las estrategias innovadoras de enseñanza de la

Química

El nuevo software que consta de programas sencillos en el área de la Química General e Inorgánica son esfuerzos muy efectivos que nos permiten afianzar los aprendizajes en esta área en forma tal que sean funcionales, transformadores e inclusive autónomos. Como cualquier posibilidad virtual, el alcance de los mismos está dado en función del tiempo que le dediquen los estudiantes para poder seguir aprendiendo. Estos programas no solo están dados para el uso de una computadora sino también para poder ser utilizados en una calculadora de bolsillo que pueda tener su interfase USB¹, D. Colque T. (comunicación personal en la UPB, 24 de abril de 2005) y obviamente para otros recursos como los simuladores, ipods o máquinas palm. Los recursos de última generación también pueden ser utilizados con fines estrictamente educativos.

Existe una gran variedad de software educativo que permite un amplio trabajo de: operaciones lógico-matemáticas y operaciones infralógicas, los mismos que colaboran con la reconstrucción de la realidad que realizan los estudiantes, estimulándolos y consolidando su desarrollo cognitivo (Cornejo, 2005).

La computadora es un medio electrónico que puede favorecer la flexibilidad de pensamiento de los alumnos, porque estimula la búsqueda de distintas soluciones para un mismo problema, permitiendo un mayor despliegue de los recursos cognitivos de los estudiantes. La utilización de la computadora en el aula por parte del docente, implica un mayor grado de abstracción de las acciones, una toma de

¹ Calculadora Texas Instruments, "Titanium".

conciencia y la anticipación de lo que muchas veces hacemos automáticamente. Paralelamente, la computadora estimula el pasaje de conductas sensorio-motoras a conductas operatorias, generalizando la reversibilidad a todos los planos del pensamiento. Desde el plano afectivo y social, el manejo de la computadora permite el trabajo en equipo favoreciendo el llamado aprendizaje colaborativo González F. (comunicación personal, 2006). Manejar una computadora posibilita al docente el intercambio de información con los estudiantes y mejora su autoestima, haciéndole sentir capaz de realizar diferentes proyectos, desde el aula hacia la sociedad (Martínez, 2007).

1.6.2.4 Manejo de las TICs (Tecnologías de información y comunicación)

Los paradigmas tradicionales están quedando obsoletos puesto que nos encontramos en la era de la información donde las organizaciones están cambiando y esos cambios tienen implicaciones importantes para la educación (Reigeluth, 2000).

Una de las características más importantes de la computación y las redes de telecomunicaciones, alrededor de las cuales se agrupan las TIC's, es su alta capacidad como herramienta de búsqueda, organización y transmisión de grandes cantidades de información. Todo lo que a uno le interesa se puede saber con solo visitar algunas direcciones. En casi todos los casos es imposible leer toda la información disponible, la persona que lo desee, puede volverse experto en un tema en poco tiempo, si están a su alcance las TIC's. Estos son medios ideales para abordar la complejidad del conocimiento actual, en aumento, a través de la

Ciencia y la Tecnología, posibilitando de manera inaudita que el estudiante desarrolle habilidades básicas para hacer frente a la misma. También las TIC's pueden ser utilizadas para nuevas formas de apreciación estética, publicaciones, obras de música, pinturas electrónicas, software multimedia y hasta el aprendizaje de lenguas. Por sus características las TIC's se constituyen en una herramienta clave para apoyar al estudiante en el desarrollo de habilidades que le posibiliten el aprendizaje a lo largo de su vida. En la sociedad de la información las TIC's están en todas partes, integrando las redes de comunicación que bajo el imperativo del formato digital, facilitan el tránsito de informaciones y mensajes por todo el planeta (Martínez, 2007).

1.6.2.5 Utilización de la enseñanza virtual

Es una modalidad nueva que está tomando cuerpo en todo el mundo. En nuestro país ya existen esfuerzos interesantes que poco a poco se están manifestando, como es el caso de la Universidad Mayor de San Andrés, que ha creado la Unidad UMSA TIC, con la colaboración de ASDISAREC (colaboración internacional Sueca), que por ejemplo está llevando a cabo cursos de Postgrado y Diplomado en el manejo de las TIC's y el famoso E-learning. El CEPIES (Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior) está llevando a cabo durante la presente Gestión un Diplomado en “Organización y Administración Pedagógica del Aula” Curso de Formación Docente, modalidad **virtual** en la plataforma Moodle, en las asignaturas “Fundamentos Psicopedagógicos de la

Docencia Universitaria”, “Didáctica Universitaria” y “Evaluación del Proceso Enseñanza – Aprendizaje”.

Si se cuenta con acceso a Internet, la posibilidad de encontrar información es ilimitada, todo es posible a través de la red. No hay restricción alguna en lo que se refiere a la obtención de recursos didácticos, psicopedagógicos, páginas informativas, libros, revistas, ingreso a bibliotecas especializadas, consultas y participación en Paneles, Seminarios que se llevan a cabo en forma virtual y en vivo, etc.

Todas las Universidades públicas y privadas están creando en Internet sus páginas web Institucionales, donde ofrecen información general acerca de sus carreras, medios y recursos con los que cuentan, su infraestructura, plantel docente, sus horarios, becas, planes de estudio, convenios con Universidades del exterior, etc.

Un claro ejemplo es el CEPIES (Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior), que tiene esta información y mucho más en su página web: www.cepies.bo, correos electrónicos: ce.pies@hotmail.com y contactos@cepies.bo.

La comunicación es violenta a través del Chat, u otros que han aparecido recientemente. Por ejemplo el sistema Skype es un sistema de comunicación gratuito a nivel mundial. En forma totalmente gratuita se puede hablar con cualquier parte del mundo por teléfono celular, o con un costo muy bajo por teléfono fijo. En el Internet también se está presentando una revolución: El sistema conocido de Internet (Primera generación) ya está siendo renovado por otro denominado “Mr. Bong”. (Internet de segunda generación) cuyas plataformas

están reemplazando el Internet de primera generación M. Gessler (comunicación personal, 23 de junio, 2008). De origen alemán (Unibremen), este nuevo sistema creado por científicos alemanes en dos años de vida ya ha convencido a más de cuatro millones de adeptos y está preparado para invadir el mundo, si es que no será adquirido por Microsoft, de propiedad del conocido magnate Bill Gates.

1.7 HIPÓTESIS

La implementación del modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química dedicada a los estudiantes de la cátedra de Química General e Inorgánica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, podría permitir un mejor rendimiento académico con un aprendizaje significativo, respecto a los modelos tradicionales.

1.8 VARIABLES

1.8.1 Variable independiente

Modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química.

1.8.2 Variable dependiente

Rendimiento académico relacionado con aprendizajes significativos.

1.8.3 Variables intervinientes

- Estructura académica
- Procedencia de los estudiantes
- Aspectos socio-económicos
- Didáctica Docente

El modelo de investigación sería multivariable.

Conversión de las variables en parámetros de medición a través de la determinación de dimensiones, indicadores, medidores y escalas.

1.9 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES:

- ESTRUCTURA ACADÉMICA
- PROCEDENCIA DE LOS ESTUDIANTES
- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS
- DIDÁCTICA DOCENTE

1.9.1 VARIABLE: ESTRUCTURA ACADÉMICA

DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALAS
Objetivos	Intenciones explicitadas en el Plan de Estudios	Adecuación con perfil y necesidades	Muy pertinentes Pertinentes..... No pertinentes.....
Estructura Curricular	Composición de la Curricula vigente	Programa de Estudios	Horizontalidad Verticalidad Vigencia Actualidad
Contenidos	Unidades temáticas de asignatura	Temas	No. de contenidos Actualizados No actualizados
Carga horaria	Asignación de tiempo por asignatura y/o actividad	Horas	Tiempo completo Medio tiempo Tiempo horario
Actividades	Acciones realizadas en el PEA	Teóricas Prácticas	Exámenes Prácticas Monografías Exámenes previos Informes de Lab.
Relación Docente – Estudiante	Vínculos establecidos entre Docentes y	Trato Afectividad	Facilitada Indiferente

	Estudiantes	Confianza Atención Respeto	Obstaculizada
Sistemas de evaluación	Formas de otorgar calificación al rendimiento estudiantil	Cualitativo Cuantitativo	Pruebas escritas Problemas resueltos Exámenes previos Informes de Lab.
Infraestructura	Dotación física para el ejercicio de la cátedra	Iluminación Ventilación Aislamiento acústico Asoleamiento Aislamiento térmico	Buena Regular Mala Buena Regular Mala Bueno Regular Malo Bueno Regular Malo Bueno Regular Malo

		Equipamiento	Bueno Regular Malo
		Instalaciones	Buenas Regulares Inexistentes
		No. de aulas	m ² por estudiante
		No. de laboratorios	m ² por estudiante
		Área administrativa	m ² por administrativo
		Servicios básicos	m ² por usuario
Presupuesto	Asignación económica para la ejecución de la Cátedra	General Específica	Carrera Materia

1.9.2 PROCEDENCIA DE LOS ESTUDIANTES

DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALAS
Formación escolar previa	Conocimiento adquirido en la educación primaria y secundaria	Calidad Cantidad Tipo	Muy relacionada Relacionada General 20-40 deficiente 41-60 suficiente 61-80 aceptable 81-100 excelente Generales Específicos
Procedencia previa	Establecimiento educativo en el que culminó estudios	Áreas Tipo Turno	Rural Urbano Nacional Extranjero Fiscal Particular Varones Mujeres Mixto Mañana Tarde Noche

1.9.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALAS
Situación económica	Ingresos económicos familiares	Ingresos mensuales	Altos Regulares Bajos
Habitat	Lugar		Central Periférica Alejada
Vivienda	Calidad de la vivienda	Propiedad	Propia Anticrético Alquiler De favor
Clase	Social	Procedencia	Originario Mestizo Media Privilegiada

1.9.4 DIDÁCTICA DOCENTE

DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALAS
Procedencia Docente	Universidad o Centro de estudios	Tipo de establecimiento	Nacional Extranjera Estatal Privada
Calificación Docente	Grado académico del docente	Título	Técnico Superior Licenciatura Especialidad Maestría Doctorado Postdoctorado
Materiales de apoyo	Auxiliares didácticos utilizados por el docente	Tipo	Cuadros Papelógrafos Videos Retroproyector Diapositivas Pizarra Data show
Expresión oral	Lenguaje empleado por el docente en el PEA	Vocabulario Expresión	Vulgar Común Técnico Agresiva Indiferente Amable
Uso de la pizarra	Técnica didáctica sobre la pizarra	Estética Claridad de letra	Orden Color Muy clara

		Diagramación	Poco clara Ordenada Desordenada
Trato interpersonal	Relación establecida Docente-estudiante durante el PEA	Lenguaje verbal Lenguaje No verbal Dedicación de tiempo Apoyo individual	Amable Indiferente Agresivo Amable Indiferente Agresivo Solo en clases Extraordinaria Siempre Alguna vez Nunca
Evaluación	Formas de otorgar valor a las actividades de los estudiantes	Notas	Evaluación escrita Evaluación oral Evaluación práctica Laboratorio Interacción social Investigación

Responsabilidad	Cumplimiento docente a las actividades programadas	Asistencia Puntualidad Entrega de notas Bibliografía	Buena Regular Mala Óptima (80-100%) Regular (60-79%) Mala < 60 Oportuna A destiempo Nunca Existente Inexistente
-----------------	--	---	---

CAP. II MARCO TEÓRICO

2.1 ESTADO ACTUAL DE LA EDUCACIÓN BOLIVIANA Y MUNDIAL

La educación secundaria y de otros niveles en Bolivia está sometida hoy en día a una serie de influencias culturales, políticas, ambientales, espirituales, etc., aspectos que le otorgan una característica especial y única en el mundo. Esta educación puede y debe ser mejorada, prestándole mayor atención sobre todo a nivel gubernamental, ministerial e inclusive personal, donde todos los involucrados deben poner lo mejor de su parte para llevar adelante este loable propósito, ya que se trata de la mayor riqueza que podemos crear y explotar en nuestro país. Estudiantes, profesores, padres de familia y administrativos tenemos ese gran reto. El tiempo apremia y por lo tanto los cambios deben operarse lo antes posible. En el estado en que nos encontramos no podemos continuar, puesto que nuestro progreso es muy lento, y tal vez insignificante. Debemos armarnos de valores, principios y metas a ser inculcados en nuestros estudiantes, utilizando todos los recursos posibles, de forma tal, que para cada uno de ellos debe significar la vida misma, el honor o la culminación de sus anhelos. Esto es muy difícil, puesto que como todos sabemos, prima más bien la ley del mínimo esfuerzo, es decir, que todos tratan de vencer un curso tratando de hacer lo menos posible y vencer con la mínima nota posible. Conseguir el primer lugar en el curso, para cada estudiante debería ser la premisa diaria durante todas las clases. Ser el mejor, ahora y siempre, en todo

momento y en todo lugar. Si logramos esto, entonces emularemos a los tigres del Asia, que por cuestión de honor, seguridad, cultura milenaria y ansias de ser siempre los mejores, van consiguiendo sus propósitos poco a poco, llegando a ocupar los primeros puestos en el mundo con respecto a sus propósitos educativos y desarrollo en general. Taiwán, una pequeña isla Asiática situada en el océano pacífico, del tamaño de Tarija, con 23 millones de habitantes, tiene una de las más fuertes economías del mundo (un ingreso per cápita de US\$ 30.000.-) gracias al empuje de su gente, que día y noche se hallan amenazadas por la China continental, aún así el desarrollo de la isla es impresionante (Arévalo, 2008, p.5).

Un país de primer mundo que consigue sus propósitos sobre la base de la disciplina, es sin lugar a dudas, Alemania. Después de la guerra, Alemania ha dado un gran salto en la reconstrucción de su país, y por supuesto la recuperación de su lugar en el primer mundo y estar en la vanguardia del desarrollo sin alardear de sus posibilidades, los resultados saltan a la vista.

Actualmente la educación secundaria en Bolivia tiene graves deficiencias, las que han sido demostradas por el Ministerio de Educación de Bolivia: baja cobertura neta (57.5 %) con escuelas ubicadas en su mayoría en áreas urbanas; una baja tasa de término (54.4 %) con importantes diferencias entre mujeres y hombres y entre áreas rural y urbana; **un currículo oficial que data de los años 70** J. Saire (comunicación personal, 3 de noviembre, 2005), caracterizado por su baja calidad, desactualizado, poco pertinente a las grandes necesidades nacionales y que no considera la diversidad cultural y lingüística del país. Asimismo por no estar

vinculado con las necesidades productivas regionales y nacionales, ni con las necesidades de formación de los jóvenes para un desempeño adecuado en el mundo del trabajo, u otros objetivos que se hayan propuesto. Si bien estos problemas son ampliamente conocidos, nos interesa encontrar cuales son las causas que los originan.

Esta situación denota la necesidad urgente de revisar los diseños de enseñanza de las áreas curriculares y analizar las tendencias epistemológicas, pedagógicas y didácticas, tanto a nivel nacional como internacional, con el objetivo de contar con insumos que, articulados a las demandas manifestadas en diferentes eventos por los docentes, estudiantes, padres de familia, administrativos y sociedad en su conjunto, posibiliten que se lleve a cabo un proceso de construcción curricular de cada área, coherente con el desarrollo de capacidades para el ejercicio de la ciudadanía, la continuación de estudios superiores y el ejercicio laboral en quienes acceden a la educación universitaria.

En este trabajo se analizarán brevemente las tendencias de cinco países latinoamericanos: Argentina, Chile, Colombia, Perú y Uruguay (por tener más facilidad en el acceso a sus datos), un país caribeño que en forma notoria se superó en muchas áreas (Cuba), un país asiático que deslumbró al mundo por su acelerado desarrollo (Taiwán-China), y otro que es reconocido como la primera potencia mundial (Estados Unidos de Norteamérica). Los ejes que van a gobernar este trabajo, serán precisamente las tendencias epistemológicas tanto en la parte

didáctica como en la enseñanza, las bases psicopedagógicas y la metodología de trabajo.

2.1.1 Antecedentes y justificación

Luego de un breve estudio de las actuales tendencias epistemológicas, pedagógicas y didácticas de la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel internacional, podemos resaltar que todos los países como era de esperar, están tratando de innovar todas sus técnicas, posturas, enfoques y argumentos, con la esperanza de encontrar el mejor camino posible. Podríamos afirmar con cierta claridad, que todos concluyen que es necesario encontrar el nuevo paradigma científico, que satisfaga los requerimientos de la técnica actual. Los antiguos, prácticamente están descartados. Sobresalen sin embargo tres caminos diferentes. Uno es el de descubrir las novedades que los científicos están esperando (que concuerda con el nuevo paradigma), otro es el efectuar un estudio retrospectivo hasta encontrar las razones de triunfo de los antiguos estudiosos (como el de los filósofos griegos) y por último aquel camino que potencie nuestra situación en la que estamos, sobre la base de lo que se conoce actualmente. **Chile, Perú, Uruguay y Colombia proponen capacitar más a los estudiantes en informática, computación y nuevas técnicas de comunicación, así como las tecnologías de información.** Esto nos demuestra que la tendencia más detectada en el área latinoamericana es la de la educación cibernética que parece tomar vigencia en Sudamérica con fuerza en la mayoría de los países,

incluyendo el nuestro. Si bien los científicos estadounidenses nos hablan mucho del uso de la computación en la enseñanza, también debemos decir que los científicos alemanes no están de acuerdo con esa posición Docentes de Unibremen del Doctorado No Escolarizado en Educación Superior del CEPIES-UMSA (comunicación personal, 3 de julio de 2008).

La República de Cuba, impone solamente como se supone, convicciones patrióticas y morales a sus educandos y profesores. Todo en forma especial. Así ellos han conseguido sobresalir en muchos campos a nivel mundial. El que más se escucha es el de las ciencias de la salud, que proviene directamente de las Ciencias Naturales. Prima un principio de unidad entre lo lógico y lo histórico, sin lugar a dudas delineado por el actual gobierno. Sus planes de estudios presentan articulaciones entre los grados con el nivel superior, así como la relación ínter materias. El rol que juega el estado es determinante. Ellos se encargan de tomar exámenes para ingresar a las universidades, escuelas técnicas, y los que no rinden pasan a trabajar a granjas o fábricas del gobierno, con un sustento económico igual para todos. El estado es garante de calidad, equidad y pertinencia de la oferta educativa. Como una innovación se tiene la denominada “Educación Energética”, que tiene que ver con el ahorro de los recursos energéticos y su mejor uso posible.

Chile basa su aprendizaje en una manera holística. Los profesores dotados de conocimientos profundos de las materias que se hallan a su cargo, deben

tener un conocimiento personal de sus alumnos, todos los componentes pedagógicos que se hallen a su disposición, y un dominio de los contenidos que será utilizado durante la estrategia de la enseñanza. Todo en un ambiente estimulante para el aprendizaje y un compromiso profesional muy grande del profesor que redunda en su responsabilidad total, para la obtención de resultados agradables.

La República Oriental del Uruguay ha cambiado su cultura humanística por una cultura económica empresarial, la informática y los sistemas de comunicación, desde 1996. El tiempo de estudios se incrementó de 3 horas a 5 desde 1996 de lunes a sábados inclusive. Los liceos que trabajaban con tres turnos, redujeron su capacidad a sólo dos. Se pone mucha preferencia al tiempo de asistencia de los alumnos a las escuelas, colegios o liceos, así como a la enseñanza de la informática. Desde el año 2000 los bachilleratos tecnológicos dividen su tiempo en tres. Formación científica, formación tecnológica y social.

Colombia cree en la comprobación de la teoría en la práctica (Ministerio de Educación Nacional de Colombia). La docencia está íntimamente ligada a la investigación. Por ello el aprendizaje se lo hace mediante la indagación científica, de manera significativa (Aprendizaje Significativo propuesto por Ausubel). Son importantes las aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología. Los proyectos científicos se basan en programas como el denominado

“Ondas” y “pequeños científicos”. Los estándares para la enseñanza de las Ciencias Naturales se los consiguen en los eventos internacionales.

La República Argentina ha presentado una visión Lakatosiana muy interesante (López Ruperez, 1990), que relaciona las materias con los centros de interés, como por ejemplo temas ambientales. Hay un cambio notable en la metodología que repercute en el método de Lakatos: Crear un núcleo central y muchos anillos auxiliares. Cada alumno debe ser capaz de encontrar sus propias capacidades. De esta manera, enseñar Ciencias será establecer puentes entre los conocimientos. Se espera desarrollar un trabajo de coherencia interna en las escuelas (Grupo Ciencia y Educación, Universidad FASTA, Mar del Plata, República Argentina).

Nuestro vecino Perú efectúa un estudio empírico de la realidad natural. Su formación científica se basa en una actividad constructiva (Piaget propone un principio psicopedagógico constructivista). La formación en secundaria se da por competencias, lenguaje verbal e interpretación científica. El razonamiento puede ser inductivo o deductivo de acuerdo a la situación. El docente no es nada más que un facilitador que colabora en la enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Los Estados Unidos de Norteamérica basan su desarrollo y encumbramiento como primera potencia mundial, en la educación pública gratuita. Es tradicional la inducción a la independencia que se inculca a los jóvenes. Su formación es pragmática y se toma muy en cuenta la financiación de su

educación. Con referencia a los educadores, se prefiere profesionales con maestría, y es interesante cualquier formación adicional. El aprendizaje se lo efectúa por tres medios diferentes: uno es el de los medios electrónicos, otro el de la instrucción académica virtual y por último el crecimiento de la instrucción por el Internet, la esperanza es la de efectuar una transformación sistémica a largo plazo. Las Ciencias Naturales se denominan ahora Ciencias de la Tierra, se llevan en forma obligatoria y para el éxito de ellas se precisa de la capacitación de los maestros, Liderazgo, Gestión académica y el financiamiento respectivo (Departamento de Educación de EE.UU.).

Según Alejandro Huang (2007) Encargado de la Oficina Comercial de Taiwán en Bolivia, la República de China – Taiwán es considerada de importancia mundial debido al gran desarrollo que ha logrado desde la Segunda Guerra Mundial, habiendo conseguido en 40-50 años logrado ubicarse dentro de los primeros diez países más desarrollados del mundo. Es sorprendente la capacidad competitiva a todo nivel, como por ejemplo industrial, militar, educativa, etc. Reproducen y mejoran además de abaratar todo los más grandes adelantos a nivel tecnológico. Ahora por ejemplo son número uno en el mundo, en productos para la informática, ciencia y tecnología. Las computadoras personales, los chips electrónicos, nanotecnología, etc.

Estos tigres del Asia son poseedores de una cultura milenaria que les induce una capacidad grande de trabajo y estudio, de tal manera que sus esfuerzos

han sido reconocidos por todo el mundo. Su sistema educativo es similar al de los Estados Unidos de Norteamérica, pero los hace superiores su idiosincrasia propia de los sacrificados y triunfadores. Utilizan un sistema multilateral compulsorio, más una educación complementaria. La educación suplementaria se basa en un sistema compulsorio, adelantado y que se verifica a corto plazo. Los estudiantes del nivel secundario ganan créditos para la Educación Superior. No todos pueden acceder, solo lo hacen los mejores.

2.2 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL

David Paul Ausubel, norteamericano hijo de una familia judía, originó y difundió la Teoría del Aprendizaje Significativo. Escribió varios libros acerca de la Psicología de la Educación. Valora la experiencia que tiene el aprendiz en su mente.

Ausubel planteó el aprendizaje significativo al cuestionar el aprendizaje por descubrimiento como alternativa adecuada al aprendizaje memorístico. Concibe el aprendizaje significativo como el resultado de una interacción del nuevo material o información con la estructura cognitiva preexistente en el individuo (Ausubel, 1976, p.148). Por tanto, tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información con los conceptos y conocimientos ya existentes en el alumno. Esta conexión con las ideas previas del alumno se opone al aprendizaje memorístico que se produce

cuando la tarea de aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989, p.37). En el aprendizaje memorístico, la información nueva no se asocia con los conceptos existentes en la estructura cognitiva y, por lo tanto, se produce una interacción mínima o nula entre la información recientemente adquirida y la información ya almacenada (Novak, 1988).

Según Ontoria A., Molina A., y De Luque, A. (1995) en su trabajo “Los Mapas Conceptuales en el Aula”, las características que definen el aprendizaje significativo, son las siguientes:

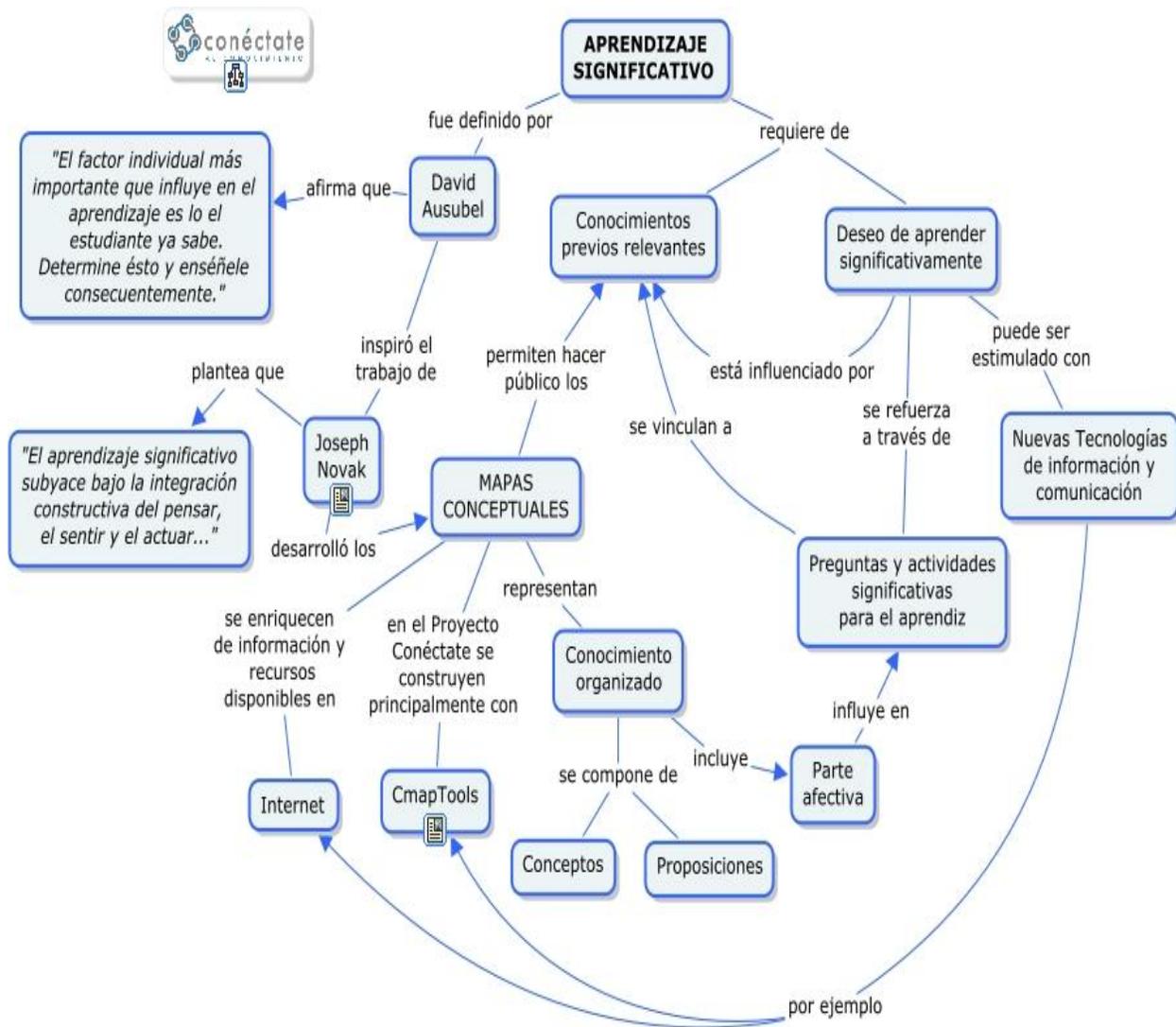
- La nueva información se incorpora de forma sustantiva, no arbitraria, en la estructura cognitiva del alumno.
- Hay una intencionalidad por relacionar los nuevos conocimientos con los de nivel superior, ya existentes en el alumno.
- Se relaciona con la experiencia, con hechos u objetos.
- Hay una implicación afectiva al establecer esta relación, ya que muestra una disposición positiva ante el aprendizaje.

2.2.1 Aportes de la Teoría de Ausubel en el constructivismo

Ausubel no cree ni confía en el aprendizaje de memoria. Esta posición también la comparten muchos docentes colegiales y universitarios en nuestro país CEPIES (comunicación personal, octubre de 2008). Ausubel propone en forma especial la enseñanza por exposición, para lograr si es posible, el aprendizaje significativo, todo esto de acuerdo a su propia teoría.

Joseph Novak inspirado en el trabajo de Ausubel, crea los mapas mentales representando el conocimiento organizado, que consiste en conceptos y proposiciones incluyendo la parte afectiva, que influye en las preguntas y actividades significativas para el aprendiz que está motivado para aprender.

Como dijimos anteriormente, el Internet ahora es la fuente más grande para enriquecer la información y los recursos disponibles.



Mapa conceptual acerca del Aprendizaje Significativo
Fuente: cmaps.conectate.gob.pa

2.3 TEORÍA DE LA ACTIVIDAD DE VYGOTSKI

La Meta-Teoría de la Actividad, es un paradigma o marco de estudio psicológico, con raíces históricas en el trabajo de Lev Vygotski (Psicología Histórico-Cultural), Alexei Leontiev y Sergei Rubinshtein considerados los

fundadores, buscaban entender las actividades humanas como complejos fenómenos socialmente situados e ir más allá de los paradigmas del psicoanálisis y de la psicología conductista: la psicología del hombre trata con la actividad de individuos concretos, actividad que transcurre en una colectividad abierta, entre las personas circundantes, conjuntamente con ellas y en interacción con ellas o a solas con el mundo objetual circundante. (Leontiev, 1989, p. 265).

La Teoría de la actividad es dinámica, puede ser usada en una variedad de disciplinas para entender el actuar de la gente.

Según Papalia, S. (1992) Vygotski consideraba que el medio social es crucial para el aprendizaje, pensaba que lo produce la interacción entre los factores sociales y personales. El fenómeno de la actividad social permite explicar los cambios en la conciencia y fundamenta una teoría psicológica que unifica el comportamiento y la mente. El entorno social influye en la cognición por medio de sus instrumentos, es decir sus objetos culturales y su lenguaje e instituciones sociales. El cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente.

La postura de Vygotski es un ejemplo claro del Constructivismo Dialéctico, porque recalca la interacción de los individuos y su entorno.

“La zona proximal de desarrollo, es un concepto importante en la Teoría de Vygotski, y se define como la distancia entre el nivel real de desarrollo que uno tiene –determinado por la solución independiente de problemas – y el nivel de

desarrollo posible, determinado por la dirección que le da el Profesor o sus compañeros más diestros” (Wertsch, 1988, p.84).

La clave es permitir que el alumno vaya capacitándose sin abandonar su zona proximal de desarrollo, que automáticamente se ira modificando a medida que el estudiante vaya internalizando conocimientos. En la teoría de formación por etapas de las acciones mentales se considera el estudio como un sistema de determinados tipos de actividad cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos (Talizina, 1988, p. 57). “Acordemos llamar estudio –escribe Galperín- toda actividad, ya que como resultado en su ejecutor se forman nuevos conocimientos y habilidades o los antiguos conocimientos y habilidades adquieren nuevas cualidades” (Galperín, 1965b, p. 57).

Este es el principio teórico de funcionamiento de las denominadas “prácticas guiadas”, que se llevan a cabo en las principales Universidades del país, donde el Profesor después de haber mantenido con los estudiantes varias sesiones de teoría, plantea la ejecución de los ejercicios, primero personalmente, pero después en trabajo grupal. Es decir, que los estudiantes de acuerdo a su afinidad, para no romper su hegemonía y mantener su medio en el que se desenvuelven, hacen grupos de no más de cinco personas, donde los compañeros más avanzados transmiten sus conocimientos a los menos diestros. El profesor se encuentra en el aula así que el también libra de dudas a los que plantean sus problemas. Todos pueden conversar, usar sus libros, sus computadoras, celulares, internet, etc., etc., el resultado es lógico. Al final de la practica guiada, la mayoría de los ejercicios están bien resueltos porque han participado

diestros, en favor de los menos avanzados que obligatoriamente han adquirido mas conocimientos, transformando su zona de desarrollo proximal y por ende su desarrollo cognitivo. Las prácticas guiadas entonces serán propuestas dentro de las nuevas estrategias de aprendizaje, donde se fundamentarán aún más.

2.4 NEUROCIENCIA

Hay disciplinas que investigan, y otras que intervienen. La neurociencia surge cuando los neurólogos, neurofisiólogos, fisiólogos, psiquiatras, psicólogos, neuropsicólogos que solamente se dedicaban a intervenir, curar, inician la etapa de la investigación. No solamente para su formación, sino con otros fines. La pedagogía y la didáctica son dos ciencias de intervención, son prácticas. La pedagogía es el arte de llevar al educando en un proceso educativo. La didáctica le otorga los medios para trabajar. Cuando hacen investigación, hacen investigación-acción. Hacen investigación del proceso educativo. A la pedagogía y la didáctica la neurociencia le sirve nada más como referente. La Neuropedagogía y la neurodidáctica son dos conceptos armados, que no responden a la lógica...Ibañez, L. (comunicación personal, 21 de noviembre de 2008).

El increíble y fascinante mundo de la neurociencia nos permitirá encontrar y descubrir nuevas posibilidades para poder desarrollar como personas. El aprendizaje a sido importante desde siempre, por eso dedicamos 12 años de nuestra vida por lo menos, para aprender en el colegio. Entonces el sueño de cada estudiante es el de encontrar la fórmula mágica que nos permita aprender

rápidamente, en los diferentes cursos que realizamos, pero especialmente en el ciclo medio, donde la ley del mínimo esfuerzo se cumple casi en todos los casos, es decir, que se quiere aprobar el curso efectuando el mínimo esfuerzo posible, y tal vez colaborado con las últimas disposiciones gubernamentales. Para algunos estudiantes, que quieren ser los primeros, basta ir a la biblioteca todas las tardes disciplinadamente unas cuatro horas, y no faltar a clases, con eso es suficiente. Pero ¿que del que quiere ser aun mejor todavía?

¿Será posible encontrar los métodos nemotécnicos que puedan proyectarte hacia los objetivos supremos de ser el mejor?. ¿Sirven los métodos de lectura veloz?, ¿Sirve el método de memorización basado en el absurdo?, el encadenamiento cerebral o mapas mentales?, ¿O es el mundo de las drogas que podrá impulsar el cerebro o estimular la memoria como los tónicos para “estimular las neuronas” Neurovimin, Cerebrín, Gamalate B6, etc.? Sea cual fuere el camino con seguridad que se necesita empeño a todo dar para salir adelante.

Ahora bien, ¿cómo reaccionarían los estudiantes si se enterasen de que existe un método fácil para aprender sin mucho esfuerzo y en un tiempo muy reducido, que pueda reemplazar los métodos tradicionales conocidos por décadas?

Este es el caso del método “Calderox” para igualar ecuaciones, cuyo propósito se cumple al trabajar con este método solamente diez ecuaciones químicas, siendo uno de los requisitos, “no saber mucho de química”. Este método se explicará detalladamente en las nuevas estrategias didácticas a emplearse, en el uso de las TIC’s.

Tradicionalmente se define el aprendizaje como un cambio relativamente permanente de los mecanismos de la conducta, debido a la experiencia con los acontecimientos del medio (Fernández, 2001). ¿Qué cambia en nuestros cerebros?, ¿Cómo se moldean estos cambios a nivel neuronal y en los sistemas cerebrales? Hasta ahora son preguntas sin respuestas, pero cada día avanzamos un poco más en la Neurodidáctica y pronto tendremos las respuestas más acertadas a estas preguntas. Existe una aseveración que indica que se necesitaría un mapa personal neuronal de aprendizaje diseñado para cada persona, sobre la base de su atlas genético individual, los códigos culturales, el entorno o medio en que se desenvuelve, la experiencia propia, los mecanismos de contagio de nuevas ideas y la circulación informativa, si bien existe el principio de individualidad, no deja de ser cierto también que sobre la base de algunos patrones de comportamiento que se los puede averiguar en un estudio de campo se pueden encontrar patrones similares de comportamiento sobre algo que les gustaría hacer a todos, por ejemplo. La complejidad del asunto hace necesaria la tecnología adecuada de inmersión en realidad virtual, u otras tecnologías aún en fase experimental, que cada día van desarrollándose más y más.

2.4.1 Neurodidáctica

Los últimos avances neurocientíficos están modificando de forma considerable las ideas que teníamos sobre nuestro cuerpo, la percepción y el aprendizaje (Nava, 2008). Todos sabemos que durante nuestra vida

apenas usamos un 10 % de nuestro cerebro, ¿Qué pasa con el otro 90 %?

Dentro de la Neuropsicología se ha creado una especialidad llamada Neuro psicología del Aprendizaje, Neuropedagogía, Neurodidáctica o Neuroeducación, según el enfoque que se le da en un determinado país.

En un estudio sobre Neuroeducación, Paterno R. (1994) indica que en 1988, Gerhard Preiss profesor de Didáctica de la Universidad de Friburgo propuso al mundo introducir una signatura autónoma basada en la investigación cerebral y en la pedagogía, llamada Neurodidáctica.

De acuerdo con esta nueva disciplina entonces los conocimientos y el aprendizaje provienen de los procesos que se dan en el cerebro y que los resultados cognitivos se amplían paralelamente al desarrollo de la mente humana. Sobre esta base, la Neurodidáctica investiga las condiciones bajo las que el aprendizaje humano puede optimizarse al máximo. (Paterno, Monografías.com).

Un interesante fenómeno se vive en Europa en tiempo de verano, existen 18 horas de luz solar y solo seis de oscuridad, entonces para un cerebro entrenado a estar despierto durante toda su vida cuando hay sol, casi no existe la posibilidad de dormir, ya que a las diez de la noche existe todavía luz solar y amanece a las cuatro de la mañana.

La Medicina entonces definirá próximamente quién es el niño superdotado, y no solamente por soberbia de los padres, sino por resultados clínicos, como una tomografía axial computarizada. Algunas

enfermedades como la dislexia, hiperkinesia, etc., tienen su origen en trastornos de las funciones cerebrales.

Desde hace mucho tiempo que el cerebro había quedado separado de la problemática pedagógica-didáctica, ahora vemos que la Neurodidáctica es el pilar fundamental de las nuevas teorías pedagógicas y didácticas. Es por eso que, la investigación cerebral y las ciencias de la educación, deben trabajar en forma estrecha.

“La Neuroeducación no solo permite desarrollar nuevos métodos de aprendizaje que tengan en cuenta la neuropsicología del cerebro en desarrollo, sino también mostrar que una cualidad esencial del ser humano es la predisposición y la disposición para aprender, en definitiva la Neuroeducación agregará una nueva dimensión al proceso educativo” (Paterno, 1994).

En Europa, las bibliotecas y Universidades están llenas de botellones de agua, porque al parecer el cerebro se estimula mucho en el aprendizaje con la presencia de este líquido elemento en grandes cantidades, en el cuerpo humano y por ende en el cerebro. Se trata de un “neuro estimulante” barato y al alcance de todos.

2.5 EDUCACION PARA LA VIDA Y “EDUCACIÓN PARA SUS VIDAS”

Jose Marti estudió el proceso educativo y tuvo una visión particular del fenómeno social que se encuentra incluido.

“Martí fue un observador extraordinario y un analítico ejemplar de los problemas educativos; problemas que tanto le preocupaban, y para los cuales planteaba también soluciones. Problemas que él vivió, sintió y que a la vez pudo prevenir para los nuevos tiempos que sobre el mundo vendrían. Fue crítico profundo y sagaz” (Mena, Monografías.com, 2008).

“...En nuestros países ha de hacerse una revolución radical en la educación, si no se les quiere ver siempre, como aún se ve ahora o algunos, irregulares, atrofiados y deformes, como el monstruo de Horacio (...) Contra Teología, Física.....” (Marti, 1883)

La idea de la “educación para sus vidas”, se basa en el concepto simple de que todo esfuerzo realizado por los estudiantes para aprender en su trayectoria universitaria, tarde o temprano va a ser útil en el transcurso de sus vidas. Nada de lo que se aprende es en vano, el conocimiento permitirá perdurar durante la prueba de cualquier tipo.

2.6 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN EL USO DE LAS TICs

Estamos viviendo un gran debate acerca de la utilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas pedagógicas, se suceden experiencias e investigaciones que intentan aplicar estas herramientas a la enseñanza, aunque muchas veces se cae en el error de olvidar que el acto didáctico responde a un binomio en el cual también debe tenerse en cuenta el aprendizaje, pues solo en este sentido se contribuirá a la mejora de la calidad educativa (Fandos, Jiménez y González, 2002).

El uso del computador en todas las ramas de la vida moderna es un fenómeno social; educadores de todas las asignaturas y estudiantes son los grupos que pueden y deben recibir los mayores beneficios de éste (Orlik, 2002, p. 157). En muchos países tenemos urgente necesidad de activar y promover los métodos de enseñanza con computadores debido a la existencia de diferentes problemas en la calidad de enseñanza a nivel de las escuelas secundarias y superior.

Según Orlik (2002, p. 157-158) existe un gran interés de investigadores y profesores de diferentes áreas de Química hacia el desarrollo de métodos de enseñanza con computadores, sabiendo que estos métodos producen avances, pues permiten encontrar nuevos caminos que aumentan la calidad de la enseñanza, algunas ventajas, particularmente en química son:

1. El computador, con el software correspondiente, facilita el trabajo educativo.
2. La “pantalla mágica” tiene una característica especial: la motivación de los estudiantes aumenta fuertemente.

3. El computador, con el software correspondiente, brinda al estudiante control en su trabajo y aprendizaje.
4. En la variante moderna de Internet, brinda una oportunidad avanzada para las comunicaciones educativas y otras oportunidades importantes.
5. Ayuda a los estudiantes con las dificultades en el aprendizaje
6. El computador, con el software correspondiente, tiene importantes capacidades que no tienen otros medios educativos, como son:
 - a. La interactividad
 - b. La “pantalla mágica” no se cansa de explicar.

Es interesante recordar como llegaron los computadores al aula educativa, los últimos casi cuarenta años de uso de los computadores se pueden dividir en las siguientes etapas (Bull, 1997):

1. Años 60: El computador como profesor (aparición del concepto CAI-computer assisted instruction-).
2. Fin de los años 70: La educación sobre los computadores.
3. Comienzo de los 80: El computador como instrumento de reforma.
4. Mitad de los 80: El computador como herramienta productiva.
5. Fin de los 80: Multimedia e hipermedia.
6. Años 90-2001: Internet en la enseñanza.

7. Actualmente todos estos enfoques están en vigencia.

Se previene la aparición del Internet de segunda generación, Bremen (Alemania) M. Gessler (comunicación personal, 23 de junio, 2008).

2.7 RENDIMIENTO ACADÉMICO

Se denomina rendimiento académico, al nivel de conocimientos que se demuestra en una asignatura, área o materia, comparado con la norma. Este puede determinarse de varias maneras. En la UMSA, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas existe un reglamento que se ha consensuado en la última Presectorial (Ver Anexos: Programa de Química General e Inorgánica).

La incorporación de las TIC's como mediadoras del proceso de aprendizaje nos lleva a valorar y a reflexionar sobre su eficacia en la enseñanza. La didáctica se ha constituido como el ámbito de organización de las reglas para hacer que la enseñanza sea eficaz.

2.8 RENDIMIENTO ACADÉMICO CON APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Para mejorar el rendimiento académico se necesita conseguir que el aprendizaje sea significativo, para ello se debe trabajar en los siguientes aspectos:

2.8.1 La enseñanza como proceso de comunicación

- ✓ Como ya habíamos mencionado anteriormente, un elemento fundamental en el PEA es la comunicación, un proceso importantísimo, donde el profesor y el alumno intercambian

información, y ponen en común sus conocimientos. El Profesor y el alumno deben estar comunicados todo el tiempo, no solamente cuando están juntos, sino también a través de equipos o medios electrónicos como los celulares, beeps, intercomunicadores, E-mails, y otros. No es una locura publicar el número del celular a los alumnos, todo lo contrario, es un paso trascendental, sacrificado (para el profesor), con la finalidad de optimizar y acelerar el proceso comunicativo. Comunicarse es importante para el alumno, mucho más para el profesor, por que si ha logrado obtener respuesta de los estudiantes, quiere decir que ellos confían en él y por lo tanto lo tendrán en cuenta para decodificar la información que ellos recibieron en clases. Tal vez se trate de información parcialmente entendida y que necesita de un apoyo final por parte de su profesor; es mejor hacerlo personalmente que esperar a que ocurra lo mismo en las clases de ayudantía o prácticas guiadas. El aprendizaje colaborativo es indirecto, en cambio el esfuerzo personal es directo. Desde este punto de vista el PEA es un proceso de comunicación singular (Contreras, 1990).

2.8.2 Integración de las TIC's en el quehacer docente

Manuel Fandos, José Jiménez y Angel González, indican:

“La incorporación de las TIC’s en el proceso de mediación y la consecuente evolución del concepto de enseñanza, fruto a su vez de una transformación social, afecta elementos como la propia organización, las características, necesidades e intereses del alumno, el tipo de cursos y evidentemente, la metodología y los medios técnicos que se utilizarán”.

Para priorizar el entorno multimedia se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ Posibilitar que los estudiantes participen activamente en los procesos enseñanza – aprendizaje.
- ✓ Permitir que los estudiantes sean autodidactas en el PEA.
- ✓ Respetar la independencia de los estudiantes y la confianza que estos tienen en su propia capacidad.
- ✓ Practicar la interactividad, creando programas propios, de acuerdo a sus necesidades.
- ✓ Mejorar las habilidades que sean necesarios para el manejo de los recursos virtuales.
- ✓ Aprovechar como recurso de aprendizaje las experiencias educativas de carácter virtual.
- ✓ Reconocer a los estudiantes como expertos en ciertas áreas de su dominio como consecuencia de su experiencia, en el manejo de los recursos Internet.

- ✓ Crear horarios de consulta fijos, en un lugar concertado con anterioridad por los involucrados.

2.8.3 Aprender en la red

Para poder utilizar bien los recursos disponibles en la red y lograr los propósitos buscados, es necesario tener en cuenta algunos conceptos básicos. Aparentemente parecería ser que estamos ante una nueva modalidad de educación, puesto que el PEA que se genera a través de esta modalidad responde a un enclave de la educación a distancia que utilizan las TIC's como mediadoras de este proceso.

Gonzáles Soto (1999) comenta que:

“La relación (comunicativa y educativa) es preciso entenderla como la conexión o contacto, como nexo, como circunstancia que sirve de unión entre los elementos personales de un acto comunicativo y educativo y entre estos y el resto de elementos de dicho acto y también como marco de esa conexión”.

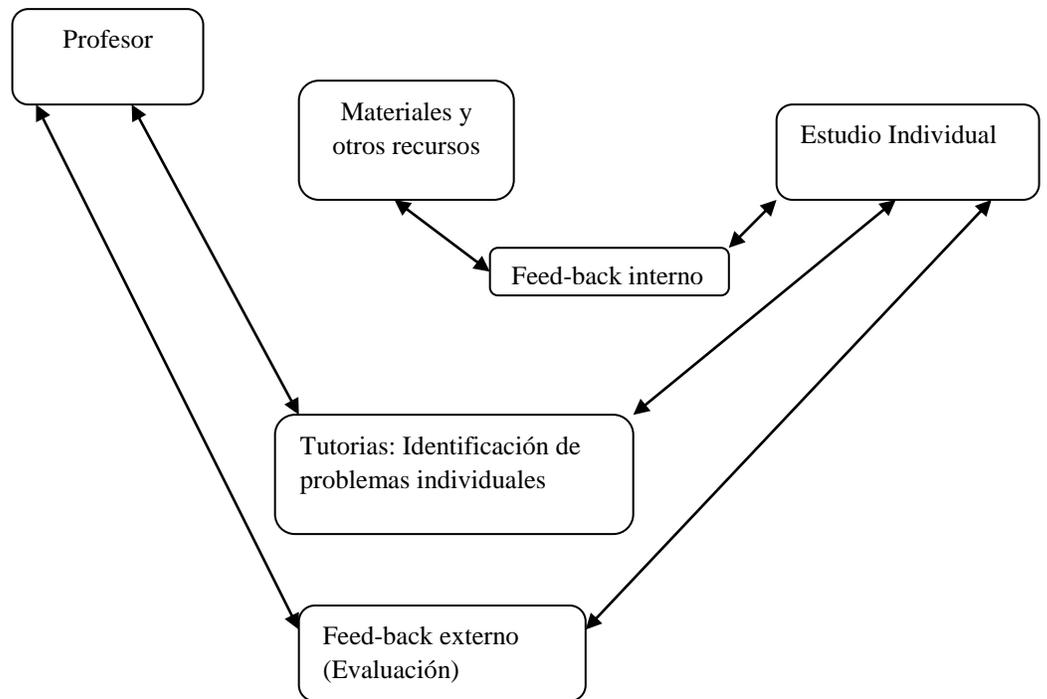
Cuando “apoyamos” el proceso de enseñanza en las TIC's, al variar la relación, hemos de reubicar el papel del resto de los componentes,

porque el proceso tiende a “independizarse”, “individualizarse”, a separarse del docente. El esquema del funcionamiento del PEA apoyado en medios podría representarse (Ver gráfico 1) como lo hizo Sparkes (1982, p.4). Este planteamiento exige apoyarse en las siguientes teorías que sustentan la enseñanza a distancia:

- ✓ De autonomía e independencia: Wede-Meyer (1997) y Moore (1993).
- ✓ De interacción y comunicación: Holmberg (1985); Sewart, Keegan y Holmberg (1983).
- ✓ De industrialización: Peters (1983).

Gráfico 5: El proceso enseñanza – aprendizaje apoyado en medios.

Fuente: Sparkes, 1982, p. 4.



Las ideas básicas de cada una de ellas se basan en principios como:

a) Teorías de autonomía e independencia:

- ✓ Las creencias de los estudiantes son, por definición, responsables y con derecho a determinar su propio proceso educativo.
- ✓ La base psicológica que determina las diferencias individuales y establece la importancia de los estilos cognitivos respecto al aprendizaje, lo cual requiere reconocer que cada estudiante aprende de una manera y a un ritmo personal.
- ✓ El desarrollo de alternativas fehacientes a la comunicación presencial.

b) Teorías de interacción y comunicación: Posiblemente el modelo más representativo es el de Holmberg (1985) cuyas hipótesis formales son las siguientes:

- ✓ Cuantas más características de conversación guiada aparezcan, mayores serán los sentimientos de relación personal y la organización de apoyo.
- ✓ Cuantos mayores sentimientos de relación personal de los estudiantes con la organización de apoyo e implicación en la problemática de apoyo existan, mayor será la motivación y más efectivo será el aprendizaje logrado.
- ✓ A mayor independencia y experiencia educativa de los estudiantes, mayor relevancia tendrán las características de conversación didáctica guiada.

c) Teorías basadas en los principios de la industrialización. Según Peters (1983) las características de racionalización en educación a distancia serían las siguientes:

División del trabajo, racionalización, mecanización, línea de ensamblaje, producción, preparación y planificación, estandarización, cambio funcional y monopolización.

Las redes aportan un nuevo modelo de enseñanza, un nuevo paradigma educativo, flexible y abierto, y postula aspectos válidos tanto para la formación presencial como no presencial. **La utilización de cierta variedad de tecnologías proporciona la**

posibilidad de cubrir necesidades sociales e individuales, donde se sugieren nuevas formas de interacción de experiencias educativas, entre comunidades ligadas a través de la red, posibilitando la cooperación y el trabajo colaborativo entre grupos o usuarios individuales.

Marqués (2000) afirma que, aunque aún hay docentes que no son conscientes de ello, el desarrollo tecnológico actual nos está situando en un nuevo paradigma de enseñanza que da lugar a nuevas tecnologías y nuevos roles, configurando un nuevo enfoque de la profesionalidad docente, más centrada ahora en el diseño, gestión de actividades y entornos de aprendizaje, en la investigación, en la creación y descripción de recursos, en la orientación y el asesoramiento, en la dinamización de grupos, en la evaluación formativa y en la motivación de los estudiantes, que en la transmisión de información y la evaluación sumativa como se entendía antes.

Las redes de aprendizaje son grupos de personas que usan la comunicación en entornos informáticos (CEI) para aprender de forma conjunta, en el lugar, el momento y al ritmo que les resulte más oportuno y apropiado para su tarea (Harasim, 1995).

En las últimas dos décadas han surgido tres acontecimientos básicos a las aplicaciones educativas de las redes informáticas. Según Harasim (1995) estas se usan como:

- Complementos de los usos tradicionales.
- Entorno principal de la enseñanza para un curso completo o parcial.
- Foro para la comunicación de conocimiento en red, grupos de discusión o intercambio de información como compañeros y expertos de la materia.

Salinas (2000), define la agrupación de diversas experiencias desde la etapa preescolar hasta la educación superior:

- Redes de aulas o círculos de aprendizaje.
- Sistemas de distribución de Cursos on-line.
- Experiencias de educación a distancia y aprendizaje abierto
- Experiencias de aprendizaje informal

Henríquez (2001) intenta agrupar, en su clasificación, los nuevos espacios formativos que sustituyen el aula tradicional, bajo las modalidades a distancia o presencial-virtual:

a) Universidad virtual

- b) Campus virtual
- c) Aula virtual

Arrabal, Pérez, Salinas (2000) presentan una tipología de espacios de aprendizaje basados en las TIC's siguiendo inicialmente el siguiente esquema; aulas integradas en el centro y centros externos:

- a) Aulas tradicionales: aulas de clase normal, en las que principalmente se llevan a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- b) Aulas taller o laboratorio: espacios integrados y preparados para realizar otro tipo de tareas de mayor complejidad tecnológica, como puede ser la elaboración de material multimedia.
- c) Aulas de usuarios, para dar un servicio más abierto y flexible, de libre acceso para el alumnado y profesorado.
- d) Centros de recursos multimedia: espacios compartidos con otras instituciones que aprovechan su entorno tecnológico y se apoyan en la comunicación telemática y en otros recursos propiciados por las TICs, para dar un servicio a la comunidad en general.
- e) Centros comunitarios: espacios que ofrecen los recursos tecnológicos al servicio comunitario.

CAP. III MARCO METODOLÓGICO

3.1 FILOSOFÍA DEL PROYECTO

¿Cuál es la base de la educación?

La mujer y el hombre tienen responsabilidades, a todo nivel: en el trabajo, en el hogar, en todo tiempo y en todo lugar. Tenemos que sojuzgar el mundo y todo lo que existe en él. Esto es lo más importante. Todo ha sido creado por alguien más poderoso que nosotros, pero nosotros tenemos ese don de dominarlo todo y ponerlo a nuestro servicio. Pero para poder cumplir con estas responsabilidades necesitamos preparación. Preparación significa educación. Por lo tanto educación se puede expresar como la extracción de algo, la impartición del conocimiento, como el proceso de maduración, disciplina, como una guía hacia los objetivos, a capacitarse para asumir las responsabilidades, como la asimilación de hechos. Todas estas cosas y más describen la educación, porque el término es muy general, sin embargo, todas ellas significan una cosa básica: Aprender a como vivir. Educación es vida, es la comunicación de un ser que vive a otro ser que también vive. Muchos se han preguntado: ¿Cuál es el principio de la sabiduría?, algunos piensan en que el uso del cerebro cada vez en mayor porcentaje es la clave de la sabiduría. (Se dice que Albert Einstein llegó a utilizar casi un 14 % de su cerebro, y que poseía un alto coeficiente de inteligencia, la gente normal no llega a usar ni el 10%). Otros piensan que vivir en las bibliotecas y consultar la mayor cantidad de libros es la clave del éxito. En algunos países de Europa como Alemania (Berlín), las

bibliotecas están al alcance de los estudiantes las 24 horas del día, todos los días de la semana, los 365 días del año. Es tan fácil conseguir un libro que inclusive los estudiantes tienen las llaves de los recintos. Muchas computadoras están al alcance de los estudiantes y por supuesto mucha agua (Neuroestimulante). Poseen un alto nivel de avance científico, así que no están lejos de encontrar la clave de la sabiduría. En otros países el trabajo colaborativo, el asesoramiento virtual, los recursos que existen en la TIC's son muy apreciados ellos saben que por eso son países de primer mundo. Sin embargo hay una definición bíblica acerca del tema: el principio de la sabiduría, no es otra cosa que el temor a Dios.

3.2 LA FILOSOFÍA DEL ESTUDIANTE

¿Quién es el estudiante?

El educador debe tener una perspectiva apropiada del individuo a quién hay que educarlo. De lo primero que hay que darse cuenta, es que el estudiante es un ser creado, no el resultado de un proceso de evolución, no es un ser perfecto y tiene más bien una mente reprobada.

¿Cuáles son las características del estudiante?

El estudiante es un ser físico. El tiene necesidades físicas las cuales deben ser llenadas antes de que el aprendizaje tome lugar. El es un ser mental, un ser racional, con la habilidad de razonar lógicamente. El es un ser emocional, un ser moral, un ser social y (lo más importante) un ser espiritual. Antiguamente podía capacitarse teniendo un maestro, la bibliografía necesaria, y otros recursos más, pero en la actualidad el

estudiante tiene a su alcance una infinidad de recursos para poder capacitarse, al extremo que el maestro solo pasa a llamarse comúnmente como el “facilitador”.

En Bolivia la mayoría de los estudiantes que asisten a las universidades públicas son estudiantes que ya han madurado lo suficiente como para darse cuenta que están capacitándose para alcanzar el éxito en futuro no muy lejano. Cada uno de los estudiantes sabe que de su propio esfuerzo depende su situación. Hay jóvenes que alcanzan niveles de excelencia, por ejemplo, con notas no menores a 85 % y con una dedicación 100 % al estudio. Felizmente las universidades ya saben reconocer este esfuerzo y los gradúan por excelencia, obviando el asunto de su tesis y defensa de la misma. La mayoría de los jóvenes sin embargo se hallan debajo de estos niveles y son ellos los que tratan por todos los medios de seguir adelante, venciendo las materias que puedan, en el menor tiempo posible, y es por eso que a veces inclusive tienen que apelar al fraude, si no se dejan sorprender, para poder seguir adelante. También hay una gran cantidad de estudiantes que trabajan para poder subsistir y costearse sus estudios. Algunos de ellos inclusive ya son casados y hasta tienen hijos que mantener. Ellos son los más sacrificados, puesto que dependen de su propio esfuerzo para su propio sustento y no tienen ningún apoyo estatal o universitario como alumnos especiales. Son tratados con la misma vara que los otros. El éxito de ellos, es un indicador de que es posible en esas condiciones duras, alcanzar el triunfo esperado.

En las universidades privadas tenemos la otra cara de la medalla. Estudiantes con muchos recursos económicos y de todo nivel, que sin embargo no dejan de ser algunos de ellos excelentes por su dedicación seria al estudio y al progreso diario en todo sentido. Ese nivel de excelencia también es reconocido también con una graduación por excelencia,

con la posibilidad muy grande de ser becado en alguna de las universidades del exterior, puesto que para ellos el hablar inglés u otra lengua extranjera ya casi es algo común. Sin embargo la mayoría de ellos que poseen muchas posibilidades y recursos, tal vez por esta misma razón también se desvían de la razón especial que los a llevado a la universidad, para dedicarse a otras actividades como los juegos, las reuniones y las fiestas que solo les quita el tiempo, y por lo tanto se atrasan y algunos hasta ya no quieren seguir adelante, como ignorando las posibilidades que tienen que son muchas y no aprovechadas. El alcohol, es el flagelo más grande de esta juventud que posee recursos, y también de la que aparentemente no posee estos recursos. Sin embargo, todos sabemos que la decisión y el camino que toma cada uno de ellos, es personal. Cuantos problemas se ahorrarían si los estudiantes con recursos o sin recursos conocieran el principio de la sabiduría...

3.3 LA FILOSOFÍA DEL MAESTRO

Se necesita de la comunicación para que la vida se transmita de un ser vivo a otro ser vivo. **Comunicación** es el trabajo del maestro. El maestro debe ser siempre el personaje que el estudiante pueda encontrar más fácilmente durante el proceso enseñanza – aprendizaje. Un celular, un tiempo de consulta segura diaria, una dirección web, una dirección electrónica, cualquier medio sirve. Benson dijo:

“Nosotros enseñamos un poquito por lo que decimos, un poco más por lo que hacemos, pero enseñamos mucho más por lo que somos”.

La vida del maestro es la vida de su enseñanza. Ningún educador puede comunicar vida a los vivientes, si él no conoce el Autor de la vida. Si su comportamiento real, deja mucho que desear, entonces estamos perdidos, porque todo eso están aprendiendo sus estudiantes.

¿Cómo podrá cualquier maestro esperar enseñar a la siguiente generación, si él no conoce al creador de esa generación? ¿Cómo puede un maestro instruir a los individuos, si él mismo no conoce los valores individuales básicos, los cuales son vitales a su propia existencia y a su futuro?

En nuestro país tenemos una variedad muy grande de profesores, existen de todo tipo y todo nivel, en algunos casos ya clasificados por la sabiduría popular como el profesor “Dios”, el profesor “egoísta”, el profesor “obsoleto”, el profesor “madre” y otro tipo de profesores que son reconocidos por sus actividades, que repito han sido clasificadas por el conocimiento tradicional y propio de nuestro país.

3.4 LA FILOSOFÍA DEL APRENDIZAJE

¿Cuándo es que el aprendizaje comienza?

La educación es aprendizaje, y el aprendizaje comienza con la vida. De modo que la educación debe empezar cuando la vida empieza, y la vida empieza en la concepción. Por tanto la educación probablemente empiece en la concepción. Las actitudes, los sentimientos y los patrones o diseños empiezan en la concepción. Algunos valores son inculcados en la concepción, otros en el nacimiento, otros en la cuna y otros en el corral de juego. Los valores son inculcados a través de los padres y del ambiente donde se

encuentre el niño. Sus responsabilidades aumentan a medida que él aprende nuevos valores.

¿Cuándo termina el aprendizaje?

La educación comienza en la concepción, crece en el nacimiento y se aumenta aún más cuando empieza la educación formal. Pero la educación nunca termina, ella dura mientras dura la vida misma.

¿Qué es lo que debe aprenderse?

Los estudiantes aprenden en tres áreas: información, actitudes y habilidades. Cada una de estas áreas se refiere al desarrollo del carácter.

Conocimiento es la obtención de información. Inteligencia es la habilidad de evaluar los hechos, y trata con actitudes acerca de la información. Sabiduría es la habilidad de hacer juicio a la luz de los hechos. Conocimiento, inteligencia y sabiduría son los más grandes valores en la vida, pero el mayor de ellos es la sabiduría.

Tres habilidades básicas: Escuchar, razonar y comunicar

La primera habilidad es escuchar, lo cual es una virtud, la paciencia para hacerlo y no hacerse escuchar. La segunda habilidad es razonar, importante para la toma de decisiones y la tercera habilidad es comunicar, mientras más recursos existan, mejor. En algunas actividades la comunicación juega un papel importante que asegura el éxito de una actividad.

Una de las grandes responsabilidades del hombre

Capacitar a la siguiente generación. La capacitación nunca debe detenerse, debe hacérsela y dársela completamente. Ella debe estar en todas partes e impartírsela todo el tiempo. Parece que es la actividad más importante, transmitir todos los conocimientos,

habilidades y destrezas. Una de las grandes responsabilidades de una generación, es la preocuparse por las siguientes generaciones, para eso debe mejorar, progresar, inventar, potenciar, cambiar, superar las anteriores para asegurar el éxito de las generaciones modernas.

3.5 CONCEPTUALIZACIÓN EPISTEMOLÓGICA DISCIPLINARIA

CAMPO: Ciencias de la educación

ÁREA: Proceso de formación inicial de profesionales universitarios

LÍNEA: Teorías de aprendizaje - enseñanza

TEMA: Estrategias en el PAE

PROYECTO: Evaluación de estrategias didácticas basadas en las nuevas tecnologías para el aprendizaje de conceptos básicos de Química General e Inorgánica en la Universidad Mayor de San Andrés.

CAP. IV DISEÑO, ACTIVIDADES DE EXPERIMENTACIÓN Y PLAN DE ACCIÓN

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación cuantitativa se la efectuará mediante dos grupos, uno experimental y otro de control. Los estudiantes de ambos grupos tienen una procedencia idéntica y son alumnos del mismo curso. Han llevado las mismas materias antes de ingresar a la Universidad y su selección ha permitido contar con el mejor elemento humano de nivel secundario, que existe en este momento para ingresar a la Universidad. Todo este elemento humano se inscribió en las Carreras de Química Farmacéutica o Bioquímica y la investigación comienza cuando uno de los grupos (El grupo experimental) es instruido con toda la gama de nuevas posibilidades, inventos, programas, técnicas nuevas, recomendaciones, nuevas estrategias sobre la base del desarrollo de nuevas tecnologías, etc., etc., desde el mes de febrero de la presente gestión, y el otro grupo (grupo control) que tiene una procedencia común, es instruido normalmente, es decir, sin hacer gala del uso de nuevas estrategias, menos programas computarizados o inventos, nuevas estrategias, etc., también desde el mes de febrero de la presente gestión. Al final los resultados que se encuentren de acuerdo al tipo de análisis que se efectuará, nos mostrarán si son efectivos o no los nuevos métodos, estrategias, inventos, teorías, etc., de acuerdo a las teorías propuestas y al análisis estadístico pertinente:

- Niveles de significación
- Tipo de prueba estadística que se aplicará.
- Población y muestra.

4.2 ESCENARIO Y SUJETOS DEL ESTUDIO

El escenario de la investigación es la Universidad mayor de San Andrés, ubicada en La Paz, Bolivia. Avenida Saavedra s/n ubicada al frente del Hospital de Clínicas, en el barrio de Miraflores. Los sujetos de estudio son los bachilleres que se inscribieron y aprobaron el Curso Prefacultativo de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés durante la presente gestión. Dichos bachilleres conforman el selecto grupo de Bachilleres admitidos a la Facultad en un Curso Prefacultativo que tiene una duración de tres meses y que consta de las siguientes asignaturas: Nomenclatura Química Inorgánica, Nomenclatura Química Orgánica, Matemática, Biología, Lenguaje y Física, al cual de inscriben mas o menos 500 bachilleres, de ellos, apenas un 40 % logran ingresar a la Universidad, sobre la base de su preparación anterior y su esfuerzo personal para cumplir los requisitos del Curso, que es muy exigente en cuanto a la asistencia y aprobación de todas las asignaturas. Antes del Curso Prefacultativo se toma un examen llamado de Dispensación a los 500 Bachilleres. Este año solo lograron aprobar dicho examen tres estudiantes destacados.

4.3 LA UNIVERSIDAD

La Universidad Boliviana reconoce exclusivamente a tres Universidades que pueden otorgar títulos en provisión nacional, ellas son la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, la Escuela Militar de Ingeniería “Mariscal Sucre” y por supuesto la Universidad Mayor de San Andrés, que es la Universidad pública más antigua de La Paz. El trabajo solamente se llevará a cabo en la Universidad estatal: Universidad Mayor de San Andrés.

4.3.1 Posibles lugares de investigación

Se tiene la posibilidad de trabajar y desarrollar el proyecto en las siguientes Facultades:

- FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS UMSA
- FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE BOLIVIA “SAN PABLO”
- ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA DE LA PAZ BOLIVIA

Otras posibilidades:

- FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UMSA.
- FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES UMSA
- EDUCACIÓN SECUNDARIA - COLEGIO VIDA Y VERDAD

De todos estos lugares posibles, se escogió la UMSA, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, especialidad de Bioquímica.

4.3.1.1 EL AULA

El curso de Primer año de la especialidad de Bioquímica, trabaja en la parte teórica, en el Aula 2 del edificio nuevo de aulas y la parte experimental en el Laboratorio de Química General e Inorgánica, que se encuentra en el edificio antiguo, planta baja. El aula de teoría permite trabajar con unos 130 alumnos, cómodamente sentados, con la suficiente posibilidad de aireación constante por la situación del edificio que se halla al lado de una quebrada con un ambiente vacío y ventoso. Se puede utilizar indiferentemente tizas o marcadores de agua, puesto que existen las pizarras necesarias. Recientemente se ha conectado un data show “flotante” que se encuentra fijo en el techo y que de alguna manera permite a los profesores utilizar recursos multimedia, ya que existe un mueble adecuado donde se aprecia la existencia de una buena computadora y los medios necesarios para usar diskettes o CDs magnéticos o acumuladores de información con acceso USB. También eventualmente se puede utilizar retroproyectores, proyectores de slides, micrófono, parlantes, cortinas negras, telón blanco desplegable para realizar las proyecciones. Los rotafolios prácticamente han dejado de utilizarse por la aparición de estos nuevos recursos, que están invadiendo los centros de educación superior. El horario de clases de teoría es: lunes de 10:00 a 11:00 y miércoles de 15:00 a 17:00 (Anual).

El aula de Laboratorio consta de todas las comodidades que se exigen para un ambiente de este tipo, con sus tres mesones sólidos terminados con azulejo, dotados con agua potable, gas licuado, corriente eléctrica, etc., Cumpliendo normas internacionales de seguridad como es la presencia de una campana de gases, ventiladores, los casilleros para los equipos, materiales, reactivos. Un lugar sólido para las balanzas, donde se pueden obtener pesos con mucha facilidad y exactitud. También se cuenta con un ambiente exclusivo para el profesor donde se corrigen los informes, las prácticas, exámenes de ingreso, flujogramas, etc. El horario de prácticas es un bloque desde las 11 de la mañana hasta las 14:30 de la tarde, de lunes a viernes. Los días sábados se pueden efectuar prácticas desde las 9:00 hasta las 11:00 de la mañana.

4.4 LOS ESTUDIANTES INFORMANTES

Como lo expresamos anteriormente, los estudiantes recién ingresados a la Universidad Boliviana, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas y que están cursando el primer año de estudios universitarios, tanto en la carrera de Bioquímica como en la carrera de Química Farmacéutica. Los estudiantes pertenecientes al grupo experimental son los estudiantes de la Carrera de Bioquímica, en cambio los estudiantes del grupo control son los estudiantes de la Carrera de Química Farmacéutica. Un 90 % son estudiantes nacionales y solo un

10 % son estudiantes extranjeros, la mayoría provenientes de la República vecina del Perú.

4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La revisión documental, la investigación bibliográfica, revisión de datos en kardex, entrevistas, trabajo de campo y análisis estadístico.

4.6 LA OBSERVACIÓN

- Participante
- No participante
- Individual
- Grupos

4.7 LA ENCUESTA

Se han efectuado encuestas a los estudiantes de primer año de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de acuerdo a los formatos que se adjuntan. (Ver Anexos).

Los estudiantes de la Universidad Católica Boliviana, ordinariamente y semestralmente realizan una encuesta en la parte teórica y otra encuesta en la parte práctica en la Cátedra de Química General I y Laboratorio. El año pasado y este año, los resultados son muy satisfactorios ya que los estudiantes otorgan a la cátedra de química los puntajes más altos durante las gestiones 2007 y 2008, que son justamente

los años donde se están probando las “nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en las nuevas tecnologías, en el campo de la química”. La acogida de estas nuevas estrategias, la forma como se las están implementando el apoyo psicológico, pedagógico y los efectos interesantes en el rendimiento global de los estudiantes, parecería que están provocando la aceptación multitudinaria de los estudiantes que con este comportamiento están demostrando una respuesta positiva a los esfuerzos desarrollados no solo por la cátedra de Química General I y Laboratorio, sino por otros docentes que tratan de mejorar sus cátedras respectivas. Los resultados de estas encuestas que son de conocimiento público, se adjuntan en la sección Anexos.

4.8 EL ANÁLISIS DOCUMENTAL

Todo el análisis documental efectuado durante el doctorado, ha repercutido favorablemente en la Cátedra de Química General e Inorgánica de la Universidad Mayor de San Andrés, habiéndose plasmado un texto de teoría con principios y valores de acuerdo con la filosofía de esta tesis, explicado en el capítulo correspondiente. De igual manera se ha enriquecido un Texto de Nomenclatura Química Inorgánica y un Texto de prácticas de Laboratorio de Química General e Inorgánica. Todos estos textos se han actualizado sobre la base de todos los aportes científicos, psicopedagógicos, psicológicos, tecnológicos, virtuales, etc., hasta tal punto se ha trabajado que estaríamos en condiciones de efectuar pruebas del aula virtual, cursos a distancia, ya que todo lo que se avanza esta computarizado, digitalizado, lo cual nos brinda la apertura tecnológica necesaria para estos

propósitos. Cada texto cuenta actualmente con un CD de datos almacenados, de un valor que equivale a unos cinco últimos años de actualización en todos los campos. Todo lo que se ha efectuado está transcrito y presentado por escrito a los estudiantes que ahora gozan de un nuevo sistema de enseñanza de la Química, que les permite por ejemplo cargar sus computadoras con la información de varios CDs, que les incitan a utilizar programas, rutinas, hojas de cálculo, etc., con resultados novedosos, rápidos, nunca pensados anteriormente. Lo que antes costaba resolver en horas, hoy puede resolverse en segundos nada más, pero sin olvidarse antes que se necesita ser diseccionado por el ocasional facilitador.

4.9 EL ANÁLISIS DE CONTENIDOS

Correspondientes a la Asignatura “Química General e Inorgánica” del primer año de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la UMSA.

- Planes 1980-2008
- Programas 1980-2008
- Libros de texto (Ver anexos)

4.10 GRABACIÓN SONORA

Las grabaciones de las entrevistas y otras actividades, en Bolivia y en Alemania, se las realizaron en forma digital, utilizando un equipo Chino marca “Cenix”.

Todo este material que se logró durante tres años de estudios se hallan disponibles

para cualquier interesado en el correo E-mail gcalderv@gmail.com. Se encuentra material correspondiente a diez Seminarios con docentes extranjeros llevados a cabo en el CEPIES de la UMSA durante los años 2005 al 2008.

4.11 FILMACIÓN

De igual manera todas las filmaciones que corresponden a esta Tesis, Seminarios, Exposiciones, Trabajos de campo, prácticas, etc. Se encuentran disponibles en forma digital en el sistema AVI., en la dirección gcalderv@gmail.com.

4.12 FOTOGRAFÍAS

Existen cientos de fotografías de los participantes en las diferentes etapas del doctorado, algunas en el exterior (Bremen-Alemania), que muestran y enseñan detalles jamás estudiados. Esta colección sin igual se halla disponible en la dirección gcalderv@gmail.com.

CAP. V AVANCES, SITUACIÓN ACTUAL, INNOVACIÓN Y RESULTADOS PREVISTOS

5.1 AVANCES

Durante los últimos cinco años, la Cátedra de Química General e Inorgánica de la Universidad Mayor de San Andrés, Escuela Militar de Ingeniería, Universidad Católica Boliviana y Universidad Privada de Bolivia, han creado por lo menos más de diez programas, instrumentos nuevos, versátiles, fáciles de manejar, donde los estudiantes han sacado a relucir lo mejor de sus conocimientos extrauniversitarios bajo la tutela de su profesor, instrumentos que nos permiten mejorar la enseñanza, y el aprendizaje significativo, respecto a temas muy importantes de la asignatura cuyos métodos tradicionales requieren de muchísimo tiempo, que hoy en día puede ser aprovechado para profundizar conceptos, con una velocidad increíble en la obtención de respuestas y los resultados. También se da la oportunidad de poder tantear nuevos resultados, predicciones que utilizan muy poco tiempo en dar respuestas. En consecuencia lo que antes tardaba 30 minutos en efectuarse hoy se lo puede hacer en 3 minutos, con la ayuda de los programas nuevos, que otorgan una gama nueva de posibilidades. Cada vez con mayor capacidad y precisión, los estudiantes están sacando nuevas versiones de los programas conocidos, sobre la base siempre de su capacidad para manejar estos lenguajes de programación.

5.2 SITUACIÓN ACTUAL: PROGRAMA DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

Como habíamos dicho anteriormente, el programa de Química General e Inorgánica de la Universidad Mayor de San Andrés, no ha sido modificado durante los últimos veinte años. Este programa responde a las decisiones de los últimas presectoriales realizadas en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas.

(Ver Anexos 1 y 2)

5.3 INNOVACIONES

5.3.1 Capítulo 1: Estructura atómica

5.3.1.1 Programa para calcular la energía desprendida durante los saltos de los Electrones.

De acuerdo con la Ecuación de Balmer, científico que propuso los espectros de emisión que se producen durante los saltos de regreso de los electrones desde cualquier capa hasta la segunda capa u orbital atómico. (Los electrones durante su giro alrededor del núcleo, no absorben ni emiten energía, pero si absorben energía, entonces cambian de órbita y se puede desprender una nueva forma de energía, que se puede calcular mecánicamente o automáticamente). Este programa calcula la longitud de onda de cualquier salto en centímetros, en

nanómetros, en amstrongs, muestra en pantalla la región del espectro electromagnético donde se encuentra esta radiación. Este programa fue realizado por alumnos de la Universidad Católica Boliviana, que estaban cursando la cátedra de Química General y Laboratorio (QMC 181) los años 2005 (Versión 1) y 2008 (Versión 2), está realizado bajo la cobertura Visual Basic 5.0.

5.3.1.2 Ecuación de Balmer.

Pantalla recreativa para apreciar los saltos. Simulador virtual de saltos. La capacidad de esta pantalla es demasiado grande, hasta 99 capas (suficiente trabajar con 7 capas). Se observa a una velocidad conveniente los saltos desde la capa de salida, hasta la capa de llegada. Se especifica la longitud de onda de la radiación que se produce, en centímetros. Trabajo realizado por el Alumno Ramiro Edwin Manzaneda V. con el asesoramiento de la Cátedra de Química General I y Laboratorio, Universidad Católica Boliviana, marzo 2005, utilizando el programa Visual Basic 5.0.

5.3.1.3 Programa para calcular la región que corresponde en el espectro electromagnético²

Durante los saltos de electrones de capas superiores a capas inferiores, (emisión de rayos) los electrones durante su regreso a sus capas inferiores, desprenden

² Programa ganador de la III Feria de Ciencias “Ing. Roberto Carranza Estívariz”, realizado en la UCB, 2007.

energía en forma de rayos o radiaciones electromagnéticas, que se pueden calcular de acuerdo a la ecuación de Balmer y la Ecuación de Max Planck. La Plataforma utilizada es Visual Basic 5.0 y fue realizado con el asesoramiento de la cátedra de Química General I y Laboratorio de la Universidad Católica Boliviana, con los alumnos Lony Poma Guisbert y Leonel Esteban Antezana Sonco, en junio del año 2007.

5.3.2 Capítulo 2: Enlace Químico

5.3.2.1 Programa para calcular tipo de enlaces, número de enlaces, características de los enlaces.

Basado en el Método O.M. (Orbital Molecular) para convalidar los resultados teóricos que se obtienen a partir del método Enlace de Valencia (E.V.). Método abstracto de fácil comprensión juvenil, por sus características modernas, interesante para encontrar la estabilidad de las moléculas, número de enlaces en moléculas, tipo de enlaces por pruebas de rotación, sobre la base de su constitución molecular, en cuanto se refiere a la existencia de propiedades magnéticas, propiedades paramagnéticas, diamagnéticas. Pantalla recreativa para mostrar todos los resultados, incluyendo las distribuciones electrónicas basadas en el principio AUF BAU o regla de la diagonal que se utiliza en la educación secundaria. Programa realizado en la Universidad Católica Boliviana durante la cátedra de Química General I y Laboratorio con la participación del estudiante Ramiro Edwin Manzaneda V. (Versión I) y con la participación de los estudiantes del Curso Preparatorio de la U.C.B. de la presente gestión (Versión

II), programa que será presentado en la Feria de Ciencias de la Universidad Católica Boliviana de la gestión 2009. Actualmente se le está dando uso en los estudios de contaminación ambiental para realizar evaluaciones de moléculas binarias.

5.3.3 Capítulo 3: Gases

5.3.3.1 Programa para calcular problemas de gases ideales y gases reales.

Sobre la base de las ecuaciones existentes para gases ideales, la Ley de Boyle – Mariotte, la Ley de Charles – Gay Lussac, la Ley de Gay Lussac – Amonton, la Ley Combinada, la Ley de Dalton de las presiones parciales, la famosa Ecuación de Estado o Ley General de los Gases y ecuación de Van der Waals para el caso de gases reales, cálculos de presiones reales, volúmenes reales, temperatura real, etc. Programa realizado en la posibilidad Visual Basic 5.0, por estudiantes de la Universidad Católica Boliviana de la cátedra de Química General I y Laboratorio de la gestión 2006.

5.3.4 Capítulo 4: Estequiometría

5.3.4.1 Programa para igualar ecuaciones por el método algebraico

(Versión 1) Programa realizado por alumnos de la Escuela Militar de Ingeniería, con asesoramiento de la cátedra de Química I, para igualar ecuaciones por el

método algebraico³. Utilizando un tablero que no es otra cosa que la tabla periódica de los elementos y el llenado de dos extremos: los reactivos y los productos utilizando la nomenclatura IUPAC. Este programa está comprobado al haber dado solución a los problemas planteados en los libros Ibarz y Schaum. Dichas soluciones también están publicadas para todos los estudiantes.

5.3.4.2 Programa para igualar ecuaciones por el Método Cálculos Reducción - Oxidación

(Versión 2) Programa para igualar ecuaciones por el método cálculos reducción – oxidación que funciona con un algoritmo matricial. Nuevo descubrimiento de los alumnos de Ingeniería de la Universidad Católica Boliviana, Lony Poma Guisbert y Leonel Esteban Antezana Sonco, con el asesoramiento de la Cátedra de Química General I y Laboratorio, que permite copiar las ecuaciones, colarlas, borrar errores, corregir, aumentar elementos, símbolos, etc. Este programa ganó la feria de Ciencias de la UCB “Roberto Carranza Estívariz” de 2006.

Transformación del programa para que sea útil en una máquina Texas Instruments Titanium, trabajo realizado por el estudiante David Colque Taucer en la Universidad Privada de Bolivia, gestión 2005, bajo el asesoramiento de la cátedra de Química I. Adecuación de los programas para igualar ecuaciones a

³ Programa ganador de la Feria de Ciencias y Tecnología, llevado a cabo en la Escuela Militar de Ingeniería “Mariscal Sucre”, gestión 2006.

máquinas que existen en el mercado local, y que tienen acceso USB. Todos los pasos necesarios para lograrlo y ejemplos.

5.3.5 Capítulo 5: Disoluciones

Programa en construcción.

5.3.6 Capítulo 6: Equilibrio Químico

Programa en construcción.

5.3.7 Capítulo 7: Equilibrio Iónico

5.3.7.1 Hoja electrónica para calcular pH y pOH de ácidos y bases fuertes, Ácidos y bases débiles, Sales.

Programa electrónico completo realizado con la participación de alumnos de la Universidad Mayor de San Andrés, de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas que permite calcular el pH o el pOH de cualquier ácido o base, sea esta fuerte o débil, también calcula el pH y el pOH de cualquier sal. Sales que provienen de ácidos fuertes y bases débiles, sales que provienen de ácidos débiles y bases fuertes y sales que provienen de ácidos y bases débiles. Se basa en aproximaciones efectuadas por el profesor. Hay varias versiones de estos programas, pero la más importante es la realizada por la señorita Universitaria María Cristina Mendoza Rodríguez, que trabajó con la ayuda del Ing. Grevy Guzmán Rodríguez, dentro de la cátedra de Química General e Inorgánica, 12 de noviembre de 2006.

5.3.8 Capítulo 8: Electroquímica

5.3.8.1 Programa para calcular potencia, carga eléctrica, trabajo eléctrico y resistencia en circuitos eléctricos.

Trabajo realizado por la señorita Universitaria Rocío Alejandra Castro Arias de la Universidad Católica Boliviana durante el segundo semestre de la gestión 2006, bajo el apoyo de la Cátedra de Química General I y Laboratorio. Permite trabajar con unidades eléctricas, la Ley de OHM, explica el uso más importante de conceptos como electrólisis y pilas.

5.4 RESULTADOS PREVISTOS

Se espera que estos programas favorezcan a los estudiantes en lo que se refiere al cálculo de ejercicios y problemas además de algunas predicciones sobre los temas que corresponden al programa. Por lo que es posible que los estudiantes comiencen a preferir el uso de estos programas espontáneamente, además de que sean transformados a sus máquinas de calcular comunes, ipods, palm, etc.

Es una nueva posibilidad que se está presentando a los estudiantes y que parecería tener una buena respuesta.

La juventud boliviana tiene predilección por el uso de los recursos multimedia, en especial la computadora, cargada con software capaz de resolver problemas que le incumben.

CAP. VI DISEÑO DEL MODELO

6.1 MODELO DIDÁCTICO SOBRE LA BASE DE NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Este Modelo nuevo no solo se lo puede utilizar en la enseñanza de la Química, sino también en la enseñanza de las Ciencias Naturales. (Ver anexo 4). Cualquier profesor que esté dispuesto a seguirlo puede hacerlo sin dificultad y más bien puede complementarlo y perfeccionarlo según sus necesidades. Este modelo es innovador, versátil y susceptible de perfeccionarse de acuerdo a la dedicación que se le preste y el uso que se le otorgue, como se plantea en una propuesta que se efectuó al Honorable Consejo Universitario de la UMSA, y que fue aceptado, como un Diplomado que pueda llevarse a cabo en el CEPIES de la UMSA (Ver Anexo 4).

Primeramente debe iniciarse una relación entre el profesor y los estudiantes, de amistad y colaboración. Esto parece ser muy fácil pero no lo es, ya que actualmente las relaciones entre los profesores y los estudiantes pueden hacerse muy tensas, si es que no se trabaja y piensa en ello antes de iniciar las clases. Personalmente pienso que todo depende del Docente, ya que si este realmente está aburrido y es un esclavo de su trabajo, no habrá un acercamiento efectivo entre los estudiantes y el profesor. Si el profesor está dispuesto a tener una relación especial con los estudiantes, estos captarán muy rápidamente las intenciones de su profesor y no existirán ya más problemas, puesto que los jóvenes de esta generación son muy receptivos y están muy atentos para encontrar un nuevo amigo, mejor si es un

profesor, que les escuche, les de su tiempo y les oriente. El siguiente paso es lograr el acercamiento a los recursos modernos y tecnologías disponibles en la actualidad. Si bien muchos jóvenes manejan a la perfección sus poderosos computadores y sus programas preferidos, no es menos cierto que hay muchos jóvenes que no se interesan siquiera en estos aportes modernos que existen en la actualidad. Pero, la experiencia demuestra que la mayoría de ellos viven fascinados por ese poder que se demuestra a través del uso de chips y programas. Debe formarse a los estudiantes primero tradicionalmente, pero después debe hacerse un giro de 360 grados para demostrar la utilidad de las computadoras. La habilidad del profesor debe ser tal que los estudiantes deben quedar embelesados por semejante demostración. Para ello mínimamente se necesitan recursos audiovisuales que felizmente ya existen por doquier. Primero viene la teoría y las clases acostumbradas, pero después de haber comprendido este marco teórico, entonces luego viene el desarrollo de los programas a cargo de los expertos del mismo curso u otros similares, para que los involucrados comiencen a ver y a lograr comprender mucho más aquella teoría que muchas veces no se llega a entender bien. La parte experimental de Laboratorio muchas veces también colabora en lograr los resultados esperados.

Luego de que el profesor y los alumnos desarrollan sus propios sistemas informáticos en su establecimiento educacional y profundicen sobre como funcionan y como se aplican las TIC's, y en particular el internet, el nuevo modelo didáctico enfatiza la relación TIC's-didáctica moderna-química estado del arte. Reflexionando en relación al constructivismo, ya no es el docente el que domina el

conocimiento, sino es el estudiante el personaje activo en el conocimiento, participante del conocimiento en todas sus formas. Investigador e inventor de herramientas tecnológicas.

Los estudiantes tienen ventaja sobre los profesores, debido a que ellos tienen una capacidad innata de poder manejar los nuevos recursos tecnológicos que se hallan de acuerdo a su visión generacional. Su mejor capacidad de abstracción se revelará en la obtención muy interesante de resultados óptimos, tal vez mejor de los que espera el profesor. El “Concepto” y la “abstracción” tienen en la concepción dialéctica el significado de un método que descompone el todo unitario, para poder reproducir mentalmente la estructura de la cosa, es decir, para comprender la cosa (Kosik, 1967, p. 30). Es innegable que hay una posibilidad infinitamente superior de uso de recursos virtuales en los jóvenes que en los adultos.

Con relación al aprendizaje, este se halla garantizado debido a que se está utilizando lo que el estudiante ha sugerido y propuesto.

6.2 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

6.2.1 Aprendizaje colaborativo

Es imposible dejar de utilizar la pizarra, las tizas o marcadores y la garganta, para tradicionalmente comenzar a transmitir conocimientos a los estudiantes. De la misma manera es seguro que el trabajo siempre se va a desarrollar con los estudiantes escuchando y el profesor hablando, sin embargo, vamos a utilizar dentro de este contexto nuevas estrategias

didácticas, por ejemplo un sistema de **prácticas guiadas** para realizar el aprendizaje colaborativo, los estudiantes trabajan en grupos de no más de cinco alumnos, donde aquellos que más se han destacado pueden liderizar estos grupos realizando ejercicios en bien de los demás estudiantes que todavía no han comprendido un tema o la forma como resolver los ejercicios, o simplemente que la clase anterior no hayan asistido, por diversos motivos que ahora ya no interesan, el profesor también participa esporádicamente de acuerdo al pedido de todos los grupos. Después de varias de esas prácticas un tema queda mucho mejor comprendido que con el método normal. La colaboración entre los sujetos que aprenden y los que enseñan permite ver más allá el proceso enseñanza-aprendizaje (PEA) donde cualquier alumno toma el papel de profesor, ya no existe más entonces un solo profesor, sino que cualquiera puede serlo, con solo saber más que otro. El profesor entonces se transforma también en un facilitador de todos los medios y recursos posibles para el aprendizaje, tanto científicos como humanos. La labor del profesor se ve aliviada y el rendimiento de los alumnos en aumento por la presencia de numerosos “Ayudantes” (jóvenes que saben más que otros) como se les llama a los estudiantes que por sus méritos y conocimientos ejercen una actividad de profesorado en la Facultad y que como recompensa cobrar un pequeño emolumento que corre a cargo de la Universidad. La Universidad permite pasar clases con Ayudantes y Profesores con un cierto grado de formación. Los Ayudantes son estudiantes universitarios de cursos superiores, que

colaboran con los Profesores en todo lo que se refiere al repaso de conceptos ya vertidos por el Profesor, resolución de ejercicios para facilitar la comprensión de un tema ya avanzado por el Profesor, es decir, trabajan en forma sincronizada con el Profesor de la materia. A veces se encuentran situaciones importantes de avance en la comprensión de algunos temas, lo que ocasiona que los alumnos sean ahora los instructores de sus compañeros, y hasta del profesor, según la importancia de su creación. Se ha dado el caso en muchas ocasiones, que la participación de los alumnos en la creación de un modelo molecular por ejemplo, es tan importante, que desplaza la creación del profesor, que era, tradicionalmente lo mejor de lo mejor. Ahora el internet permite a cualquier persona obtener conocimientos en cualquier área que se quiera desarrollar. Dentro de poco veremos expertos virtuales, capaces de saber más de temas que alguien nunca soñó.

6.2.2 Universidad del conocimiento: transmisión de conocimientos sobre la base del pedido de los estudiantes

Es preciso enseñar lo que el estudiante quiere aprender. La Universidad debe convertirse en la “Universidad del Conocimiento”, donde se asiste no para sacar un título, sino solamente para aprender un tema que el estudiante desea intensamente saber. No se conocen exámenes sobre el asunto, por lo tanto no hay evaluaciones ni certificados, menos por

supuesto títulos. Cuando se acaba un tema de estudio la satisfacción del estudiante es solamente la de saber lo que siempre anheló. Esta es la Universidad del saber. Con referencia a los diseños curriculares, una regla sencilla que nos permite elaborar el currículo de una asignatura es el trabajo sobre la base de lo que los estudiantes quieren aprender. Entonces no solo es “enseñar para la vida”, sino “enseñar para sus vidas”, por que la visión de los estudiantes es la visión de los jóvenes acerca de cómo es la vida actual y no la nuestra, definitivamente. Un trabajo de campo reciente destinado a cientos de jóvenes de nuestras ciudades dio los siguientes resultados, ante la pregunta ¿Qué te gustaría hacer en este momento? Respuestas obtenidas (por orden de prioridad):

1. Bailar
2. Chequear
3. Dormir
4. Viajar

No se trata entonces de elaborar programas de asignaturas mediante rigurosos métodos provenientes de la más selecta escuela, sino simplemente de escuchar a nuestros estudiantes para saber sus necesidades, sus gustos, la forma como ellos ven la vida y por supuesto sumergirnos en su filosofía para tratar de innovar métodos como el que viene a continuación, que ha propósito usa las cuatro respuestas anteriores de la juventud.

6.2.2.1 Un ejemplo práctico: El método “Calderox”

La Universidad Mayor de San Andrés, es definitivamente la Universidad donde los estudiantes van a encontrar grandes desafíos durante sus años de estudios, que les permitirán demostrar sus grandes logros, a veces desconocidos por la mayoría pensante en nuestro país. Ahora se trata de presentar un nuevo método para igualar ecuaciones, que le permite al estudiante por primera vez, utilizar un método basado en una de las más grandes premisas de la educación moderna: El estudiante debe aprender todo lo que a él le gustaría aprender.... En lo que se refiere a igualación de ecuaciones, ya no se aceptaran imposiciones de métodos como redox, ión electrón o el mismo método algebraico. Ahora existe la posibilidad de analizar un método que se identifica con la juventud, por la raíz misma de su concepción. El método CALDEROX es desde todo punto de vista, el método mas novedoso que se dispone en la Universidad.

Durante los estudios de una licenciatura que incluya en su programa la asignatura de “Química General e Inorgánica”, en una de las Universidades acreditadas del Sistema Universitario Boliviano, veremos fácilmente que existe un capítulo muy temido por los jóvenes estudiantes, que es el tema de Estequiometría (Balance de materia), que incluye un capítulo denominado “Igualación de Ecuaciones Químicas” (Longo, P.230, 1975). Sobre la base de la Ley de la Conservación de la materia se plantean ecuaciones químicas que deben igualarse, para demostrar precisamente

esta ley: “Nada se crea, nada se destruye, todo se transforma”, que también puede expresarse de otras dos maneras diferentes: “La materia no se crea ni se destruye, solo se transforma”, o también: “La sumatoria de las masas de los reactivos, siempre debe ser igual a la sumatoria de las masas de los productos”. Solo la teoría de la Relatividad propuesta por Albert Einstein ha puesto en duda la validez de esta Ley, que actualmente se enseña en muchos de los lugares donde hay transmisión de conocimientos, referidos a este campo (Burns, R. p. 321, 1996).

Si bien desde mucho tiempo atrás han existido varios métodos, comenzando por el método simple de tanteo, el método algebraico, el método Redox y el método del ión electrón, entre otros, todos estos han “defraudado” por diversos motivos que se explican en este artículo.

Primeramente, podemos decir que con el método del tanteo simple es muy difícil, casi imposible, llegar a igualar ecuaciones complejas que contengan varios compuestos. Existen demasiadas probabilidades de varios números diferentes, para poder tener éxito con este método. Nos referiríamos al método Redox, solamente y al método Ión electrón, que son los métodos que tradicionalmente se enseñan en los colegios, especialmente de la ciudad de La Paz. Después de haber experimentado con el método Redox durante varios años en unidades educativas del país, se puede llegar a una conclusión que es lapidante para este método. El primer paso es realmente difícil para un joven estudiante de ciclo medio de nuestro país. “Escribir

las valencias de los elementos en la parte superior de estos”.... Consideremos la existencia de más de cien elementos en la Tabla periódica y si bien no son más de cincuenta los elementos que participan dentro del programa de nivel secundario, para un joven estudiante bisoño, es muy difícil memorizar todas las valencias de estos elementos. Como ha tenido que memorizar estas valencias en el nivel secundario, de una manera conductista y repetitiva, cuando llega a nivel universitario, se hace muy difícil recordar las valencias de tantos elementos, por la sencilla razón que su aprendizaje no ha sido funcional, menos significativo. Cuando el primer paso es difícil, el estudiante está condenado de antemano a fracasar. Peor si es el caso donde aparecen elementos no muy utilizados en secundaria, como Tecnecio o Ytrio. Para poder utilizar el método redox, es necesario que el joven estudiante domine las valencias de la mayor cantidad de elementos.

En lo que se refiere al método ión electrón, el primer paso lamentablemente para los estudiantes, es el más difícil de todos: “Radicalizar los compuestos que participan en una ecuación química”, Eso significa dominar de memoria el capítulo denominado “Radicalización”: La formación de los radicales hipo....oso, oso....., ico, perico, La formación de los radicales peroxo, tio radicales y peroxi radicales. Radicales de los ácidos polihidratados, como los meta, piro y orto radicales. Anomalías de los radicales polihidratados (Calderón, 1994). Es

muy difícil sinceramente que el estudiante novato pueda encontrar los radicales que se piden en una ecuación, sin fallar por lo menos en uno de ellos. Esto es suficiente para que no pueda igualar una ecuación.

A través de los años, al haber elegido la Cátedra de Química como ejercicio profesional, pude darme cuenta de que había que considerar al alumno de una manera completamente opuesta a la tradicional, de una forma distinta, o sui géneris; tal vez muy diferente a la forma que estamos acostumbrados. Tendríamos que querer tanto al alumno, a tal punto de enterarnos y tomar en cuenta todos sus problemas, considerar todas sus actividades. En el campo de la Química tomar como base, sustento para la enseñanza, aquello que a él le gusta, y no precisamente acerca de la materia sino aquello que le gusta en sus actividades normales, cotidianas, que aparentemente no tienen algo que ver con química.

No hay joven, por ejemplo, al que no le llamen la atención los cambios, las novedades, en todo lo que se le presente en la vida. Aquello que precisamente les parece bien a los adultos conservadores, justamente no les gusta a los jóvenes, y se les vuelve detestable o viceversa ya que lo que le parece bien a la juventud causa desazón en el entender de las buenas costumbres y la moral de los conservadores. Por ejemplo: Todos alaban la vestimenta pulcra, sin remiendos ni perforaciones, pero los jóvenes visten ahora ropa perforada, exhibiendo partes desnudas de su cuerpo, justamente lo que antes causaba una sensación desagradable, ahora es perfectamente

normal entre los jóvenes. Las camisas bien abotonadas antes era una exigencia de rigor, ahora mientras menos botones queden en su lugar, tanto más adecuada la ropa a la moda actual.

A la juventud le gusta precisamente lo contrario de lo que parece ser lo más adecuado y normal. Los aretes que lucen ahora los jóvenes nos revelan la situación de que “no sólo los aretes son para las mujeres”, sino para todo aquel que quiera lucirlos. Si es varón, mejor. “Los aretes son de las señoritas”, muy bien, ahora los jóvenes se perforan las orejas y los usan. Siempre podíamos escuchar lo bien que se ve una pareja de baile, es decir, un hombre y una mujer, perfecto, ahora los jóvenes bailan por su lado y las señoritas por el suyo. Basta de ejemplos, ¿no?

En la materia de Química General e Inorgánica, hay muchos temas que son difíciles para nuestros estudiantes actuales y otros que por especiales circunstancias son fáciles para nuestros jóvenes. El nuevo modelo alternativo de enseñanza de la Química y otras materias, apunta a los temas considerados “difíciles”, tomando en cuenta mi punto de vista como educador con algunos años de experiencia.

Hablemos por ejemplo del capítulo “Igualación de Ecuaciones”. Este simple capítulo exige de manera rotunda el conocimiento de la Nomenclatura Química Orgánica e Inorgánica. Supone un dominio completo de la Tabla de valencias. Los métodos tradicionales que se tienen que enseñar son “Reducción-oxidación” e “Ión electrón” (Brown,

LeMay H., Bursten B. p. 106, 1993). El grave problema que se presenta es el siguiente: El primer paso del método “REDOX” (Reducción-oxidación) exige un conocimiento completo de todas las valencias de los 100 y tantos elementos que se conocen en la actualidad (118 según la Tabla MERCK). Pedirle este requisito a un joven parlanchín, bonachón y distraído (en sus cosas), equivale a condenarlo al fracaso. Pocos jóvenes podrán recordar sin errores todas las valencias involucradas en los elementos químicos estudiados. Como el método REDOX exige en su primer paso el dominio de las valencias, los resultados son funestos cuando un joven trata de igualar alguna ecuación. De entrada está “liquidado” porque el mayor esfuerzo debe realizar al comienzo.

En cuanto se refiere al método Ion-electrón, otro tanto ocurre, en vista de que el primer paso que exige este método es fulminante para el estudiante. Se pide **radicalizar** los compuestos participantes en una ecuación, esto es terrible por lo que en verdad se está pidiendo, es grave: el dominio de un número grande de radicales que forman todos los elementos conocidos hasta la fecha. El joven tiende a “ridiculizar” a diferencia del pedido original.....Sin ser muy pesimista, podría indicar que se manda a un alumno novato, bisoño e inexperto a escalar un nevado muy peligroso, dándole simplemente algunas lecciones de alpinismo o tal vez un manual sobre el ascenso de cerros. Los resultados ya son imaginables, el desenlace es, obviamente terrible. Y además ni siquiera le consultamos si sabe escalar

montañas o si le gusta ese deporte. Simplemente le imponemos algo que a la postre, el joven comienza a rechazar. Tal vez es emprendedor y sigue con ansias el camino, pero como es difícil (sólo los expertos podrán hacerlo), es muy posible que fracase. No es que sea muy pesimista, lo que hablo y escribo es la realidad de 20 años de trabajo. Ahora pensemos lo contrario, enseñarle a un joven a perfeccionar lo que le gusta, ¡a utilizar lo que siempre ha efectuado toda su corta vida!

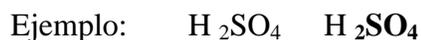
¿Qué es esto?, ¿Será posible igualar ecuaciones tomando en cuenta sólo lo que a un joven le gusta hacer como tal?

Primeramente establecí que es lo que le gusta hacer a un joven de los años actuales. Por demás está decir que lo que más le gusta es bailar y salir con sus amigos a encontrar novedades o como ellos dicen a “chequear”. Estas respuestas las conseguí clasificar luego de efectuar varios “sondeos” o “encuestas” a un nutrido grupo de jóvenes de distintas universidades. El gran desafío estaba planteado. Había que relacionar una igualación de ecuaciones (algo considerado aburrido y difícil por muchos jóvenes) con lo que más le gusta hacer.

En el año 1994 nace el método “**Cálculos reducción-oxidación**”, como una respuesta a este desafío por demás inusual.

Primer paso: El primer paso de este método tiene como palabra clave “bailar”. El paso de baile es uno a la izquierda y dos a la derecha, y esto se interpreta de la siguiente manera: En la mayoría de los compuestos

participantes en una ecuación química apreciamos tres elementos, uno será separado a la izquierda mediante una diagonal y los otros dos quedarían separados a la derecha.



De esta manera se radicalizaban los compuestos de una manera totalmente diferente y fácil a la vez. Se evitaría escribir las valencias de los elementos (REDOX) y/o radicalizar (ION-ELECTRON). Pero surgen algunas dificultades con algunos compuestos que no se separan como los óxidos, compuestos orgánicos y también había que considerar a los elementos “suelos” que se hallan como sustancias puras. Esto quedó solucionado considerando un símil humano: ¿Quiénes no bailan en una celebración?. Obviamente los que no tienen pareja, los elementos suelos (elementos puros), los que son demasiado viejos (los óxidos, u elementos oxidados) y los que desgraciadamente se hallan en estado inconveniente (estado etílico) que representarían a los compuestos orgánicos.

El joven estudiante por primera vez encuentra en lo que le gusta una nueva forma de comenzar con cierto éxito una igualación de ecuaciones.

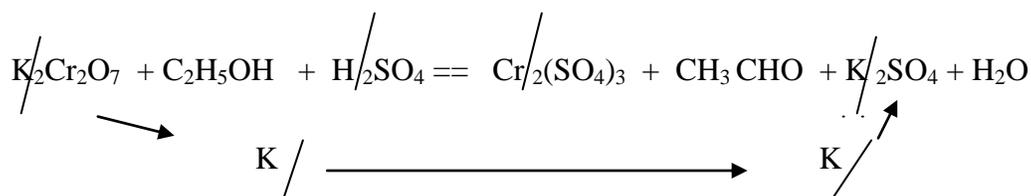
Ejemplo:



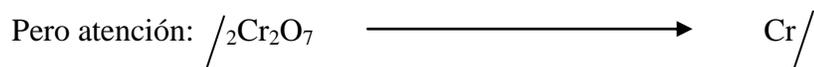
Con estas simples diagonales el primer paso estaba dado: un elemento a la izquierda y dos a la derecha, menos en el caso de los elementos puros, óxidos y compuestos orgánicos.

Segundo paso: El segundo paso de este método tiene como palabra clave “chequear” (abrir los ojos y mirar el horizonte) es decir, encontrar los cambios que existen en la ecuación (los jóvenes se identifican con los cambios). ¿Cuáles son estos cambios?.

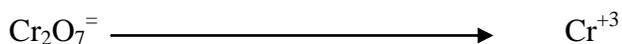
Volvamos a la misma ecuación:



(No cambió nada, luego no sirve de nada)

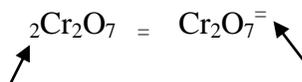


Este es un gran cambio apreciable, digno de anotarse:



(Se encontró una semirreacción)

Porque de las cargas: Los radicales ubicados a la izquierda tienen carga positiva, los radicales ubicados a la derecha tienen carga negativa. No es necesario saber en la mayoría de los casos las valencias de los radicales de memoria, ya que estos se hallan escritos como en el caso del dicromato:



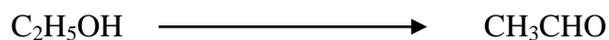
O en el caso del sulfato crómico: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{Cr}^{+3}$

Otro cambio:



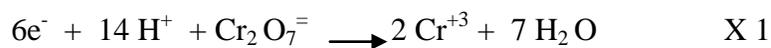
(Carga cero para ambos porque no se radicalizan)

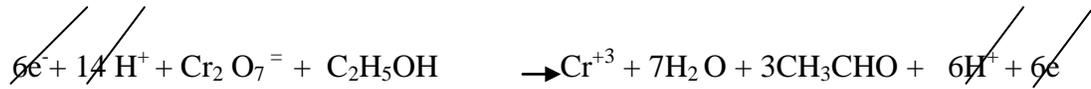
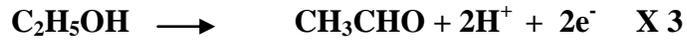
No existen otros cambios más, por lo tanto quedamos como:



El tercer y cuarto paso son idénticos a los que menciona el método ION ELECTRON, pero lo importante es haber llegado hasta el segundo paso que casi nunca se conseguía con los otros métodos. ¿Cómo se hizo posible todo esto?. Simplemente tomando en cuenta algo que los jóvenes aprecian.

Tercer paso: Igualar el número de átomos y luego el número de electrones, entonces tendremos en medio ácido:





8

Cuarto paso: Nada más fácil que trasladar los coeficientes encontrados a la ecuación original y efectuar el tanteo final (cuarto paso y último).



¡Se encuentra igualada!

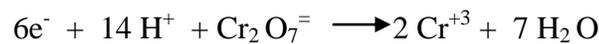
La sigla que identifica el método “CALCULOS REDUCCION-OXIDACION” es ”CALDEROX” por la siguiente razón:

CAL de CALCULOS

Ⓜ DER de REDUCCION (se lee a la izquierda)
 \longleftarrow

⊕ OX de OXIDACION (se lee a la derecha)
 \longrightarrow

Las flechas indican el cambio de electrones:

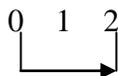


+12+6

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 | |
 REDUCCION (A LA IZQUIERDA) \longleftarrow



O+ 2



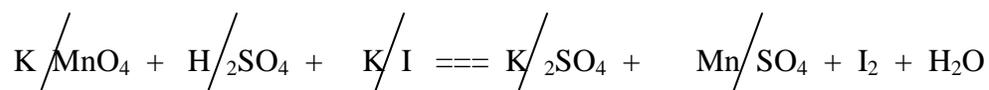
OXIDACION (A LA DERECHA)

Otro ejemplo:

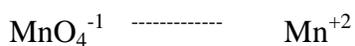
Igualar por cualquier método (menos tanteo) la siguiente ecuación química, que se encuentra en medio ácido (sulfúrico).



Primer paso: Palabra clave “Bailar”. Separar un elemento a la izquierda y dos a la derecha menos en el caso de óxidos, elementos puros y compuestos orgánicos. Si son dos elementos se separarán por el medio.



Segundo paso: Palabra clave “Chequear”. Cuales de los elementos o compuestos están sufriendo cambios de valencia o de estructura, anotándolos aparte, como semirreacciones.





Los “cambios” son fáciles de apreciar: MnO_4 no se repite de la izquierda a la derecha, sólo hay Mn (en el segundo paso no nos interesan los oxígenos, hidrógenos y moléculas de agua). Luego I en la izquierda, que no se repite como tal en la derecha, puesto que sólo hay I_2 , anotamos como segunda semireacción. En cuanto a las cargas, debemos indicar que afortunadamente la mayoría de los elementos que se hallan a la izquierda en esta reacción y en muchas otras, son monovalentes, por lo tanto, si el permanganato MnO_4 se halla al lado del potasio K +1, entonces su carga será -1 (MnO_4^{-1} para que la sumatoria de cargas salga igual a 0). De la misma manera para el yoduro I, que se halla al lado de un potasio K +1, su carga será -1 I^{-1} (así $-1 + 1 = 0$). Como el yodo molecular no está combinado, entonces obviamente su carga es cero I_2^0 , y en forma general para todos los que no “bailan”.

Tercer Paso: Palabra clave “igualar”, primeramente el número de átomos, utilizando en el caso de medio ácido, moléculas de agua y protones o simples coeficientes (números), si se trata de medio básico se pueden utilizar moléculas de agua y oxidrilos o simples coeficientes (números).

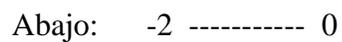
Igualación de átomos:



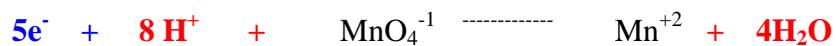
Igualación de cargas:

$$+8 - 1 = +7 \text{ ----- } +2 + 0 = +2$$

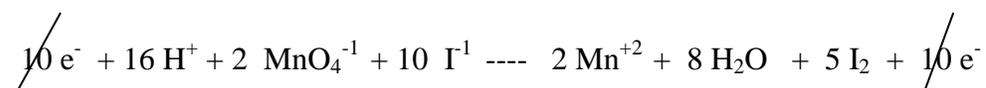
De +7 a +2 = Reducción (ganancia de **5** electrones)



De -2 a 0 = Oxidación (pérdida de **2** electrones)



Multiplicamos en “cruz”, los electrones de abajo por los de arriba y viceversa.



Los electrones se pueden simplificar en este caso

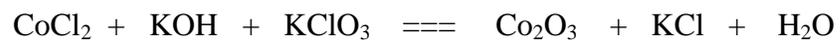
Cuarto paso: Palabra clave “trasladar”. Los coeficientes encontrados a la ecuación original y efectuar el tanteo final.



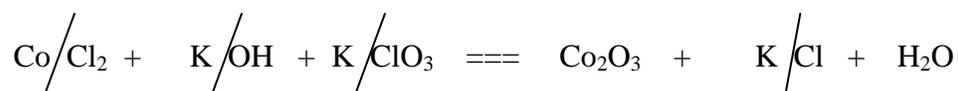
El número seis sale como producto del tanteo final.

Ejemplo medio básico:

Igualar por cualquier método (menos tanteo) la siguiente ecuación química que se halla en medio básico (hidróxido de potasio):



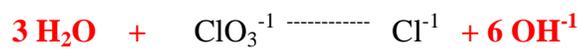
Primer paso:



Segundo paso:



Tercer Paso:



Para la primera semirreacción: Como se trata de medio básico (por la presencia de hidróxidos, en este caso KOH), el número de oxígenos que faltan a la izquierda se anotan en forma duplicada como Oxidrilos y la mitad de ese número en forma de aguas a la derecha.

Para la segunda semirreacción: Hay tres oxígenos a la izquierda, por lo tanto anoto seis oxidrilos a la derecha y tres aguas a la izquierda.

La igualación de las cargas:

$$-6 + 4 = -2 \text{ ----- } 0$$

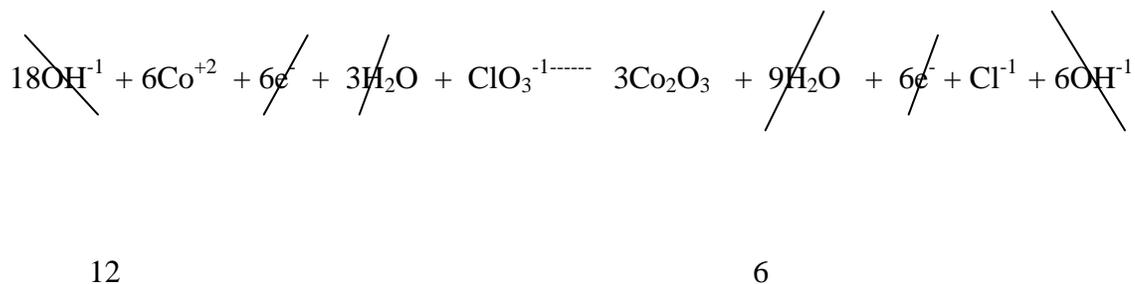
De -2 a 0, oxidación con 2 electrones

$$0 -1 = -1 \text{ ----- } -1 -6 = -7$$

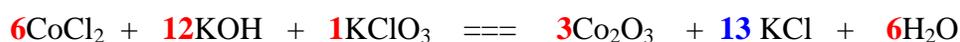
De -1 a -7, reducción con 6 electrones



Multiplicamos por 6 arriba y por 2 abajo (o mejor por 3 arriba y 1 abajo simplificando)



Cuarto paso:



El número 13 para el KCl, se lo obtiene mediante el tanteo final.

6.2.3 La comunicación como estrategia para mejorar el PEA

Durante el 2005 y el 2006 habilité un celular para comunicarme con mis alumnos (que eran mas de cien de ellos) ante el asombro de mis compañeros de trabajo que me recriminaban por “semejante error” que según ellos me quitaría muchas horas de sueño y de vida familiar. Así fue, sin embargo esos años fui el profesor de la Facultad de Ingeniería con el mejor puntaje de evaluación gracias a ese pequeño detalle, todos los alumnos me encontraban el momento que lo necesitaban...

Gustavo Calderón V.

Un factor que ha repercutido definitivamente dentro del mejoramiento del PEA (Proceso enseñanza aprendizaje), es el de facilitar la forma de comunicarse con el profesor, utilizando cualquier recurso, nuevo o antiguo. Por ejemplo, las horas de consulta en la Universidad, con un horario necesariamente obligatorio, siguen siendo importantes para lograr despejar las dudas, responder preguntas que se hacen cuando alguien está estudiando, asesoramiento para resolver problemas, demostraciones, etc. Mejorar estas posibilidades significa que el profesor debe dar de su tiempo aún mucho más de lo que lo hace normalmente, porque se puede plantear extraordinariamente horas “on line” para que el estudiante este donde esté, pueda encontrar a su profesor para efectuarle alguna consulta, lo mismo sucede con la posibilidad de comunicación mundial que existe con el programa o plataforma SKYPE, que en forma gratuita permite estar conectado con tu profesor las 24 horas, para que cuando esté concertado, se pueda efectuar alguna pregunta remota, que merezca la respuesta de un experto. Otras posibilidades similares también las ofrecen las plataformas “First Class” y “Muddle”. El celular o teléfono inalámbrico, de uso generalizado, también es un recurso ilimitado que otorga grandes posibilidades de éxito cuando se está utilizando para poder comunicarse rápidamente con el profesor. Hay otras posibilidades como lo son también los casilleros electrónicos o E-mails, que se pueden utilizar (Gmail, Hotmail, Yahoo, y tantas otras posibilidades) Diremos finalmente que el buen facilitador tiene que ser el individuo con que más fácilmente

te puedes comunicar el momento que lo desees, si esto es posible, entonces tienes el mejor facilitador del mundo. En este sentido entonces tener el mayor número de profesores a tiempo completo, significa ganar mucho en la calidad de la enseñanza. Si ellos aportan más todavía con los anteriores recursos, entonces se mejora aún más.

CAP. VII MODELO DE INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL, VALIDACIÓN ESTADÍSTICA

7.1 MODELO DE INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL

Se ha creado un grupo experimental que ha utilizado todas las innovaciones, los programas y los recursos nuevos, las recomendaciones, el nuevo modelo de enseñanza, y todo lo que tiene que ver con las nuevas estrategias educativas. El grupo control es un grupo que no ha utilizado las innovaciones ni las nuevas estrategias. Pero los estudiantes son de la misma Facultad, el mismo curso (primer año) y llevan el mismo programa y además provienen del mismo curso prefacultativo.

Se ha construido una matriz de consistencia de 122 x 4, que contiene las notas de un examen de diagnóstico, el primer parcial, el segundo parcial y el examen final de 122 estudiantes (Ver Anexo 5). Con esta matriz de calificaciones cuyos datos han sido trasladados al conocido Programa DYANE, se ha procedido a realizar el análisis estadístico (T-STUDENT) porque utiliza dos grupos de análisis y los va viendo en términos de los promedios de los grupos, procedemos a contrastar, con todos los detalles posibles y probabilidades de confirmación de las hipótesis nulas que se plantean en cada análisis.

Los estudios serán realizados con un índice de error de 1 %, y por lo tanto con una confianza del 100%.

Para fines comparativos, los promedios anteriores de aprobación de la asignatura de química en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Mayor de San Andrés son:

GESTIÓN	PROMEDIO Sin estrategias nuevas	Promedio Con estrategias nuevas
2004	46.18	-
2005	-	-
2006	39,79	-
2007		45.55
2008		54.31
TOTAL	42.98	49.93

Notas consolidadas de Química General e Inorgánica UMSA.

Fuente Propia.

7.1 MODELO CUASI EXPERIMENTAL DE TIPO CRONOLÓGICO

CONTROL	G1	O ₁	-	O ₂	-	O ₃	-	O ₄
EXPERIMENTAL	G2	O ₅	X	O ₆	X	O ₇	X	O ₈
		*		**		***		****
	T	0		2		4		6

T = 6 meses.

G₁ = Grupo control

G₂ = Grupo experimental

- = Método tradicional de enseñanza de la Química

X = Modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química

O₁ = Evaluación diagnóstica. Grupo control.

O₅ = Evaluación Diagnóstica. Grupo experimental.

O₂ = Primera Evaluación Parcial. Grupo control.

O₆ = Primera Evaluación Parcial. Grupo experimental.

O₃ = Segunda Evaluación Parcial. Grupo control.

O₇ = Segunda Evaluación Parcial. Grupo experimental.

O₄ = Evaluación Final. Grupo control.

O₈ = Evaluación Final. Grupo experimental.

TEST T PARA DOS MEDIAS DE MUESTRAS INDEPENDIENTES

Variable	Número de casos	Media	Error Desviación estándar	Error estándar de la media
DIAGCON	112	42,6623	10,5702	0,9988
DIAGEXP	112	46,1875	21,9128	2,0706

$$T \text{ de Student} = -1,5334$$

$$\text{Grados de libertad} = 222$$

$$\text{Significación (2 colas) } p = 0,1252$$

Hipótesis nula: $H_0: X_1 = X_2$ Si $P > \alpha$

Como $P = 0.1252$ $\alpha = 0.01$ 1% error, 99 % confianza

$\alpha = 0.05$ 5% error, 95% confianza

En vista de que $P > \alpha$. Se acepta la Hipótesis nula. Por lo tanto decimos que el grupo control y el grupo experimental son iguales estadísticamente, respecto a las medias. Al aplicar la prueba diagnóstica, estos dos grupos, en términos de conocimiento sobre la base de los instrumentos, son iguales.

TEST T PARA DOS MEDIAS DE MUESTRAS INDEPENDIENTES

Variable	Número de casos	Media	Error Desviación estándar	Error estándar de la media
-----	-----	-----	-----	-----
EVAL1CON	112	29,4464	21,0648	1,9904
EVAL1EXP	112	44,6607	17,0281	1,6090

T de Student = -5,9444

Grados de libertad = 222

Significación (2 colas) p = 0,0000

Hipótesis nula:

Hipótesis nula: $H_0 : X_1 = X_2$ Si $P > \alpha$

Como $P = 0.0000$ $\alpha = 0.01$ 1% error, 99 % confianza

$\alpha = 0.05$ 5% error, 95% confianza

En vista de que $\alpha > P$. No se acepta la Hipótesis nula, se rechaza. Por lo tanto decimos que el grupo control y el grupo experimental no son iguales estadísticamente, respecto a sus medias. . Podemos inferir que no son iguales como resultado de algo nuevo que se está implementando que es el modelo (**modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química**).

TEST T PARA DOS MEDIAS DE MUESTRAS INDEPENDIENTES

Variable	Número de casos	Media	Error Desviación estándar	Error estándar de la media
-----	-----	-----	-----	-----
EVAL2CON	112	36,7411	27,7361	2,6208
EVAL2EXP	112	52,1339	22,1731	2,0952

T de Student = -4,5876

Grados de libertad = 222

Significación (2 colas) p = 0,0000

Hipótesis nula: $H_0: X_1 = X_2$ Si $P > \alpha$

Como $P = 0.0000$ $\alpha = 0.01$ 1% error, 99 % confianza

$\alpha = 0.05$ 5% error, 95% confianza

En vista de que $\alpha > P$. No se acepta la Hipótesis nula, se rechaza. Por lo tanto decimos que el grupo control y el grupo experimental no son iguales estadísticamente, respecto a las medias de las evaluaciones realizadas. En esta evaluación parcial, el grupo control también difiere del grupo experimental. Existe diferencia entre los grupos control y experimental porque es posible que haya surtido efecto el **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química.**

TEST T PARA DOS MEDIAS DE MUESTRAS INDEPENDIENTES

Variable	Número de casos	Media	Error Desviación estándar	Error estándar de la media
-----	-----	-----	-----	-----
FINCONT	112	36,6444	15,1612	1,4326
FINEXP	112	66,1392	9,9555	0,9407

T de Student = -17,2097

Grados de libertad = 222

Significación (2 colas) p = 0,0000

Hipótesis nula: $H_0: X_1 = X_2$

Si $P > \alpha$

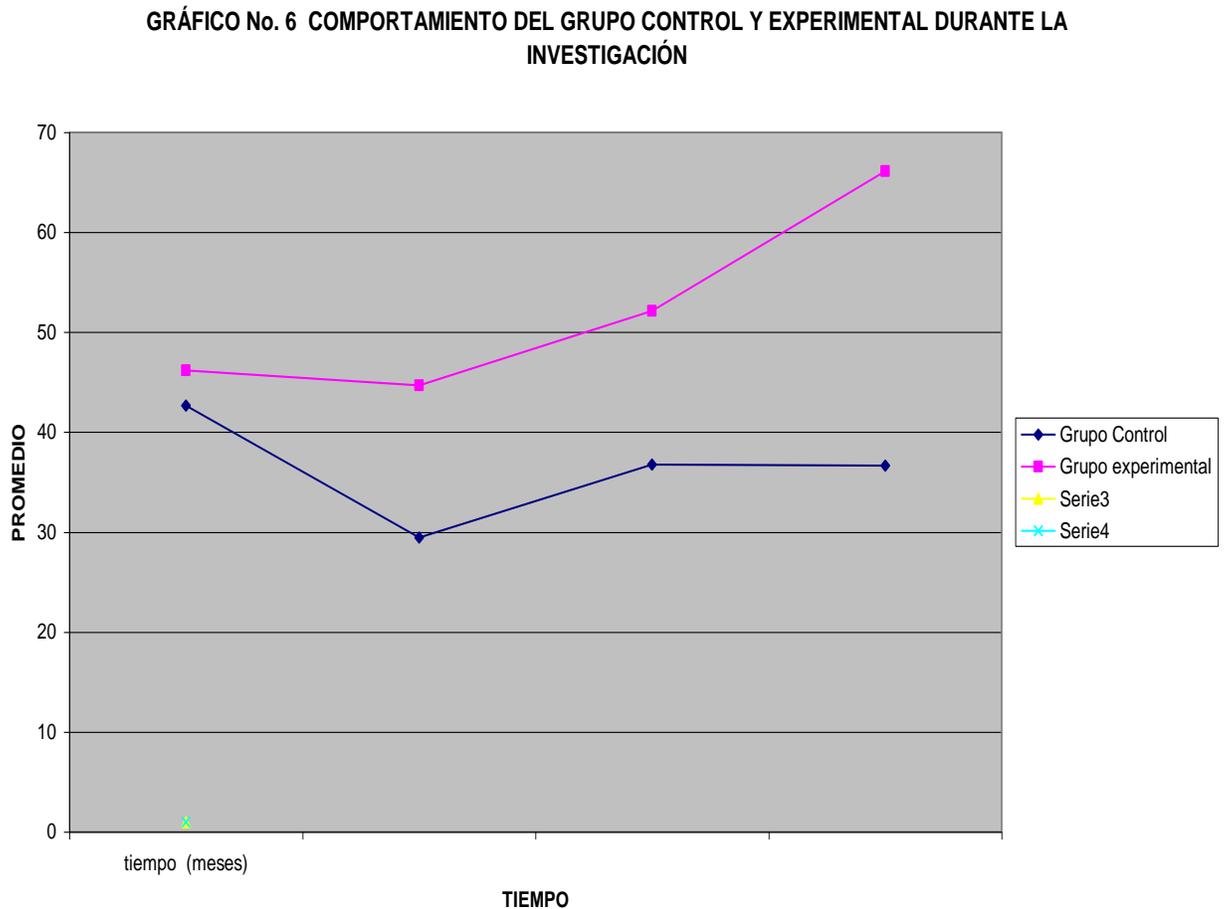
Como $P = 0.0000$ $\alpha = 0.01$ 1% error, 99 % confianza

$\alpha = 0.05$ 5% error, 95% confianza

En vista de que $\alpha > P$. No se acepta la Hipótesis nula, se rechaza. Por lo tanto decimos que el grupo control y el grupo experimental no son iguales estadísticamente, respecto a las medias de las evaluaciones realizadas. En esta evaluación final, el grupo control también difiere del grupo experimental respecto a sus medias de las evaluaciones obtenidas, por lo tanto los grupos no son iguales, debido a la consolidación del **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química.**

Gráfico No. 6 Comportamiento del grupo control y experimental durante la investigación.

Fuente propia.



Comentarios:

Se parte de condiciones respecto a sus medias de los dos grupos de manera idéntica. Si consideramos la nota de aprobación del 51 % (nota mínima de aprobación), con el método en la segunda y tercera evaluación sobrepasamos esta nota mínima de aprobación.

De la manera tradicional, no podemos acercarnos a los referenciales mínimos. En el grupo

experimental en la última fase se ha sobrepasado. Si bien empezamos de condiciones iguales debido a una preparación previa, donde ellos participaron de un curso Prefacultativo. El test diagnóstico revela este comienzo. En ambos grupos hay bajas, siendo más significativo la baja en el control que en el experimental. Por ser sistema anual, las condiciones son más intensas que en el Prefacultativo donde solamente se llevan 6 asignaturas y sus ayudantías (12 actividades). En el Curso regular se llevan más asignaturas y además sus ayudantías y laboratorios por lo que el número de actividades se llega a doblar fácilmente. La intensidad horaria es mayor. En cualquier carrera ocurre lo mismo. Durante el primer semestre siempre hay una baja, sin embargo, la caída en el grupo experimental no es tan pronunciada. El estudiante se está estabilizando, adaptando más rápidamente al proceso (En un tiempo de dos meses). Una vez que el estudiante ya se ha logrado adaptar, ya conoce fundamentalmente la metodología del docente, el sistema, las formas de trabajo, etc. Después de los dos meses se puede ver que existe un crecimiento casi en la misma proporción, en ambos grupos, pero existe la ventaja en el grupo experimental con referencia a la nota mínima de aprobación, porque ya se ha utilizado el método. En la última evaluación definitivamente ya han consolidado su posición, ya que se ve que los estudiantes del grupo experimental han cogido “el ritmo”, han comprendido las bases del método, porque los resultados van en un sentido ascendente, sin embargo los estudiantes del grupo control (método tradicional) han permanecido en un promedio por debajo del promedio mínimo, después de su proceso de adaptación, lo cual nos muestra un comportamiento casi constante.

Si bien los dos grupos prácticamente comienzan iguales o en las mismas condiciones, luego de dos meses donde se lleva a cabo la primera evaluación parcial se observa un descenso en los promedios de ambos grupos, causado por el shock de dicho examen, siendo los del grupo experimental los que menos sufren los efectos comparando con los del grupo control que descienden estrepitosamente. Después de la segunda evaluación parcial, se observa que los del grupo experimental se superan en forma tal que pasan el promedio de aprobación del 51 %, y si bien ocurre un ascenso también en los estudiantes del grupo control, estos no pueden atravesar la barrera del 51 %. Lo mejor de la gráfica revela la evaluación final, donde el grupo experimental muestra un ascenso tal que llega al 66 %, en cambio los del grupo control se mantiene constante en un promedio muy bajo como lo es el 36 %.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se ha comprobado que el nuevo **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química**, ha proporcionado a los estudiantes que lo utilizan, la posibilidad de una adaptación con éxito a esta modalidad, con mejores probabilidades que lo que ocurriría si se sigue usando el método tradicional.
- El nuevo **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química** es una opción que se presenta con la probabilidad de mejorar el rendimiento de un curso básico de química a nivel secundario y universitario.
- No se precisan grandes requisitos para la aplicación del nuevo modelo, sino solamente la decisión para cambiar.
- El nuevo **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química**, permite la posibilidad de obtener notas en la proporción que corresponde a un crecimiento muy destacado en el ámbito universitario.
- Como muestran los datos desde la gestión 2004, el promedio de aprobación de la asignatura de química ha mejorado notablemente durante las gestiones 2007-2008 posiblemente debido al uso del modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química.

- Solamente en la gestión 2008 se puede apreciar un promedio global total de aprobación por encima del mínimo admitido (51 %).
- El modelo innovador permite asegurar el aprendizaje de temas debido a que el estudiante construye el conocimiento sobre la base de su formación previa, todo conocimiento es valioso, y este debe ser incrementado.
- El modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química permite mantener en el grupo que lo utilice, el promedio de las notas en orden ascendente, luego del proceso de evaluación del PEA.
- El nuevo **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química** no solamente permite la adaptación a un curso, su seguimiento y crecimiento proporcional en el desarrollo del mismo, sino también mantener el rendimiento en forma ascendente y además la predicción de nuevos hechos y fenómenos dentro del campo de estudio que corresponda., la auto enseñanza, no está descartada.
- Las prácticas guiadas, son valiosas en la obtención de buenas evaluaciones grupales, aprovechando el aprendizaje colaborativo.
- Las prácticas de laboratorio, además de mejorar la enseñanza teórica también mejora el proceso enseñanza-aprendizaje. De igual manera ocurre en el aprendizaje virtual, este mejora la enseñanza teórica.
- Toda la experiencia de un profesor es necesaria para seguir trabajando y mejorando en este campo.

- El método Calderox es una posibilidad interesante comparado con otros métodos. No solamente la experiencia de un profesor que ha intentado inculcar por mucho tiempo otros métodos puede validar la rigurosidad científica de este nuevo método. Debe ser motivo de un estudio cualitativo y cuantitativo profundo para determinar si este nuevo método, basado en lo que le gusta hacer al estudiante, será lo suficientemente riguroso como para ser utilizado en los centros educativos del país. Mientras tanto muchos profesores ya lo aprecian y lo están desarrollando en las aulas de nuestro territorio.
- Cada día aparecen nuevos recursos tecnológicos cada vez más sofisticados, por lo tanto siempre será posible la actualización y optimización de todo estos programas en el lenguaje que sea necesario, en las versiones correspondientes.
- El uso de este nuevo modelo creará en los estudiantes una aceptación a los recursos virtuales, generando una cultura de uso y aprecio de estos medios, muy útiles en todo campo.
- El nuevo **modelo didáctico sobre la base de nuevas estrategias para la enseñanza de la química** permite a instituciones como el CEPIES de la UMSA, crear nuevas oportunidades de Diplomado en este campo.
- La creación de una página web donde se encuentren los programas en sus distintas versiones, nos permitirá hacer conocer a nivel mundial las

últimas regulaciones en el campo de la Química General e Inorgánica,
teoría y laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Alvarado, J. A.** (1995) *Sociedad y Educación Superior*, Editorial CEPIES, UMSA, La Paz, Bolivia.
2. **Alvarez de Zayas, C.** (2004) *Didáctica de la física*. Bolivia, Grupo editorial Kipus.
3. **Ander Egg, E.** (1995) *Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores*. Edit. Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires, República Argentina.
4. **Antunes, C.** (2006) *Vigotsky en el aula ¿Quién diría?* Editorial Sb.
5. **Arenas, J.** (1991). *Proyecto Docente de Tecnología Educativa*. Sevilla. Universidad de Sevilla.
6. **Arévalo, H.** (2008). *Elecciones presidenciales 2008*. Taiwán Hoy, Volumen XXVII, No. 2, 1-50 páginas.
7. **Arrabal, Pérez, A. y Salinas, J.** (2000). Los centros universitarios municipales: centros comunitarios multipropósito al servicio de la educación. En *Actas Redes, multimedia y diseños virtuales. III Congreso internacional de comunicación, tecnología y educación* (pp. 185-192). Oviedo: Universidad de Oviedo.
8. **Ausubel, D.** (2002) *Adquisición y Retención Del Conocimiento: Una perspectiva Cognitiva*. Editorial Paidós Ibérica, S.A.
9. **Ausubel, D.** (1976) *Psicología Educativa*. Editorial Trillas 1era. Edición.
10. **Ausubel D., Novak J., Hanesian H.** (2000) *Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas, México.

11. **Bates, A.W.** (2000). *Managing Technological Change, Strategies for Colleges and University Leaders*. San Francisco: Ed. Jossey-Bass.
12. **Beltranllera, J.** (2003). "De la Pedagogía de la Memoria a la Pedagogía de la Imaginación". En Fundación Encuentro; *La Novedad Pedagógica de Internet*. Madrid: Educared.
13. **Brown, T., LeMay H., Bursten B.** (1993). *Química La Ciencia Central*. Quinta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.
14. **Bull, G.** (1997). *Educational technology and Teacher education: a Conceptual Framwork*. 8th International Conference "Society for informational Technology and Teacher Education", AACE, Orlando.
15. **Burns, R.** (1996). *Fundamentos de Química*. Segunda Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México.
16. **Caballer, M.J. y Furió, C.** (1997) *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. Barcelona: ICE.
17. **Calderón, G.** (1994). *Nomenclatura Química, Sistema IUPAC*. Editorial Escuela Naval Militar, La Paz, Bolivia.
18. **Calderón, G.** (1997) *Causas de Reprobación de alumnos es la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UMSA*. Tesis de Maestría en Educación Superior CEPIES-UMSA. La Paz, Bolivia.
19. **Castells. M.** (1997). *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura* (3 vols.). Madrid: Alianza.
20. **Castorina, J. A.** (2005) *Dialéctica y Psicología del desarrollo: El pensamiento de Piaget y Vigotsky*. Amorrortu Editores, S.A.

21. **Cocho, F.** (1980) Ciencia y Aprendizaje. Blume Ediciones. Madrid, España.
22. **Comisión Europea** (1995) Libro Blanco de la Comisión Europea sobre Educación: “Hacia una sociedad del conocimiento”.
23. **Comisión Europea** e-learning Initiative (consulta 5-2004).
24. **Contreras J.** (1990), Enseñanza, currículum y profesorado. Akal: Madrid, España.
25. **Cornejo, J.** (2005) Desarrollo de estudios de caso en química en base a recursos informáticos, bases de datos y buscadores especializados. Monografía, Departamento de Química de los Materiales, USACH.
26. **C.P.D.I. – UMSA.** Boletín estadístico No. 3. Gestión 2003.
27. **De los Ángeles, P.** (2003) Manual para la sistematización de experiencias en educación y comunicación. Ecuador, Editorial Quipus CIESPAL.
28. **Diaz Barriga, A.** (1992) El currículo escolar. Surgimiento y perspectivas. Aique grupo editor S.A. Buenos Aires, República Argentina.
29. **Echeverría, J.** (2001). “Las TIC en educación”. Revista Iberoamericana, 24.
30. **Espinoza, O.** Et al, (1994). Manual de autoevaluación de instituciones de Educación Superior: Pautas y procedimientos. Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), Santiago, Chile.
31. **Fandos, Jiménez, Gonzáles** (2002). “estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la información y comunicación”. Revista acción pedagógica. Volumen 11. No. 1.
32. **Feixas, M.; Marquéz, P.; Tomas, M.** (1999): “La Universidad ante los retos que plantea la sociedad de la información. El papel de las TIC”. Edutec '99. Nuevas

Tecnologías en la formación flexible y a distancia. Universidad de Sevilla, 14-17 septiembre 1999.

33. **Fernández, E.** (2001): Procesos psicológicos básicos. Editorial Pirámide.
34. **Fuhrer, Urs** (2001). Análisis del aprendizaje situado según el ambiente de comportamiento: el caso de los novatos. En Seth Chaiklin y Jean Lave (comps.) *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrorto Editores, pp. 197-231.
35. **Gallego, D.** (2003). “Estrategias para una innovación educativa con internet”.
36. **Galperín,** (1965). “Teoría de formación por etapas de las acciones mentales”. Ciudad de la Habana, p. 57.
37. **Gil, D. y Guzmán, M.** (1993) Enseñanza de las Ciencias y la matemática. Tendencias e innovaciones. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, ciencia y cultura. Editorial popular.
38. **Gonzalez, F. Villegas, M.** (2006) Aspectos significativos de una experiencia de formación inicial de futuros profesores de matemática.
39. **Gonzales Soto A. P.** (1999). Nuevas tecnologías y formación continua. Algunos elementos para la reflexión. En J. Cabero, M. Cebrián. y otros (Coord.). *Nuevas Tecnologías en la Formación Flexible y a Distancia*, Edutec’99 (pp. 73-82). Sevilla: Kronos.
40. **Gros, B.** (2000). El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza. Barcelona. Gedisa.

41. **Guardia, L.** (2000) El diseño formativo: un nuevo enfoque de diseño pedagógico de los materiales didácticos en soporte digital.
42. **Harasim** (1995) The Virtual University: New Approaches to Higher Education in the 21st Century. Keynote Address to the Australian Society for Computers In Learning In Tertiary Education Conference (ASCILITE'95). Melbourne, Australia.
43. **Herrández, P.** (2001). La aplicación didáctica de las TIC en la formación del siglo XXI. Tesis doctoral inédita. Departamento de Pedagogía de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona.
44. **Holmberg, B., Sewart, D., y Keegan, D.** (1983) Distance Education: International perspectives. London.
45. **Kosik, K.** (1967) Dialéctica de lo concreto. Estudio sobre los problemas del hombre y el mundo. Editorial Grijalbo, México D.F.
46. **Leontiev, A.** (1989). El proceso de formación de la Psicología Marxista. Editorial Progreso. Moscú.
47. **Longo, F.** (1975). Química General. Editorial McGraw Hill INC. U.S.A.
48. **López Rupérez, F.** (1990) Epistemología y didáctica de las Ciencias. Un análisis de segundo orden. Enseñanza de las ciencias.
49. **Luria, A.R.** (2004) Psicología y Pedagogía. Ediciones Akal, S.A.
50. **Maldonado, A.** (2002) El Banco Mundial y la educación superior en los países en desarrollo.
51. **Marti, J. (1999).** Nuestra América. Fernández Editor.
52. **Martínez, F.** (1995). Nuevos canales de comunicación en la enseñanza. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, pp. 89-117.

53. **Martínez, E.** (2007). Las TIC y el desarrollo de actitudes hacia el perfeccionamiento continuo en Docentes de Ciencias de la Educación. Tesis de Maestría en Educación Superior. CEPIES – UMSA.
54. **Marqués, P.** (2000). “Elaboración de materiales formativos multimedia. Criterios de calidad”. XII Congreso Nacional y I Iberoamericano de Pedagogía. Septiembre 2000. Madrid: Sociedad Española de Pedagogía.
55. **Mena** (2008). Ver Hojas electrónicas.
56. **McLaren, Peter y Giroux, Henry** (2003). Desde los márgenes, geografías de la identidad, la pedagogía y el poder. En: Peter, McLaren, Pedagogía, identidad y poder Los educadores frente al multiculturalismo. Buenos Aires: Editorial HomoSapiens, pp. 49-85.
57. **Nava, J.L.** (2008). *Educación, Neurociencia*. España.
58. **Nieda, J. y Maceda, B.** (1998). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. México, Fondo mixto de cooperación Técnica y Científica México-España.: SEP.
59. **Novak, J.** (1988) Aprendiendo a aprender. Ediciones Martínez Roca S.A. Barcelona, España.
60. **Ontoria, A., Molina A., De Luque A.** (1995). Los Mapas Conceptuales en el Aula. Editorial Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires, Argentina.
61. **Orlik, Y.** (2002). Química: Métodos activos de enseñanza y aprendizaje. Grupo Editorial Iberoamérica, México D.F.
62. **Papalia, S.** (1992) Desarrollo humano. Editorial Wend Kosold Cuarta edición. Colombia.

63. **Paterno, R.** (1994) Neuroeducación: Hoy. Buenos Aires, Argentina.
64. **Perkins, D.** (1999) ¿Qué es la comprensión? En Stone Wiske, M. (1999) La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós.
65. **Perkins** (1995). La escuela inteligente, del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona: Gedisa.
66. **Peters O.** (1983). Distance teaching and industrial production.
67. **Piaget, J.** (1942) Filosofía de la Inteligencia. Editorial Psique. Buenos Aires, República Argentina.
68. **Pontes, A.** (2005) Aplicaciones de las TIC en la educación científica. Revista Eureka de Enseñanza de las Ciencias.
69. **Popper, K.** (1987) La Miseria del Historicismo. Alianza Editorial, Madrid, España.
70. **Pozo, J. y Gómez Crespo M.A.** (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.
71. **Quesada, R.** (1993) Guía para evaluar el aprendizaje teórico y práctico. Limusa Noriega Editores. Balderas, México.
72. **Reigeluth, C.M.** (2000) Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la Teoría de la Instrucción. Vol I y II Santillana, Madrid.
73. **Salinas, J.** (1995). Organización escolar y redes: los nuevos escenarios de aprendizaje.
74. **Salinas, J.** (2000). Redes de aprendizaje. Ponencia presentada en XXV Semana Pedagógica. Universidad Rovira i Virgili de Tarragona.
75. **Sanmartí, N.** (1999) Enseñanza de las Ciencias. España Volumen 17 No. 2.

76. **Schuster, F.** (1979) Explicación y predicción. Editorial CLACSO. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Proyecto académico.
77. **Serrudo, M.** (1996) Módulo de Investigación Científica. Convenio Andrés Bello. Instituto Internacional de Integración. Postgrado en Integración Internacional.
78. **Sewart, D., Keegan, D. y Holmberg, B.** (1983) Distance Education: International perspectives. London.
79. **Seymour, D.** (1995). Once upon a campus; Lessins for improving quality and productivity in higer education.
80. **Sparkes J. J.** (1982). On Choosing Teaching methods to match educational aims.
81. **Stone Wiske, M.** (1999) La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós.
82. **Talizina, N.** (1988) Psicología de la enseñanza. Editorial Progreso. Moscú.
83. **Valverde, J.** y Garrido, M.C. (1999). “El impacto de la Tecnologías de la Información y la comunicación en los roles docentes universitarios”. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 2.
84. **Vigotsky, L. S.** (2003) La imaginación y el arte en la infancia. 6ta. Edición. Ediciones Akal, S.A.
85. **Villegas, M.** (2006, en prensa) Pedagogía para la comprensión. Un modelo didáctico para propiciar la inclusión social. Revista de Pedagogía Vol. 79.
86. **Wenger, Etienne** (2001). Comunidades de práctica. El aprendizaje significativo e identidad. (Introducción: una teoría social del aprendizaje). Barcelona: Editorial Paidós, pp. 19-39.

87. **Wertsch, J.** (1988). *Vigotsky y la Formación Social de la Mente*. Editorial Paidós. Barcelona.
88. **Woods, Peter** (1997). *Experiencias críticas de la enseñanza y el aprendizaje*. (Capítulo 3. Filmación de la vida de un pueblo: Educación Comunitaria en acción). Barcelona, España: Editorial Paidós, pp. 69-101.

HOJAS ELECTRÓNICAS

MONOGRAFÍAS.COM <http://www.monografias.com/trabajos14/vigotsky/vigotsky.shtml>

WIKIPEDIA http://www.uemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745

[/contenidos arc/39250 cvigotsky.pdf](#)

ANEXOS

ANEXO 1 PROGRAMA DE LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA DE LA FCFYB DE LA UMSA.

1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

CARRERA: Bioquímica

SIGLA: BQM

NIVEL: Primer Año

CARGA HORARIA TEORIA/SEM.: 3

LAB/SEM.: 2

2. OBJETIVO GENERAL

Desde los conceptos expresados por los filósofos griegos Leucipo y Demócrito en relación al átomo cuatro siglos antes de Cristo, hasta el concepto moderno de los quarks, formulado por Bellettini en 1994, la química ha evolucionado notablemente en el estudio de la materia y sus transformaciones, acompañando en su aventura al desarrollo de la ciencia y la humanidad.

La química que estudiaremos, se inicia aproximadamente en el año 1600 con la aparición de la teoría del flogisto, y la conservación de la materia postulada por Lavoisier. Los elementos químicos fueron ordenados en la tabla periódica por Moseley en 1913. La tremenda energía nuclear que está contenida en los átomos, fue liberada a través del proceso de reacción en cadena

que sigue la famosa ecuación de Einstein $E = mc^2$, que gobierna la transformación de materia en energía.

En esta materia examinaremos los conceptos relativos a los estados sólido, líquido y gaseoso, para continuar con la formulación de ecuaciones químicas de acuerdo a nomenclatura estándar. También veremos algunas características de las disoluciones como la concentración, el equilibrio químico e iónico, la medida de acidez o alcalinidad que es el pH, algunos elementos representativos de la química inorgánica y el tema electroquímica.

Objetivos básicos

Una vez que el estudiante apruebe la materia, estará capacitado para:

- Comprender los modelos atómicos y moleculares
 - Interpretar la composición de la materia y sus transformaciones
 - Conocer el estado gaseoso, sus propiedades, leyes, relaciones y aplicaciones
 - Plantear las reglas que permiten la formación de los compuestos químicos, así como la igualación de ecuaciones químicas y dominio de relaciones estequiométricas
 - Conocer el estado sólido y líquido, su relación con el estado gaseoso
-
- Utilizar las soluciones, sus propiedades y la aplicación en el campo Profesional
 - Aplicar y conocer el criterio del pH, en los estudios de sistemas ácido-base
 - Conocer algunos elementos representativos de la química inorgánica
 - Analizar los fenómenos que ocurren cuando se aplica corriente eléctrica a una solución y de la misma manera cuando una solución, proporciona una diferencia de potencial.

- Plantear e interpretar los fenómenos químicos a través de la capacidad de observación objetiva de los mismos y comprensión de las necesidades profesionales en el campo de la Química Farmacéutica y Bioquímica.
- Utilizar técnicas y métodos matemáticos, aplicados a la química.

Objetivos adicionales

En forma adicional a los objetivos básicos, se logrará que el estudiante sea capaz de:

- Deducir la fórmula de cualquier compuesto químico, en función de las reglas de Notación y Nomenclatura IUPAC.
- Diseñar los principios básicos de la metodología para una investigación científica y desarrollar la habilidad suficiente en experimentos de laboratorio, con miras al ejercicio de su vida profesional futura.

3. CONTENIDO ANALITICO TEORIA

Cap. 1: Estructura atómica.

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Átomo. Teoría atómica de Dalton.
- 1.3 Rayos catódicos y rayos canales. Relación carga-masa.
- 1.4 Modelos atómicos: Thompson, Rutherford, Bohr.
- 1.5 Naturaleza de la luz. Espectro electromagnético y espectros atómicos.
- 1.6 Modelo atómico de la mecánica cuántica. Ecuación de Schrodinger. Números Cuánticos. Principio Auf Bau.
- 1.7 Configuración electrónica. Isótopos. Isóbaros.
- 1.8 Tabla periódica de los elementos.

1.9 Periodicidad de las propiedades físicas y químicas de los elementos.

1.10 Teoría de los quarks.

Cap. 2 Enlace Químico

2.1 Enlace iónico

2.2 Enlace covalente

2.3 Enlace covalente coordinado

2.4 Método O.M.

2.4.1 Número de enlaces

2.4.2 Tipo de enlaces

2.4.3 Paramagnetismo, diamagnetismo

2.4.4 Moléculas isoelectrónicas

Cap. 3: Gases

3.1 Propiedades de la materia. Sistema y fase. Propiedades extensivas e intensivas.

3.2 Estados de agregación de la materia: Sólido, Líquido y Gas. Cambios de estado.

3.3 Variables de estado: Presión, Volumen y Temperatura.

3.4 Condiciones normales. Condiciones estándar. Condiciones ambiente. Presión.

3.5 Leyes de los gases ideales: Boyle, Charles, Gay Lussac, Dalton, Hipótesis de Avogadro.

3.6 Ley combinada. Gases húmedos. Ecuación de estado.

3.7 Teoría cinético-molecular de los gases. Ecuación Fundamental de la Teoría Cinética

3.8 Gases reales. Ecuación de Van der Waals.

Cap. 4: Estequiometría

4.1 Reacción química

4.2 Tipos de reacciones químicas

4.3 Igualación de ecuaciones químicas

- 4.3.1 Método redox
- 4.3.2 Método ión electrón
- 4.3.3 Método Calderox
- 4.4 Conceptos fundamentales: Número atómico. Peso atómico. Número de Avogadro. Atomo, molécula, peso molecular y mol
- 4.5 Leyes ponderales: Lavoisier, Proust, Ritche-Wenzel, Dalton.
- 4.6 Balance de materia sin reacción química: relación P/P, P/V y V/V.
- 4.7 Balance de materia con reacción química.
- 4.8 Peso equivalente gramo.
- 4.9 Composición centesimal. Determinación de la fórmula empírica y fórmula molecular.

Cap. 5: Soluciones.

- 5.1 Composición de la soluciones: Solute y Solvente.
- 5.2 Electrolitos, ácidos, bases y sales.
- 5.3 Unidades de concentración física: Porcentaje P/P, porcentaje P/V, ppm, Peso específico, Densidad, Grados Baumé. Grados G.L.
- 5.4 Unidades de concentración química: Molaridad, Normalidad, molalidad y fracción molar.

Cap. 6: Equilibrio químico

- 6.1 El estado de equilibrio. Ley de acción de masas.
- 6.2 La constante de equilibrio: K_c , K_p , K_x y K_n .
- 6.3 El principio de Le Chatelier.
- 6.4 Influencia de la presión, temperatura y concentración sobre la constante de equilibrio.

6.5 Catalizadores e inhibidores.

Cap. 7: Equilibrio iónico

7.1 Teorías de la acidez y la basicidad: Arrhenius, Bronsted – Lowry y Lewis.

7.2 Fuerza relativa de los ácidos y de las bases

7.3 K_w . Escala de pH y pOH.

7.4 pH de ácidos y bases fuertes. pH de ácidos y bases débiles.

7.5 Hidrólisis de sales.

Cap. 8 La química de algunos elementos representativos

8.1 Los metales alcalinos y alcalinos térreos

8.2 Los halógenos

8.3 Los No metales

8.4 Los metales de transición

8.5 Los metales de transición interna

Cap. 9 Electroquímica

9.1 Unidades eléctricas

9.2 Reacciones redox

9.3 Electrólisis y leyes de Faraday

9.4 Conductividad eléctrica de las soluciones

9.5 Pilas

Bibliografía básica.

Calderón, Gustavo “Química General”

Burns, Ralph “Fundamentos de Química” Prentice Hall 2ª. Edición, 1996.

Bibliografía complementaria.

Davis, Whitten “Química General” Ed. McGraw-Hill, 3ª. Edición, 1992.

Brown, T. L.; Lemay; Bursted. "Química: la ciencia central" Ed. Prentice Hall, 5ª. Edición, 1993.

Longo, F. "Química General" Ed. McGraw-Hill, 1ª. Edición., 1975.

Ibarz, J. "Problemas de Química General"

Schaum's Series, "Problemas de Química General".

CONTENIDO ANALÍTICO LABORATORIO

Propósito

El propósito fundamental del Laboratorio consiste en complementar los conocimientos teóricos con la experimentación, desarrollando habilidades de observación, medición y verificación de los conceptos y las leyes avanzadas en la asignatura teórica .

Objetivos básicos

Una vez que haya cursado y aprobado el Laboratorio, el estudiante estará capacitado para:

- Preparar soluciones
- Identificar una reacción química
- Establecer el equilibrio químico en una reacción.
- Manipular materiales de vidrio y reactivos químicos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Pesar objetos y medir volúmenes de líquidos.
- Conceptualizar pH e indicadores químicos.

Objetivos adicionales

En forma adicional a los objetivos básicos, el estudiante estará capacitado para:

- Utilizar la Guía de Prácticas para modificar los experimentos, empleando otras sustancias o variando los parámetros que se estudian en la práctica.
- Entender la relación que existe entre modelo y realidad a nivel de los primeros conocimientos en química, luego de realizar los experimentos.

Programa de Prácticas

1. Material y operaciones básicas de laboratorio
2. Material volumétrico
3. Material de pesada
4. Material de separación de sustancias
5. Material de calentamiento
6. Estudio de los gases
7. El equivalente gramo de magnesio
8. Preparación de soluciones I
9. Preparación de soluciones II
10. Reacciones químicas
11. Equilibrio químico I
12. Equilibrio químico II
13. pH e indicadores
14. Prueba cualitativa de la Solubilidad
15. Efecto de la temperatura en la solubilidad
16. Solubilidad del NaCl en el agua
17. Electrólisis del agua
18. Pilas

Bibliografía básica

- CALDERON, Gustavo - PRÁCTICAS DE QUIMICA GENERAL. 1994.
- CALDERÓN, Gustavo – GUÍA ELECTRÓNICA DE LABORATORIO de Química General e Inorgánica. 2000

Bibliografía complementaria

- CAMPBELL, Arturo - Manual de Laboratorio para Química. Chemical Education Material Study.
- CARLO, Luis - Manual de Experimentos. Ed. SIDUMSA
- PLANE, Sienko - Química Experimental. Editorial Aguilar.

ANEXO 2

PROGRAMA DE QUÍMICA GENERAL I Y LABORATORIO QMC 181 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE BOLIVIA (TEORÍA Y LABORATORIO).

ÁREA QUÍMICA

QMC 181 QUÍMICA GENERAL I Y LABORATORIO

Créditos: 7

Horas académicas por semana: 6 Teoría: 4 horas Laboratorio: 2 horas

Pre-requisitos: ninguno

Objetivos básicos

Una vez aprobada la asignatura, el alumno estará capacitado para:

- Desarrollar y explicar la composición de la materia sobre la base de las leyes ponderales
- Analizar las leyes que gobiernan a los átomos y las moléculas
- Explicar el estado gaseoso, sus propiedades, leyes, relaciones y aplicaciones
- Plantear las reglas que permiten la formación de los compuestos químicos, así como la igualación de ecuaciones químicas y dominio de relaciones estequiométricas
- Interpretar el estado sólido y líquido, su relación con el estado gaseoso
- Utilizar las soluciones, sus propiedades y la aplicación en el campo profesional
- Interpretar y calcular el pH, en los estudios de sistemas ácido-base
- Aplicar el concepto de diferencia de potencial para explicar los cambios que se producen cuando se hace circular corriente eléctrica en un medio conocido

En la parte práctica:

- Preparar soluciones
- Identificar una reacción química
- Establecer el equilibrio químico en una reacción.
- Manipular materiales de vidrio y reactivos químicos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Pesar objetos y medir volúmenes de líquidos.
- Conceptualizar pH e indicadores químicos.
- Explicar las partes de una pila

Objetivos complementarios

En forma adicional a los objetivos básicos, se logrará que el estudiante sea capaz de:

- Plantear e interpretar los fenómenos químicos a través de la capacidad de observación objetiva de los mismos y comprensión de las necesidades profesionales en el campo de la Ingeniería.
- Deducir ecuaciones y fórmulas de leyes ponderales, gases, equilibrio químico y electroquímica
- Utilizar la Guía de Prácticas para modificar los experimentos, empleando otras sustancias o variando los parámetros que se estudian en la práctica.

- Comprender y explicar la relación que existe entre modelo y realidad al nivel de los primeros conocimientos en química, luego de realizar los experimentos.

Objetivos de valores

- Sabiduría: La sabiduría viene de Dios
- Obediencia: Agradando a Dios
- Agradecimiento: Demostrar gratitud
- Dominio propio: Protección por decisiones correctas
- Honestidad: Diciendo y haciendo lo que es verdad
- Amor: Interesarme mucho por una persona o cosa.

Competencias

1. Diferenciar las propiedades de la materia
2. Reconocer lo que es mezcla y combinación
3. Efectuar balances de materia

Contenido de la materia

Cáp. 1: Los fundamentos de la Química

- 1.1 *Materia y energía*
- 1.2 Estados de la materia
- 1.3 Propiedades físicas y químicas
- 1.4 Cambios químicos y físicos
- 1.5 Mezclas, sustancias, compuestos y elementos
- 1.6 Mediciones en química
- 1.7 Unidades de medida
- 1.8 Uso de los números

- 1.9 Factores de conversión
- 1.10 Porcentaje
- 1.11 Densidad y densidad relativa
- 1.12 Calor y temperatura

Cáp. 2: Fórmulas Químicas y estequiometría de composición

- 2.1 *Historia de la química*
- 2.2 Átomos y moléculas
- 2.3 Fórmulas químicas
- 2.4 Pesos atómicos
- 2.5 Mol
- 2.6 Pesos fórmula, pesos moleculares y moles
- 2.7 Composición porcentual y fórmulas de compuestos

Cáp. 3: Ecuaciones químicas y estequiometría de la reacción

Ecuaciones químicas

Igualación de ecuaciones químicas

Cálculos basados en ecuaciones químicas

El concepto de reactivo limitante

Porcentaje de rendimiento a partir de reacciones químicas

Cáp. 4: La estructura de los átomos

- 4.1 El descubrimiento de los electrones
- 4.2 Rayos canales y protones
- 4.3 Rutherford y el átomo nuclear

- 4.4 Número atómico
- 4.5 Neutrones
- 4.6 Número de masa e isótopos
- 4.7 Radiación electromagnética
- 4.8 El efecto fotoeléctrico
- 4.9 Espectros atómicos y el átomo de Borh
- 4.10 Principio de incertidumbre de Heisemberg
- 4.11 Extensión de Sommerfeld
- 4.12 Ecuación de Schrodinger
- 4.13 Los números cuánticos
- 4.14 La Tabla Periódica

Cáp. 5: Enlace Químico

- 5.1 Tipos de enlaces
- 5.2 Enlace iónico
 - 5.2.1 Enlace covalente
 - 5.2.2 Enlace covalente coordinado
 - 5.2.3 Enlace metálico
- 5.3 Teoría del orbital molecular
- 5.4 Enlaces intermoleculares
 - 5.4.1 Enlace polar
 - 5.4.2 Enlace no polar
 - 5.4.3 Puentes de hidrógeno
 - 5.4.4 Fuerzas de Van der Waals

Cáp. 6: Acidos, bases y equilibrio iónico

- 6.1 El estado de equilibrio. Ley de acción de masas.
- 6.2 La constante de equilibrio: K_c , K_p , K_x y K_n .
- 6.3 El principio de Le Chatelier.
- 6.4 Influencia de la presión, temperatura y concentración sobre la constante de equilibrio.
- 6.5 Catalizadores e inhibidores.
- 6.6 Termodinámica química
- 6.7 Teorías de la acidez y la basicidad: Arrhenius, Bronsted – Lowry y Lewis.
- 6.8 Fuerza relativa de los ácidos y de las bases.
- 6.9 Producto iónico del agua K_w
- 6.10 pH y pOH.
- 6.11 pH de ácidos y bases fuertes. pH de ácidos y bases débiles. Hidrólisis de sales.

Cáp. 7: Estado gaseoso

- 7.1 Estados de agregación de la materia: Sólido, Líquido y Gas. Cambios de estado.
- 7.2 Variables de estado: Presión, Volumen y Temperatura
- 7.3 Condiciones normales. Temperatura, presión estándar. Condiciones ambientales
- 7.4 Un modelo llamado gas ideal
- 7.5 Leyes de los gases ideales: Boyle, Charles, Gay Lussac, Dalton.
- 7.6 Hipótesis de Avogadro
- 7.7 Ley combinada.
- 7.8 Gases húmedos
- 7.9 Ecuación de estado. Variantes de la ecuación de estado
- 7.10 Gases reales. Ecuación de Van der Waals.

Cáp. 8: Disoluciones.

- 8.1 Concepto de mezclas. Tipos de mezclas
- 8.2 Definición de disolución y solución
- 8.3 Clasificación de las soluciones
- 8.4 Unidades de concentración física: Porcentaje P/P, porcentaje P/V, ppm, Peso específico,
- 8.5 Densidad, Grados Baumé, Grados Gay Lussac
- 8.6 Unidades de concentración química: Molaridad, Normalidad, molalidad y fracción molar.
- 8.7 Propiedades coligativas

Bibliografía básica.

WHITTEN, DAVIS, PECK “Química General” Ed. McGraw-Hill, 5ª. Edición, 1999

CHANG “Química General”

CALDERON, Gustavo - Prácticas de química general. 1994.

Bibliografía complementaria

BURNS, Ralph “Fundamentos de Química” Prentice Hall 2ª. Edición, 1996

BROWN, T. L.; Lemay; Bursted. “Química: la ciencia central” Ed. Prentice Hall, 5ª. Edición, 1993.

LONGO, F. “Química General” Ed. McGraw-Hill, 1ª. Edición., 1975.

IBARZ, J. “Problemas de Química General”

ROSSEMBERG. Schaum´s Series, “Problemas de Química General”.

CAMPBELL, Arturo - Manual de Laboratorio para Química. Chemical Education Material Study.

CARLO, Luis - Manual de Experimentos. Ed. SIDUMSA

PLANE, Sienko - Química Experimental. Editorial Aguilar.

Páginas Web:

www.la Facu.com

División de la materia:

1ª. Parte: Caps. 1 , 2 Y 3.

Laboratorio: Prácticas 1, 2, 3 y 4

2ª. Parte: Caps. 4, 5 Y 6.

Laboratorio: Prácticas 5, 6 y 7

3ª. Parte: Caps. 7 Y 8.

Laboratorio: Prácticas 8, 9 y 10

CRONOGRAMA DE AVANCE DE MATERIA

ÁREA QUÍMICA TEÓRICA	PARTE
SIGLA Y NOMBRE DE LA ASIGNATURA: QMC 181 QUÍMICA GENERAL I Y LAB.	

SEMANA	FECHAS		TEMAS
	DEL:	AL:	
1	4-VIII-08	09-VIII-08	1.1 al 1.6
2	11-VIII-08	16-VIII-08	1.7 al 1.12
3	18-VIII-08	23-VIII-08	2.1 al 2.3
4	25-VIII-08	30-VIII-08	3.1 al 3.3
5	01-IX-08	06-IX-08	3.4 al 3.5
6	08-IX-08	13-IX-08	4.1 al 4.6
7	15-IX-08	20-IX-08	4.7 al 4.9
8	22-IX-08	27-IX-08	4.10 al 4.14
9	29-IX-08	04-X-08	5.1 al 5.3
10	06-X-08	11-X-08	5.4 al 5.5
11	13-X-08	18-X-08	6.1 al 6.5
12	20-X-08	25-X-08	6.6 al 6.9
13	27-X-08	01-XI-08	6.10 al 6.11
14	03-XI-08	08-XI-08	7.1 al 7.5

15	10-XI-08	15-XI-08	7.6 al 7.10
16	17-XI-08	22-XI-08	8.1 al 8.4
17	24-XI-08	29-XI-08	8.5 al 8.7

ROL DE EVALUACIONES

TEMAS	FECHA 1ER. PARCIAL	FECHA 2DO. PARCIAL	RECUPERATORIO	FINAL 1ERA. OP.	FINAL 2DA. OP.
Cáp. 1, 2 y 3	26 septiem				
Cap. 4, 5 y 6		07 noviembre			
Cáp. 7 y 8			28 noviembre		
TODO				05 diciem	20 enero

CRONOGRAMA DE AVANCE DE MATERIA

ÁREA QUIMICA / SUBÁREA LABORATORIO
SIGLA Y NOMBRE DE LA ASIGNATURA: QMC-181 QUIMICA GENERAL I Y LAB.

SEMANA	FECHAS		TEMAS
	DEL:	AL:	
1	4-VIII-08	09-VIII-08	CLASE INAUGURAL
2	11-VIII-08	16-VIII-08	OPERACIONES BASICAS
3	18-VIII-08	23-VIII-08	ESTUDIO DE GASES
4	25-VIII-08	30-VIII-08	EQUIVALENTE GRAMO
5	01-IX-08	06-IX-08	PREP. SOLUCIONES I 1p
6	08-IX-08	13-IX-08	PREP. SOLUCIONES I 2p
7	15-IX-08	20-IX-08	CLASE PREVIA, REPASO
8	22-IX-08	27-IX-08	REACCIONES QUIMICAS
9	29-IX-08	04-X-08	EQUILIBRIO QUIMICO
10	06-X-08	11-X-08	PH E INDICADORES
11	13-X-08	18-X-08	SOLUBILIDAD 1p

12	20-X-08	25-X-08	CLASE PREVIA, REPASO
13	27-X-08	01-XI-08	SOLUBILIDAD 2p
14	03-XI-08	08-XI-08	PREP. SOLUCIONES II
15	10-XI-08	15-XI-08	ELECTROQUÍMICA
16	17-XI-08	22-XI-08	PRACT. DE RECUPERAC.
17	24-XI-08	29-XI-08	ENTREGA DE INFORMES

EVALUACIÓN DEL LABORATORIO:

Es continua y se calculará considerando:

- Examen previo
- Clase previa
- Participación del estudiante en el desarrollo del experimento
- Informe

La evaluación del laboratorio de química es semanal, y para la obtención de la nota final se considerará el promedio de las notas de los experimentos cumpliendo como mínimo un 80% del total de experimentos programados.

Estrategias didácticas para el logro de los objetivos

Método E.R.E.R.:

- Escudriñar: Investigar, examinar estudiar
- Reflexionar: Razonar. Pensar, procesar
- Explicar: Exponer, declarar, practicar
- Registrar: Escribir, anotar

Estrategias y métodos de evaluación para la verificación de los objetivos básicos y complementarios

De acuerdo con los métodos de evaluación de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería.

Indicadores de evaluación

PARÁMETROS O INDICADORES

1) CONDUCTUAL

Puntualidad

Responsabilidad

Ética

2) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS EN AULA

3) DINÁMICA DE GRUPOS

4) INVESTIGACIÓN

Presentación de trabajos

Control de lectura

ANEXO 3

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

VARIABLE: ESTRUCTURA ACADÉMICA

I. Marcar una sola opción

1. El diseño curricular de la Carrera de Bioquímica o de la Carrera de Química Farmacéutica en vigencia, en su composición se caracteriza por ser:
 -Horizontalizado
 -Verticalizado
 -Horizontalizado y verticalizado
 -Lista de materias
2. El pensum vigente
 -conoce
 -desconoce
3. Los contenidos de la asignatura de Química General e Inorgánica, explicitados en el Plan de Estudios, son:
 -muy actualizados
 -actualizados medianamente
 -no actualizados
4. Los objetivos de la asignatura de Química General e Inorgánica y sus temas son:
 -muy pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país
 -pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país
 -no pertinentes
5. Tomando en cuenta la importancia de la signatura de Química General e Inorgánica, la carga horaria o asignación de tiempo a esta asignatura debería ser:
 -tiempo completo
 -medio tiempo
 -tiempo horario

II. Marcar una o más opciones

1. Las actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:
 -exámenes
 -exámenes previos
 -prácticas
 -informes de laboratorio
 -monografías
 -otros
2. Estas actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:
 -previstas
 -solo propuestas por el docente
 -no previstas
 -solo propuestas por los estudiantes
 -propuestas por los docentes y estudiantes
 -tradicionales de la carrera
3. Las relaciones personales establecidas entre el docente de la asignatura de Química general e Inorgánica y los estudiantes son:
 -de confianza
 -facilitadas
 -de respeto
 -indiferentes
 -de atención
 -obstaculizadas
 -de amistad
 -de hostilidad
 -de agresión
 -de temor
4. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cuantitativamente, en la asignatura de Química general e Inorgánica consta de:
 -pruebas escritas
 -problemas propuestos
 -prácticas
 -exámenes previos
 -informes de laboratorio
 -láminas

.....otros

5. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cualitativamente consta de:
-asistencia a clases teóricas
 -asistencia a clases de ayudantía
 -asistencia a Laboratorio
 -participación en clases
 -respeto al profesor
 -puntualidad en la entrega de trabajos
 -otros
6. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la iluminación se refiere es:
-muy bien iluminada
 -regularmente iluminada
 -mal iluminada
7. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la ventilación se refiere es:
-excesivamente ventilada
 -suficientemente ventilada
 -poco ventilada
 -sin ventilación
8. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto al aislamiento acústico se refiere es:
-demasiado ruidoso
 -muy ruidoso
 -ruidoso
 -silencioso

9. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el asoleamiento de las aulas se refiere es:

.....muy asoleado

.....asoleado

.....poco asoleado

.....nada asoleado

10. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el aislamiento térmico se refiere es:

.....eficaz

.....regular

.....inexistente

11. Con referencia al equipamiento de la Facultad en cuanto a los siguiente factores es:

Usomuy frecuente

.....frecuente

.....sin uso

Procedenciapropio

.....institucional

.....extrainstitucional

Calidadmuy moderno

.....moderno

.....antiguo

12. Si consideramos las instalaciones de la Facultad, con respecto a la siguiente escala:

a) Totalmente suficientes

b) Suficientes

c) Insuficientes

d) Completamente insuficientes

Los laboratorios son

Las aulas son.....

Los auditorios son.....

Las bibliotecas son.....

Los campos deportivos son

Los baños son

13. Ud. Considera que el lenguaje empleado por el docente en el proceso enseñanza aprendizaje en cuanto al vocabulario se refiere es:

.....vulgar

.....común

.....técnico

14. Ud. Considera que la expresión oral del docente es:

.....agresiva

.....indiferente

.....amable

15. Las técnicas didácticas en cuanto al uso de la pizarra se refiere, en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

.....muy ordenadas

.....ordenadas

.....desordenadas

.....muy coloreadas

.....coloreadas

.....sin color

.....muy estéticas

.....estéticas

.....poco estéticas

.....se entienden fácilmente

.....se entienden

.....no se entienden

16. Ud. Valora en el docente que utiliza como lenguaje no verbal su:

.....expresión

.....desplazamiento en el aula

-sonrisa
.....otros
17. La dedicación de tiempo del docente al alumno, en la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-extraordinaria
.....solo en clases
.....fuera de clases
.....consultoria
.....todo el tiempo
18. La asistencia del docente a las actividades programadas de la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-asistencia alta
.....asistencia suficiente
.....asistencia regular
.....asistencia baja
19. Ud. Considera que la puntualidad del docente en el cumplimiento de las actividades en la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-muy puntual
.....puntual
.....impuntual
20. La entrega de notas en la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-con conocimiento inmediato de notas
.....con conocimiento tardío de notas
.....sin conocimiento de notas
.....con devolución de pruebas
.....sin devolución de pruebas
21. La bibliografía de la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-accesible
.....poco accesible
.....difícil de encontrar

-actualizada
-desactualizada
-general
-específica

VARIABLE: PROCEDENCIA ESCOLAR ESTUDIANTIL

I. Marcar una opción:

1. El establecimiento educativo en el que culminó sus estudios secundarios es del área:
 -urbana
 -rural
2. Procedencia:
 -Nacional
 -Extranjero
3. Tipo:
 -fiscal
 -particular
 -varones
 -mujeres
 -mixto
4. Turno:
 -mañana
 -tarde
 -noche
5. El conocimiento adquirido en la ecuación primaria y secundaria, en cuanto a calidad fue:
 -muy relacionado a la carrera elegida
 -relacionado con la carrera elegida

-general
- 6. Las técnicas de estudio que empleó durante sus estudios fueron:
 -lectura
 -resúmenes
 -comprensión de texto
 -memorización de texto
 -apuntes propios
 -apuntes extraños
 -grabaciones
 -esquemas
 -otros métodos
- 7. ¿Cuánto tiempo diario asiste UD. A la biblioteca?
 -menos de 1 hora
 -2 horas
 -3 horas
 -más de 4 horas
- 8. ¿Cuáles son las actividades que UD. cumple en la biblioteca?
 -revisión de apuntes propios
 -igualación de avance de materias
 -lectura de libros o separatas
 -uso de libros de información general de la biblioteca
 -uso de libros de información específica de la biblioteca
- 9. UD. prefiere estudiar:
 -en la madrugada
 -durante la mañana
 -durante la tarde
 -durante la noche
- 10. Antes de los exámenes UD. repasa sus lecturas:
 -una vez
 -dos veces

-tres veces
-cuatro veces
-cinco o más veces
-no repasa

11. Las prácticas para la casa UD. las hace:

-solo
-en grupo
-con todo el curso
-generalmente no realiza

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES
VARIABLE: ESTRUCTURA ACADÉMICA

I. Marcar una sola opción

1. El diseño curricular de la Carrera de Bioquímica o de la Carrera de Química Farmacéutica en vigencia, en su composición se caracteriza por ser:

.....Horizontalizado

.....Verticalizado

.....Horizontalizado y verticalizado

.....Lista de materias

2. El pensum vigenteconoce

.....desconoce

3. Los contenidos de la asignatura de Química General e Inorgánica, explicitados en el Plan de Estudios, son:

.....muy actualizados

.....actualizados medianamente

.....no actualizados

4. Los objetivos de la asignatura de Química General e Inorgánica y sus temas son:

.....muy pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país

.....pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país

.....no pertinentes

5. Tomando en cuenta la importancia de la signatura de Química General e Inorgánica, la carga horaria o asignación de tiempo a esta asignatura debería ser:

.....tiempo completo

.....medio tiempo

.....tiempo horario

II. Marcar una o más opciones

1. Las actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

-exámenes
-exámenes previos
-prácticas
-informes de laboratorio
-monografías
-otros

2. Estas actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

-previstas
-solo propuestas por el docente
-no previstas
-solo propuestas por los estudiantes
-propuestas por los docentes y estudiantes
-tradicionales de la carrera

3. Las relaciones personales establecidas entre el docente de la asignatura de Química general e Inorgánica y los estudiantes son:

-de confianza
-facilitadas
-de respeto
-indiferentes
-de atención
-obstaculizadas
-de amistad
-de hostilidad
-de agresión
-de temor

4. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cuantitativamente, en la asignatura de Química general e Inorgánica consta de:

-pruebas escritas
-problemas propuestos
-prácticas
-exámenes previos
-informes de laboratorio

.....láminas

.....otros

5. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cualitativamente consta de:

.....asistencia a clases teóricas

.....asistencia a clases de ayudantía

.....asistencia a Laboratorio

.....participación en clases

.....respeto al profesor

.....puntualidad en la entrega de trabajos

.....otros

6. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la iluminación se refiere es:

.....muy bien iluminada

.....regularmente iluminada

.....mal iluminada

7. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la ventilación se refiere es:

.....excesivamente ventilada

.....suficientemente ventilada

.....poco ventilada

.....sin ventilación

8. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto al aislamiento acústico se refiere es:

.....demasiado ruidoso

.....muy ruidoso

.....ruidoso

.....silencioso

9. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el asoleamiento de las aulas se refiere es:

.....muy asoleado

.....asoleado

.....poco asoleado

.....nada asoleado

10. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el aislamiento térmico se refiere es:

.....eficaz

.....regular

.....inexistente

11. Con referencia al equipamiento de la Facultad en cuanto a los siguiente factores es:

Uso

.....muy frecuente

.....frecuente

.....sin uso

Procedencia

.....propio

.....institucional

.....extrainstitucional

Calidad

.....muy moderno

.....moderno

.....antiguo

12. Si consideramos las instalaciones de la Facultad, con respecto a la siguiente escala:

a) Totalmente suficientes

b) Suficientes

c) Insuficientes

d) Completamente insuficientes

Los laboratorios son

Las aulas son.....

Los auditorios son.....

Las bibliotecas son.....

Los campos deportivos son

Los baños son

13. Ud. Considera que el lenguaje empleado por el docente en el proceso enseñanza aprendizaje en cuanto al vocabulario se refiere es:

.....vulgar

.....común

.....técnico

14. Ud. Considera que la expresión oral del docente es:

.....agresiva

.....indiferente

.....amable

15. Las técnicas didácticas en cuanto al uso de la pizarra se refiere, en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

.....muy ordenadas

.....ordenadas

.....desordenadas

.....muy coloreadas

.....coloreadas

.....sin color

.....muy estéticas

.....estéticas

.....poco estéticas

.....se entienden fácilmente

.....se entienden

.....no se entienden

16. Ud. Valora en el docente que utiliza como lenguaje no verbal su:

-expresión
-desplazamiento en el aula
-sonrisa
-otros

17. La dedicación de tiempo del docente al alumno, en la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-extraordinaria
-solo en clases
-fuera de clases
-consultoria
-todo el tiempo

18. La asistencia del docente a las actividades programadas de la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-asistencia alta
-asistencia suficiente
-asistencia regular
-asistencia baja

19. Ud. Considera que la puntualidad del docente en el cumplimiento de las actividades en la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-muy puntual
-puntual
-impuntual

20. La entrega de notas en la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-con conocimiento inmediato de notas
-con conocimiento tardío de notas
-sin conocimiento de notas
-con devolución de pruebas
-sin devolución de pruebas

21. La bibliografía de la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-accesible

-poco accesible
-difícil de encontrar
-actualizada
-desactualizada
-general
-específica

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

VARIABLE: DIDÁCTICA DOCENTE

I. Marcar una o varias opciones

1. Sus estudios superiores fueron efectuados en una institución:

-nacional
-extranjera
-estatal
-privada

2. Los grados académicos que ha logrado son:

-Técnico superior
-Bachellor
-Especialista
-Licenciatura
-Maestría
-Doctorado
-Postdoctorado

3. ¿Efectuó cursos de Formación docente?

-
- Donde? País.....
- Ciudad.....
- Universidad.....

4. Los materiales de apoyo o auxiliares didácticos que emplea en sus clases son:
-cuadros
 -papelografos
 -videos
 -retroproyector
 -pizarra y tizas
 -otros
5. Los recursos didácticos en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas UD. considera que están:
-actualizados
 -desactualizados
 -inexistentes
 -en permanente uso
 -en uso suficiente
 -en desuso
6. UD. apoya al alumno:
-como parte del curso
 -en grupo
 -en forma individual
7. Las formas de otorgar calificación a los estudiantes (notas) consta de:
-evaluación escrita
 -evaluación oral
 -evaluación práctica
 -laboratorio
 -interacción social
 -investigación
 -otros
8. UD. considera que el cumplimiento de sus actividades es:
-muy puntual
 -puntual

.....poco puntual

.....impuntual

9. La asistencia de los estudiantes a las clases regulares de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas es:

.....100-80%

.....79-60%

.....59-40%

.....menos del 40%

10. Según su experiencia, el estudiante es:

.....muy interesado en la clase

.....interesado

.....desinteresado

11. La entrega de notas en la materia que UD. imparte es:

.....con conocimiento inmediato de notas

.....con conocimiento tardío de notas

.....sin conocimiento de notas

.....con devolución de pruebas

.....sin devolución de pruebas

12. La dedicación de tiempo a sus alumnos, en la materia que UD. imparte es:

.....extraordinaria

.....solo en clases

.....fuera de clases

.....consultoría

.....todo el tiempo

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 4

DIPLOMADO CEPIES – UMSA “NUEVAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES” LA PAZ, BOLIVIA 2008.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR

LA PAZ - BOLIVIA

UMSA TIC

COOPERACIÓN SUECA ASDI / SAREC

DIPLOMADO

**“NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES”**

**PARA PROFESORES QUE QUIERAN
ACTUALIZARSE Y DESTACARSE EN LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES**

UMSA

2008

1.	Antecedentes.....
2.	Justificación.....
3.	Objetivos.....
4.	Modalidades de Selección y Admisión.....
5.	Métodos que se desarrollarán.....
6.	Requisitos de carga horaria del curso de Postgrado....
7.	Condiciones académicas de obtención de diploma...
8.	Infraestructura.....
9.	Equipamiento.....
10.	Recursos Profesionales.....
11.	Cronograma de actividades.....
12.	Presupuesto.....
13.	Financiamiento.....
14.	Reglamento de Curso.....
15.	Autoevaluación del Curso.....
16.	Resolución de consejo de Carrera o Instituto.....
17.	Resolución de Consejo Facultativo.....
18.	Anexos.....

1. ANTECEDENTES

El CEPIES es un Centro Multidisciplinario de Investigación y Estudios sobre la Universidad y la Educación Superior en Bolivia y el Mundo; Institución dependiente del Vicerrectorado de la Universidad Mayor de San Andrés, de La Paz acreditada, cuyo marco de actuación, en sus servicios Académicos e Investigativos, es la producción de saberes, la crítica y la garantía de calidad en sus acciones Formativas con capacitación integral permanente y continua; por cuya razón se define como un «espacio crítico cognitivo» para la Descripción, Explicación y Comprensión del fenómeno “Universidad”; y, al mismo tiempo, plantea soluciones en todos sus ámbitos y dimensiones, diseñando escenarios futuros en los que deberá desenvolverse la Universidad Mayor de San Andrés, en particular, y la Universidad Pública en Bolivia y el Mundo, en general, a través de Modelos, Teorías y Especulaciones Filosóficas de Alto Nivel, bajo la metáfora de que “el CEPIES es un Laboratorio de Ideas”; reafirmando y cultivando los valores éticos. Las acciones Académicas e Investigativas se desenvuelven en un ambiente y clima organizacional, a partir de un Diseño y Desarrollo Curricular abierto y flexible que contextualiza los saberes universales y nacionales de acuerdo a la vocación productiva de la región y del país con el fin de coadyuvar al Desarrollo y Bienestar Social de sus ciudadanos, quienes, en última instancia, constituyen la razón de ser de la Universidad Pública en Bolivia.

El CEPIES es una Institución Proactiva, de Excelencia y Líder para la Formación, el Perfeccionamiento y actualización permanente del Docente Universitario en áreas multidisciplinarias tanto en la dimensión didáctico – pedagógica como en lo Científico, a partir de la reflexión, crítica, reproducción y producción de saberes; la Formación de Administradores de Alta Gerencia para las Instituciones Universitarias; así como generación e impulso de nuevos saberes sobre el fenómeno relacionado con la “Educación Superior”, constituyendo, de este modo, una masa crítica, reflexiva y creativa, que oriente el accionar de la universidad en distintos escenarios que le toque desenvolverse en el corto, mediano y largo plazo; a su vez, desarrollar e irradiar los valores supremos; con el fin contribuir al desarrollo, fortalecimiento y bienestar de la Sociedad Boliviana.

*El **DIPLOMADO (CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE) “NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES”**, para profesores del Nivel Secundario y Universitario, es un conjunto de sesiones de actualización académica en tópicos relativos a la *Química General e Inorgánica (Teoría y Laboratorio)*, *Biología*, *Física* y *Matemática*, ofrecido a quienes deseen actualizar sus conocimientos del nivel secundario y universitario como Docente o en su caso, como estudiante que quiere prepararse intensamente para afrontar sus estudios en el sistema universitario nacional o internacional.*

Se plantea por primera vez la posibilidad de efectuar el curso de acuerdo con tres modalidades:

- ✓ *Presencial*
- ✓ *Semipresencial*

El Curso Presencial consta de tres módulos, cada uno de los cuales presenta un total de 60 horas académicas: 3 horas diarias de lunes a viernes. Un paralelo en las mañanas de 7:00 a 10:00 y otro en las noches de 19:00 a 22:00. , pudiéndose habilitar uno en las tardes de 14:00 a 17:00, de acuerdo con el número de interesados inscritos en la modalidad presencial. La duración total de esta modalidad es de 12 semanas (4 semanas por Módulo)

<i>Horas académicas/aula</i>	<i>180</i>
<i>Horas de investigación</i>	<i>620</i>
<i>Total</i>	<i>800 horas</i>

En el caso de la modalidad semipresencial se precisarán de cinco sesiones los días sábados de 7:30 a 13:30 o de 14:00 a 20:00 por módulo. Quince semanas en total con una carga horaria de 90 horas académicas.

<i>Horas académicas/aula</i>	<i>90</i>
<i>Horas de apoyo académico</i>	<i>30</i>
<i>Horas de investigación</i>	<i>680</i>
<i>Total</i>	<i>800 horas</i>

*El Diplomado en “**Nuevas estrategias de enseñanza en las Ciencias Naturales**” ha sido creado en su caso, para poder prestar una eficaz ayuda al estudiante de ciclo secundario que está atravesando una etapa difícil en su rendimiento académico y que necesita cuanto antes, un refuerzo especial, o también para alumnos destacados que quieran adquirir conocimientos modernos en el campo de la *Química, Biología, Física y Matemática*, que le permitan aspirar a superarse aún mas en estas ciencias. Para los docentes de *Ciencias, Química, Física, Matemática* o disciplinas afines, se trata de la posibilidad de encontrar nuevas técnicas de enseñanza en el campo de las *Ciencias Naturales* a nivel secundario, y universitario, también se dará la posibilidad de crear una página web que le permita dejar prácticas, trabajos a sus estudiantes desde su hogar o el lugar donde se encuentre, publicar sus notas, detalles de asistencia, mandar información a los padres de los estudiantes, una gran posibilidad de enseñanza remota que nos introduciría al *E-learning* de trascendencia e importancia mundial.*

Los fundamentos de la concepción del Curso de Actualización, son la excelencia académica, la labor social y de extensión que lleva adelante la Universidad Mayor de San Andrés y la orientación que necesita cada futuro bachiller, que le permitirá mejorar acertadamente, sus conocimientos en el campo de las Ciencias Naturales, y en el caso de los Profesores de Química por ejemplo, poder incrementar sus recursos modernos para la enseñanza de esta ciencia: Software nacional original (exclusivo) y enseñanza a través del internet (E-learning).

1.1 VERSIONES ANTERIORES DEL DIPLOMADO

Se trata de la primera vez que se propone un DIPLOMADO o Curso de Actualización de las características anteriormente mencionadas y cuyo detalle se aprecia mas adelante.

1.2 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SOBRE REPROBACIONES Y ABANDONOS

Como lo expresamos en su oportunidad, existen grandes diferencias entre el sistema de la educación secundaria de los colegios de nuestra ciudad y el sistema de la educación superior.

El primer año en las instituciones educativas de nivel superior, presenta importantes porcentajes de abandonos a lo largo del transcurso del mismo, pero especialmente al conocerse los resultados de la evaluación de los primeros parciales, siendo confirmados por los de los segundos parciales. Al finalizar la gestión, y al evaluarse los terceros parciales, el porcentaje de reprobación es significativo: quienes pasan al siguiente curso son el 30%, el 40% o en el mejor de los casos el 50% del número inicial de inscritos a la materia.

Entre muchas otras, existen varias razones que explican los altos porcentajes de reprobación:

1. Preparación académica deficiente en las materias troncales a nivel colegio
2. Desconocimiento de los mecanismos del sistema de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario: clases, evaluaciones, ritmo y métodos de estudio, etc.
3. Falta de innovación en los procesos enseñanza- aprendizaje.
4. Falta de conocimiento de los medios virtuales de difusión de las ciencias.

2. JUSTIFICACION DEL DIPLOMADO

Los fundamentos de la concepción del ***DIPLOMADO (CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE) “NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES”***, son la excelencia académica y la labor social que vienen siendo desarrolladas por la Universidad Mayor de San Andrés en nuestro medio.

La UMSA a través de sus Centros de estudios de cuarto nivel, como el CEPIES, se distingue por la continua tarea, eminentemente académica, de formar profesionales con sólidos conocimientos en cada una de las especialidades que ofrece. El propósito final, que es no lucrativo, consiste en aportar en forma concreta al desarrollo de nuestra sociedad a través de las actividades que puedan desarrollar el personal educado en las aulas del CEPIES, sea cual fuere su destino en el país.

En esa misma dirección, y en la búsqueda de la excelencia académica, se plantea la realización del ***DIPLOMADO (CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE) “NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES”***, a fin de elevar el rendimiento y aprovechamiento de los estudiantes de nivel secundario, en las asignaturas de Ciencias Naturales, lo que incidirá directamente en el incremento del porcentaje de aprobación en estas materias. Cabe aclarar sin embargo que la aprobación de materias no es el objetivo último del Diplomado; lo que se persigue es mejorar el rendimiento sobre la base de una mejor preparación, lo cual garantizará estudiantes mejor preparados, con una base de conocimientos más sólida y amplia, así como la experiencia de participar en un medio distinto y enriquecedor. Como beneficio colateral, se espera la disminución del número de alumnos que reprueban en el ciclo secundario y universitario que abandonan materias durante el primer semestre, y por ende en los siguientes semestres.

La masificación a veces inevitable en los primeros niveles de las carreras más requeridas, puede dar lugar a una relajación en la exigencia académica precisamente por el número de alumnos a ser atendidos en cada paralelo, y por la diversidad del origen o procedencia del estudiante, con relación a las características propias del sistema de enseñanza del bachillerato en nuestro medio. Creemos que es posible mantener la exigencia y nivel académico, cumpliendo con la tarea básica de nivelación primero, y luego de refuerzo del conocimiento, a través del Diplomado.

Con el propósito de mejorar la preparación académica del ciclo secundario, y para superar la calidad de los métodos de enseñanza de los Profesores de Química y materias afines, es que la Dirección del

CEPIES, ha elaborado la Propuesta del ***DIPLOMADO (CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE) “NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES”***, en los términos que a continuación se exponen.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

El **DIPLOMADO (CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE) “NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES”**, es un conjunto de sesiones actualización académica orientadas a brindar capacitación técnica básica a los estudiantes que deseen mejorar su situación académica en el ciclo secundario o en su caso, proporcionar a los Docentes de nuevas armas para poder modernizar su delicada función del PEA.

3.2 Objetivos Específicos

Si bien se declara como objetivo fundamental la superación académica del estudiante, se ha evidenciado que el Diplomado ayuda a la construcción y el desarrollo de actitudes y métodos dentro de la estructura mental del sujeto del proceso. En el caso de los Profesores de Secundaria, se trata de acceder al interesante mundo del E-learning como herramienta para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. El conjunto de sesiones de Química del Diplomado, se fundamenta en los contenidos analíticos de las materias de Ciencias desde séptimo hasta octavo grado y desde primero de secundaria hasta cuarto del mismo nivel.

4. MODALIDADES DE SELECCIÓN Y ADMISIÓN

Los postulantes deberán ser profesionales con el grado de Licenciatura, Técnico Superior o Profesor Normalista.

Deben cumplir con los siguientes requisitos:

1. Carta de solicitud dirigida al Director del CEPIES.
2. Hoja DE VIDA (RESUMEN).
3. Fotocopias del Diploma Académico a nivel Licenciatura y Título en Provisión Nacional.
4. Matrícula de Post grado a nivel de Diplomado. (Comprar en caja central UMSA-monoblock).
5. Boleta de Depósito del monto de la colegiatura (Depositar en la cta. No 4030008774 del Banco Mercantil Santa Cruz S.A.) dos fotocopias.
6. Una foto de 4 x 4 con fondo rojo y otra de 3 x 2,50.
7. Fotocopia de la cédula de identidad.
8. Carta de compromiso de cumplimiento de todas las actividades académicas programadas por los docentes y Subdirector de Psicopedagogía.

4.1 Requisitos de permanencia en el programa

- Cancelar la primera cuota y presentar la fotocopia simple de la boleta de pago en la cuenta autorizada del CEPIES – UMSA.
- Portar la matrícula universitaria que lo habilita como estudiante regular de la UMSA.
- Se debe cumplir un 80 % de asistencia a las clases presenciales.
- Presentar los trabajos solicitados por los Docentes en el desarrollo del módulo.

5. MÉTODOS QUE SE DESARROLLARÁN

- Exposiciones y dinámicas de grupo
- Elaboración de Resúmenes, Mapas conceptuales, y expediente totalizador
- Exposiciones y lecturas individuales
- Taller de Elaboración de Informe Esquemático grupal (por área)
- Elaboración de un ensayo y/o monografía

La metodología de trabajo será desarrollada por los Docentes, desde un punto de vista social, pedagógico, didáctico, crítico, participativo, logrando fructificar la capacidad de estos expertos en los procesos de enseñanza-aprendizaje para volverlos significativos, funcionales y hasta autónomos, tomando como un eje fundamental la investigación, para fusionar en ella todos los procesos de construcción del conocimiento.

EVALUACIÓN

- Asistencia y puntualidad..... 10 puntos
- Presentación de Expediente de Módulo..... 20 puntos
- Evaluación mediante control de lectura..... 20 puntos
- Presentaciones o disertaciones 20 puntos

- Evaluación de trabajos grupales..... 20 puntos
 - Autoevaluación..... 10 puntos
- Total: 100 puntos

ESCALA DE CALIFICACIONES

Para todas las actividades de evaluación, será cualitativa y cuantitativa

A = Excelente	90 a 100
B = Muy Bueno	75 a 89
C = Bueno	60 a 74
D = Insuficiente	40 a 59
E = Malo	01 a 39

6. REQUISITOS DE CARGA HORARIA DEL CURSO DE POSTGRADO, CON DETALLE DE ASIGNACIÓN POR MATERIA, MÓDULO

ESTRUCTURA CURRICULAR

El Diplomado en “Nuevas Estrategias para la Enseñanza de las Ciencias Naturales” consta de tres módulos obligatorios con una carga horaria presencial de 180 horas, la misma que se cumple con tres horas de clases de lunes a viernes en cualquiera de los horarios y 620 horas de investigación, haciendo un total de 800 horas. La modalidad Semipresencial también cumple con 800 horas, pero solamente con 90 horas aula, 30 horas de apoyo académico y 680 horas de investigación.

CARGA HORARIA (PRESENCIAL)

(Los Diplomantes escogen tres asignaturas)

Módulo	Horas académicas	Horas investigación	Horas apoyo académico	Total carga horaria
Física	60	207		
Química	60	207		
Matemática	60	206		
Biología	60	207		
TOTAL	180	620		800

CARGA HORARIA (SEMI PRESENCIAL)

(Los Diplomantes escogen tres asignaturas)

Módulo	Horas académicas	Horas investigación	Horas apoyo académico	Total carga horaria
Física	30	225	10	
Química	30	225	10	
Matemática	30	230	10	
Biología	30	225	10	
TOTAL	90	680	30	800

Módulos, nota mínima, nota máxima y prerrequisitos

No.	Módulo	Nota mínima	Nota máxima	Prerrequisitos
1	Física	60	100	Ninguno
2	Química	60	100	Ninguno
3	Matemática	60	100	Ninguno
4	Biología	60	100	Ninguno

Estructura por créditos

(Sólo tres asignaturas)

No.	Módulo	Créditos
1	Física	11
2	Química	11
3	Matemática	11
4	Biología	11
	Total de créditos	33

7. CONDICIONES ACADÉMICAS DE OBTENCIÓN DEL DIPLOMA

7.1 ASIGNATURAS INCLUIDAS EN EL DIPLOMADO

Las asignaturas del Diplomado son:

- ✓ Física
- ✓ Química
- ✓ Matemática
- ✓ Biología

Cada asignatura tiene una duración de cuatro semanas en la modalidad presencial y cinco sábados en la modalidad semipresencial. Los Diplomantes deben escoger solamente tres asignaturas.

7.2 CARGA HORARIA Y DURACIÓN DEL DIPLOMADO

Modalidad Presencial	12 semanas
	180 horas aula
	620 horas investigación
Total	800 horas
Modalidad semipresencial	15 semanas
	90 horas aula
	30 horas apoyo académico
	680 horas investigación
Total	800 horas
Modalidad virtual	15 semanas
Total	800 horas

8. INFRAESTRUCTURA

Se disponen de instalaciones propias en el Edificio Avenida, Avenida 16 de julio (El Prado) segundo piso. También están disponibles dos cursos adicionales en el piso 7 y otras dos aulas en el piso nueve.

Se cuenta con:

- Aulas
- Biblioteca
- Biblioteca virtual
- Unidades de documentación especializada

- Acceso a redes de información
- Laboratorio de computación
- Sala de conferencias
- Sala de video conferencias
- Oficinas administrativas y de direcciones de postgrado
- Cafetería
- Baños

9. EQUIPAMIENTO

Se cuenta con aulas que cuentan con equipos de última generación, como ser los proyectores Data Show, pizarras electrónicas, pizarras de acrílico y tiza, computadoras personales, Laboratorio de informática, equipo de video conferencias, Internet inalámbrico, Proyectoras, Televisión, retroproyectores, DVD, Diskettes con toda clase de información, CDs interactivos, libros, textos y Dossier de los tres módulos, etc.

10. RECURSOS PROFESIONALES

Se cuenta con un staff de profesionales, que se han presentado a las diferentes convocatorias públicas, efectuadas por el CEPIES, en las gestiones 2007 y 2008.

FÍSICA

Dr. SILVERIO CHÁVEZ RÍOS Ph.D.

DOCTOR EN FÍSICA NUCLEAR - FRANCIA

MASTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR CEPIES – UMSA

PROFESOR EMÉRITO UMSA FÍSICA. FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

QUÍMICA GENERAL (TEORÍA) Y E-LEARNING

Mg. Sc. GUSTAVO CALDERÓN VALLE

MASTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR CEPIES – UMSA

DOCTORANTE EN EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSIDAD DE BREMEN
(ALEMANIA) UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

PROFESOR UMSA QUÍMICA GENERAL I Y LABORATORIO. FACULTAD
DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS

MATEMÁTICA

Dr. ABRAHAM HERRERA CÁRDENAS Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN SUPERIOR UMSFX SUCRE-BOLIVIA

MASTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR CEPIES-UMSA

PROFESOR TITULAR UMSA. FACULTAD DE ECONOMÍA.

BIOLOGÍA

Mg. Sc. JUAN CARLOS DELGADILLO

MASTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR CEPIES – UMSA

DOCTORANTE EN EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSIDAD DE BREMEN
(ALEMANIA)

PROFESOR UMSA BIOQUÍMICA. FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COORDINADOR

Mg. Sc. GUSTAVO CALDERÓN VALLE

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MODALIDAD PRESENCIAL: 4 semanas/módulo

TURNO MATUTINO: De 07:00 a 10:00 Paralelo "A"

TURNO VESPERTINO: De 14:00 a 17:00 Paralelo "B"

TURNO NOCTURNO: De 19:00 a 22:00 Paralelo "C"

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL: 5 semanas/módulo

SABADOS 7:30 A 13:30 Paralelo "D"

SABADOS 14:00 A 20:00 Paralelo "E"

El estudiante cursará en el horario que corresponda a uno solo de estos turnos. En el caso de existir un buen número de estudiantes que así lo pidan, se pensarían en nuevas posibilidades de horarios.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
Elaboración y presentación del proyecto	X					
Aprobación del Diplomado		X				
Difusión	X	X	X			
Inscripciones			X			
Inauguración del Diplomado					X	
Desarrollo del						

Diplomado	X	X
Clausura		X
Graduación y entrega de diplomas		X
Auto evaluación del Diplomado		X

12. PRESUPUESTO

12.1 COSTO DEL CURSO

- El costo de la **colegiatura** del Diplomado es de Bs.- 1800.- (Un mil ochocientos 00/100 Bolivianos), que debe ser finiquitado en tres cuotas, 1era. Cuota inicial de Bs. 800 (Ochocientos 00/100 Bolivianos) y el saldo en dos cuotas de Bs. 500.- (Quinientos 00/100 Bolivianos) hasta antes de finalizar el diplomado, a ser depositado en la cuenta No. 4030008774 del Banco Mercantil Santa Cruz S.A., a nombre del CEPIES.
- La matrícula es de 50.00 \$US a ser depositada en la Caja Central de la UMSA, Monoblock Central.

12.2 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL CURSO

PLAN OPERATIVO Y PRESUPUESTO 2008

JUSTIFICACION A NIVEL DE TAREA

UNIDAD EJECUTORA	PROGRAMA CENTRALES ACADEMICOS
PROGRAMA	POSTGRADO
SUBPROGRAMA	POSTGRADO CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTI EN EDUCACIÓN SUP.
ACTIVIDAD	Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior
TAREA	Diplomados Enseñanza de las Ciencias Naturales

DATOS GENERALES

Identificacion de la Funcion	Post Grado		
Responsable	Ing. Gustavo Calderón Valle		
Cargo del Responsable	Sub Director		
Nro. De Participantes	70	# de Estud. 60	# Adm. 3
Objetivo	Lograr la maxima eficiencia en la formacion de rec humanos para la docencia universitaria		
Ffecha de Inicio	12/02/08	Fecha Final 31/12/08	Avance de Tareas

# META	UNIDAD DE MEDIDA
---------------	-------------------------

1	Diplomados desarrollados	Nro. de Diplomados
2	Estudiantes del Diplomado	Nro. de Estudiantes
3	Diplomados Presenciales	Nro. de Presenciales
4	Diplomados Semipresenciales	Nro. de Semipresenciales

PRESUPUESTO – INGRESOS

15200 Derechos

35110 Disminucion de Caja y Bancos

TOTAL INGRESOS

PRESUPUESTO – EGRESOS

PARTIDAS

25210 Estudios por producto

25500 Publicidad

25600 Imprenta

31100 Alimentos y Bebidas Para Personas

71300 Subsidio

TOTAL EGRESOS

13. FINANCIAMIENTO

El Diplomado en “Nuevas Estrategias para la Enseñanza de las Ciencias Naturales” está completamente autofinanciado por los Diplomantes que toman parte del Curso.

14. REGLAMENTO DEL CURSO

VISIÓN

El CEPIES es un Centro Multidisciplinario de Investigación y Estudios sobre la Universidad y la Educación Superior en Bolivia y el Mundo; Institución dependiente del Vicerrectorado de la Universidad Mayor de San Andrés, de La Paz acreditada, cuyo marco de actuación, en sus servicios Académicos e Investigativos, es la producción de saberes, la crítica y la garantía de calidad en sus acciones Formativas con capacitación integral permanente y continua; por cuya razón se define como un «espacio crítico cognitivo» para la Descripción, Explicación y Comprensión del fenómeno “Universidad”; y, al mismo tiempo, plantea soluciones en todos sus ámbitos y dimensiones, diseñando escenarios futuros en los que deberá desenvolverse la Universidad Mayor de San Andrés, en particular, y la Universidad Pública en Bolivia y el Mundo, en general, a través de Modelos, Teorías y Especulaciones Filosóficas de Alto Nivel, bajo la metáfora de que “el CEPIES es un Laboratorio de Ideas”; reafirmando y cultivando los valores éticos. Las acciones Académicas e Investigativas se desenvuelven en un ambiente y clima organizacional, a partir de un Diseño y Desarrollo Curricular abierto y flexible que contextualiza los saberes universales y nacionales de acuerdo a la vocación productiva de la región y del país con el fin de coadyuvar al Desarrollo y Bienestar Social de sus ciudadanos, quienes, en última instancia, constituyen la razón de ser de la Universidad Pública en Bolivia.

MISIÓN

El CEPIES es una Institución Proactiva, de Excelencia y Líder para la Formación, el Perfeccionamiento y actualización permanente del Docente Universitario en áreas multidisciplinarias tanto en la dimensión didáctico – pedagógica como en lo Científico, a partir de la reflexión, crítica, reproducción y producción de saberes; la Formación de

Administradores de Alta Gerencia para las Instituciones Universitarias; así como generación e impulso de nuevos saberes sobre el fenómeno relacionado con la “Educación Superior”, constituyendo, de este modo, una masa crítica, reflexiva y creativa, que oriente el accionar de la universidad en distintos escenarios que le toque desenvolverse en el corto, mediano y largo plazo; a su vez, desarrollar e irradiar los valores supremos; con el fin contribuir al desarrollo, fortalecimiento y bienestar de la Sociedad Boliviana.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES DEL CEPIES

- Formar docentes Universitarios a través de actividades académicas sistemáticas — Cursos en Teoría y Tecnología blanda (el conocimiento práctico y aplicado y producto tecnológico no tangible) y el cultivo y vivencia de valores—; a nivel de Diplomados, Especialidad y Maestría, de tal modo que el desempeño docente sea cualitativamente mejor.
- Formar Administradores para la Alta Gerencia de las Instituciones Universitarias Públicas a través de actividades académicas sistemáticas —Cursos en Teoría y Tecnología blanda (el conocimiento práctico y aplicado y producto tecnológico no tangible) y el cultivo y vivencia de valores—; a nivel de Maestría, de tal modo que el desempeño de las Instituciones Universitarias estén orientadas por la filosofía de la Garantía de Calidad.
- Formar Investigadores de Alto Nivel a través del Diseño y Desarrollo del Doctorado en Filosofía con el fin de contribuir a la culminación de la formación Académica en el más alto nivel científico y humanista, con una base teórica que les permita profundizar y sistematizar conocimientos sobre la “Universidad” y sobre la realidad Nacional e Internacional; proponer el diseño de nuevas doctrinas, principios, modelos y teorías inherentes al campo de las ciencias sociales y humanas para su aplicación en la solución de problemas que aquejan la Universidad Pública y la sociedad Boliviana y universal; así como lograr la ubicación del Doctor en Filosofía en el plano más elevado de la especulación filosófica, de la sabiduría, de la reflexión y de la experiencia en actividades académicas.
- Desarrollar nuevas Filosofías, Teorías, Modelos, Doctrinas, Principios y Tecnologías o conocimientos prácticos y aplicados relacionados con la Universidad, la Actividad Docente, la Administración Universitaria, la Formación Profesional, la Cultura de la Profesión, el Núcleo de la Profesión, el Núcleo de la Disciplina Científica, la Prospectiva, las Megatendencias en la Educación Superior, las Relaciones entre la Educación Superior con las Distintas Actividades del Ser Humano y las distintas Disciplinas Científicas, etc.
- Proponer a la Universidad, a la Sociedad y al Estado Boliviano alternativas de solución a los Problemas de la Educación Superior con el fin de que ésta

contribuya al Desarrollo Económico, Social, Político y Cultural de la Región y del País.

- Estructurar una comunidad científica que reflexione sobre el fenómeno “Universidad” y su relación con el entorno social, económico, político, cultural, etc., y, a partir de ella, generar y/o conformar disciplinas científicas propias, cercanas y remotas para la Descripción, Explicación y Comprensión del fenómeno señalado.
- Difundir los resultados de la producción de nuevos saberes, la reflexión e innovación de los mismos en publicaciones impresas y electrónicas y otros eventos académicos, para el conocimiento de la comunidad científica de la Región y del País.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sugerir ideas orientadoras en relación con el planeamiento de las actividades psico-pedagógicas para ingresar a un proceso de mejoramiento continuo del proceso del aprendizaje, de la enseñanza y la selección y ejecución de las actividades curriculares.
- Requerir de los participantes planteamientos acerca de cuáles posibilidades se abren de aplicar creativamente los avances de la tecnología educativa y de la informática educacional en relación con el desarrollo de la psico-pedagógica superior.
- Iniciar una reflexión sobre los horizontes de actualización necesaria que se abren ante la psico-pedagógica superior por el desarrollo del WWW, y el desarrollo de la Escuela y la Universidad virtual.
- Analizar críticamente a nivel individual y grupal la práctica docente individual en los diferentes componentes del Proceso de Aprendizaje y Enseñanza (PAE).

COMPETENCIAS PROFESIONALES A DESARROLLAR

El participante que cursa el Módulo “NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES” tiene el dominio de las teorías que explican los procesos perceptivos, motivacionales y la atención, desde una perspectiva histórica-evolutiva, para comprender los aprendizajes que se dan en el aula (aprendizaje significativo, funcional y autónomo). A su vez, comprende las teorías y leyes que explican los procesos de enseñanza, así como los fundamentos filosóficos – epistemológicos – subyacentes a ambos procesos. Además, ha desarrollado habilidades como el análisis y la síntesis de los conceptos, la deducción e inducción en el razonamiento a través de manejo experto de mapas conceptuales y mentales; la descripción de hechos, síntesis de los mismos, manejo de las TIC’s y la metacognición

por la elaboración de bitácoras de aula. Finalmente, ha internalizado y desarrollado valores como la puntualidad, honestidad, responsabilidad y tolerancia, aspectos necesarios para la docencia universitaria.

ACTIVIDADES

- Exposiciones y dinámicas de grupo
- Elaborar Resúmenes, Mapas conceptuales, y expediente totalizador
- Exposiciones y lecturas individuales
- Taller de Elaboración de Informe Esquemático grupal (por área)
- Elaboración de un ensayo y/o monografía

ASISTENCIA

La asistencia es muy importante, por lo que se considerará **obligatoria**. En casos extremos, debidamente respaldados, se aceptará un mínimo de **80 %**.

ARTICULADOS DEL REGLAMENTO DE DIPLOMADOS DEL CEPIES: Ver Anexos

15. AUTOEVALUACIÓN DEL CURSO

Como es norma en el CEPIES, el proceso de auto evaluación se inicia al final de cada módulo, de acuerdo a la reglamentación para este tipo de cursos, aprobados en el CEUB.

Para este propósito se utiliza un instrumento aprobado por la Dirección del CEPIES, para los cursos de Post grado.

16. RESOLUCIÓN DE CONSEJO DE CARRERA O INSTITUTO

Ver ANEXOS.

17. RESOLUCIÓN DE CONSEJO FACULTATIVO

No existe esta instancia en el CEPIES.

ANEXOS

ANEXO 5

MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

prenogaes	pregus	1ernogales	1ergus	2donoga	2dogus	Finnoga	Fingus
39	79	39	34	29	58	34	46
16	53	16	18	56	46	36	32
47	60	47	21	58	17	52,5	19
66		66	25	45	45	55,5	35
33		33	47	43	0	38	23,5
18	67	18	40	29	47	23,5	43,5
39	52	39	51	50	78	44,5	64,5
35	76	35	54	22	62	28,5	58
78	57	78	36	59	58	68,5	47
40	70	40	30	54	33	47	31,5
45	77	45	23	62	41	53,5	32
31	54	31	41	51	65	41	53
26	92	26	77	17	86	21,5	81,5
44	80	44	82	52	97	48	89,5
52	63	52	51	55	51	53,5	51
		0	30	0	37	0	33,5
41		41	52	51	76	46	64
22	92	22		59	40	40,5	40
54		54	64	90	52	72	58
50	63	50	30	71	32	60,5	31
45	51	45	44	51	54	48	49
13	55	13	12	0	44	6,5	28
	52	0	31	0	42	0	36,5
47	65	47	25	58	46	52,5	35,5
		0	65	0	58	0	61,5
18	59	18	38	0	75	9	56,5
7	57	7	76	0	82	3,5	79
32	76	32	63	35	49	33,5	56
43	82	43	69	68	100	55,5	84,5
55	Ex	55	69	46	55	50,5	62
21	63	21	30	65	62	43	46
	70	0	37	0	72	0	54,5
13	49	13	63	35	62	24	62,5
		0	37	0	68	0	52,5
	52	0	24	0	56	0	40
	79	0	64	0	74	0	69
35	90	35		55	58	45	58
29		29	62	49	63	39	62,5
65		65	20	68	21	66,5	20,5

13		13	61	0	74	6,5	67,5
12	67	12	53	0	92	6	72,5
0	67	0	30	0	63	0	46,5
22	60	22		35	32	28,5	32
		0	23	0	67	0	45
12	92	12	27	0	41	6	34
17		17	47	63	51	40	49
32	78	32	40	64	79	48	59,5
36	63	36	20	69	0	52,5	10
22		22	56	43	93	32,5	74,5
30	72	30	51	32	66	31	58,5
25	57	25	48	46	0	35,5	24
		0	53	0	64	0	58,5
30	51	30	47	64	59	47	53
	51	0	40	0	72	0	56
42	t	42	28	71	41	56,5	34,5
32		32	70	33	83	32,5	76,5
76	71	76	40	72	16	74	28
33	51	33	46	61	47	47	46,5
	60	0	61	0	44	0	52,5
70	75	70	15	94	3	82	9
39	T	39	78	74	29	56,5	53,5
45	75	45	59	28	49	36,5	54
76	52	76	47	82	44	79	45,5
23	70	23		55	48	39	48
56		56	62	75	61	65,5	61,5
56	65	56	34	62	59	59	46,5
41	t	41	15	38	28	39,5	21,5
	57	0	42	0	40	0	41
38	62	38	84	62	85	50	84,5
23	60	23	33	55	54	39	43,5
	65	0	68	0	54	0	61
72	65	72	37	0	23	36	30
	51	0	47	0	58	0	52,5
31	59	31	38	33	53	32	45,5
	81	0	59	0	69	0	64
40	52	40	52	50	44	45	48
7	62	7	45	0	44	3,5	44,5
23		23	67	21	98	22	82,5
	63	0	41	0	60	0	50,5
23	65	23	30	73	29	48	29,5
		0	51	0	53	0	52
39	69	39	20	0	39	19,5	29,5

24	60	24	51	39	67	31,5	59
35	89	35	48	59	47	47	47,5
25	60	25	66	22	76	23,5	71
54	55	54	52	57	58	55,5	55
38	78	38	70	72	51	55	60,5
34		34	20	55	0	44,5	10
56	98	56	35	73	40	64,5	37,5
56	70	56	30	58	27	57	28,5
	69	0	53	0	48	0	50,5
	52	0	11	0	0	0	5,5
51	61	51	53	53	72	52	62,5
54	56	54	67	33	36	43,5	51,5
9		9	62	0	24	4,5	43
59		59	39	23	49	41	44
30		30	52	10	68	20	60
29		29	44	45	61	37	52,5
33	75	33	40	34	66	33,5	53
54		54	24	55	54	54,5	39
36		36	44	50	60	43	52
40		40	21	38	84	39	52,5
	56	0	71	0	67	0	69
51	78	51	51	64	69	57,5	60
20	78	20	45	40	0	30	22,5
37	t	37	35	66	55	51,5	45
		0	43	0	45	0	44
51	85	51	54	54	16	52,5	35
31		31	0	67	64	49	32
	60	0	51	0	57	0	54
20	59	20		60		40	
36	63	36		50		43	

ANEXO 6

UNIVERSO Y MUESTRA

ALUMNOS

UNIVERSO: 1522 estudiantes de las Carreras de Química Farmacéutica y Bioquímica de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: Sobre 1522 alumnos de la Facultad

CÁLCULO DE PROPORCIONES:

$$\text{Fórmula: } n = \frac{N Z^2 p q}{N Z^2 p q + E^2 (N-1)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Totalidad de alumnos

Z = Para un nivel de confianza del 95 % = 1.96

p = % de reprobados año 2007 = 41 %

q = 100 % - p = 59 %

E = Error = 5 %

$$\text{Por lo tanto: } n = \frac{1522 \times (1,96)^2 \times 0,41 \times 0,59}{(1,96)^2 \times 0,41 \times 0,59 + (0,05)^2 (1522-1)}$$

n =

ANEXO 7 RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

VARIABLE: ESTRUCTURA ACADÉMICA

III. Marcar una sola opción

6. El diseño curricular de la Carrera de Bioquímica o de la Carrera de Química Farmacéutica en vigencia, en su composición se caracteriza por ser:
-Horizontalizado
 -Verticalizado
 -Horizontalizado y verticalizado
 -Lista de materias 44.5%
7. El pensum vigente
-conoce
 -desconoce 67.6 %
8. Los contenidos de la asignatura de Química General e Inorgánica, explicitados en el Plan de Estudios, son:
-muy actualizados
 -actualizados medianamente 76.8 %
 -no actualizados
9. Los objetivos de la asignatura de Química General e Inorgánica y sus temas son:
-muy pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país
 -pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país
 -no pertinentes
10. Tomando en cuenta la importancia de la asignatura de Química General e Inorgánica, la carga horaria o asignación de tiempo a esta asignatura debería ser:
-tiempo completo
 -medio tiempo
 -tiempo horario 53.3 %

IV. Marcar una o más opciones

22. Las actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:
- | | |
|----------------------|------------------------------|
|exámenes 20.7 % |exámenes previos |
|prácticas |informes de laboratorio |
|monografías |otros |
23. Estas actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:
- | | |
|-------------------|---|
|previstas |solo propuestas por el docente |
|no previstas |solo propuestas por los estudiantes |
| | 20% propuestas por los docentes y estudiantes |
| |tradicionales de la carrera |
24. Las relaciones personales establecidas entre el docente de la asignatura de Química general e Inorgánica y los estudiantes son:
- | | |
|----------------------|---------------------|
|de confianza |facilitadas |
|de respeto 17 % |indiferentes |
|de atención |obstaculizadas |
|de amistad | |
|de hostilidad | |
|de agresión | |
|de temor | |
25. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cuantitativamente, en la asignatura de Química general e Inorgánica consta de:
- | |
|------------------------------|
|pruebas escritas 17.3 % |
|problemas propuestos |
|prácticas |
|exámenes previos |
|informes de laboratorio |
|láminas |
|otros |

26. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cualitativamente consta de:
-asistencia a clases teóricas 11.3 %
 -asistencia a clases de ayudantía
 -asistencia a Laboratorio
 -participación en clases
 -respeto al profesor
 -puntualidad en la entrega de trabajos
 -otros
27. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la iluminación se refiere es:
-muy bien iluminada
 -regularmente iluminada 71.7 %
 -mal iluminada
28. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la ventilación se refiere es:
-excesivamente ventilada
 -suficientemente ventilada
 -poco ventilada 61.8 %
 -sin ventilación
29. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto al aislamiento acústico se refiere es:
-demasiado ruidoso
 -muy ruidoso
 -ruidoso 37.5 %
 -silencioso
30. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el asoleamiento de las aulas se refiere es:
-muy asoleado

-asoleado
-pocosoleado
-nadaasoleado

31. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el aislamiento térmico se refiere es:

-eficaz
-regular 52.9 %
-inexistente

32. Con referencia al equipamiento de la Facultad en cuanto a los siguiente factores es:

- Usomuy frecuente
-frecuente
-sin uso
- Procedenciapropio
-institucional
-extrainstitucional
- Calidadmuy moderno
-moderno
-antiguo

33. Si consideramos las instalaciones de la Facultad, con respecto a la siguiente escala:

- a) Totalmente suficientes
- b) Suficientes
- c) Insuficientes 57.7 %
- d) Completamente insuficientes

Los laboratorios son

Las aulas son.....insuficientes 69.1 %

Los auditorios son.....insuficientes 52.6 %

Las bibliotecas son.....Insuficientes 67.6 %

Los campos deportivos sonInsuficientes 63.2 %

Los baños sonInsuficientes 51.5 %

34. Ud. Considera que el lenguaje empleado por el docente en el proceso enseñanza aprendizaje en cuanto al vocabulario se refiere es:
-vulgar
 -común 44.7 %
 -técnico
35. Ud. Considera que la expresión oral del docente es:
-agresiva
 -indiferente
 -amable 58.3 %
36. Las técnicas didácticas en cuanto al uso de la pizarra se refiere, en la asignatura de Química General e Inorgánica son:
-muy ordenadas
 -ordenadas Si
 -desordenadas
 -muy coloreadas
 -coloreadas Si
 -sin color
 -muy estéticas
 -estéticas Si
 -poco estéticas
 -se entienden fácilmente
 -se entienden.....Si 16.7 %
 -no se entienden
37. Ud. Valora en el docente que utiliza como lenguaje no verbal su:
-expresión
 -desplazamiento en el aula
 -sonrisa
 -otros
38. La dedicación de tiempo del docente al alumno, en la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-extraordinaria

-solo en clases X 56.5 %
fuera de clases
consultoria
todo el tiempo
39. La asistencia del docente a las actividades programadas de la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-asistencia alta
asistencia suficiente 42 %
asistencia regular
asistencia baja
40. Ud. Considera que la puntualidad del docente en el cumplimiento de las actividades en la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-muy puntual
puntual 52 %
impuntual
41. La entrega de notas en la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-con conocimiento inmediato de notas
con conocimiento tardío de notas 45.5 %
sin conocimiento de notas
con devolución de pruebas
sin devolución de pruebas x
42. La bibliografía de la asignatura de Química General e Inorgánica es:
-accesible X 15,9 %
poco accesible
difícil de encontrar
actualizada
desactualizada
general
específica

VARIABLE: PROCEDENCIA ESCOLAR ESTUDIANTIL

II. Marcar una opción:

12. El establecimiento educativo en el que culminó sus estudios secundarios es del área:

.....urbana 93 %

.....rural

13. Procedencia:

.....Nacional 83.5 %

.....Extranjero

14. Tipo:

.....fiscal

.....particular

.....varones

.....mujeres

.....mixto

15. Turno:

.....mañana 73.2 %

.....tarde

.....noche

16. El conocimiento adquirido en la ecuación primaria y secundaria, en cuanto a calidad fue:

.....muy relacionado a la carrera elegida

.....relacionado con la carrera elegida

.....general x 77.9 %

17. Las técnicas de estudio que empleó durante sus estudios fueron:

.....lectura

.....resúmenes

.....comprensión de texto

.....memorización de texto

.....apuntes propios x 12.1 %

-apuntes extraños
-grabaciones
-esquemas
-otros métodos

18. ¿Cuánto tiempo diario asiste UD. A la biblioteca?

-menos de 1 hora x 61.8 %
-2 horas
-3 horas
-más de 4 horas

19. ¿Cuáles son las actividades que UD. cumple en la biblioteca?

-revisión de apuntes propios
-igualación de avance de materias
-lectura de libros o separatas
-uso de libros de información general de la biblioteca
- 27 %.uso de libros de información específica de la biblioteca

20. UD. prefiere estudiar:

-en la madrugada
-durante la mañana
-durante la tarde
-durante la noche x 35.7 %

21. Antes de los exámenes UD. repasa sus lecturas:

-una vez
-dos veces x 29.8 %
-tres veces
-cuatro veces
-cinco o más veces
-no repasa

22. Las prácticas para la casa UD. las hace:

-solo x 64.7 %
-en grupo
-con todo el curso

.....generalmente no realiza

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES
VARIABLE: ESTRUCTURA ACADÉMICA

I. Marcar una sola opción

1. El diseño curricular de la Carrera de Bioquímica o de la Carrera de Química Farmacéutica en vigencia, en su composición se caracteriza por ser:

.....Horizontalizado

.....Verticalizado

.....Horizontalizado y verticalizado.....63.6 %

.....Lista de materias

2. El pensum vigenteconoce.....100 %

.....desconoce

3. Los contenidos de la asignatura de Química General e Inorgánica, explicitados en el Plan de Estudios, son:

.....muy actualizados.....54.5 %

.....actualizados medianamente

.....no actualizados

4. Los objetivos de la asignatura de Química General e Inorgánica y sus temas son:

.....muy pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país

.....pertinentes con el perfil profesional y las necesidades del país

.....no pertinentes

5. Tomando en cuenta la importancia de la signatura de Química General e Inorgánica, la carga horaria o asignación de tiempo a esta asignatura debería ser:

.....tiempo completo.....63.6 %

.....medio tiempo

.....tiempo horario

II. Marcar una o más opciones

1. Las actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

...X...exámenes ...X...exámenes previos
...X...prácticas ...X...informes de laboratorio.....18.2 %
.....monografías otros

2. Estas actividades y acciones relacionadas con el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

.....previstas solo propuestas por el docente
.....no previstas solo propuestas por los estudiantes
.....propuestas por los docentes y estudiantes.....36.4 %
.....tradicionales de la carrera

3. Las relaciones personales establecidas entre el docente de la asignatura de Química general e Inorgánica y los estudiantes son:

....de confianza ...x...facilitadas.....18.2 %
...x...de respeto indiferentes
...x...de atención obstaculizadas
....de amistad
....de hostilidad
....de agresión
....de temor

4. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cuantitativamente, en la asignatura de Química general e Inorgánica consta de:

...x...pruebas escritas
...x...problemas propuestos
...x...prácticas
...x...exámenes previos
...x...informes de laboratorio
...x...láminas.....18.2 %
.....otros

5. El sistema de evaluación o forma de otorgar calificación al rendimiento estudiantil cualitativamente consta de:

- ...x..asistencia a clases teóricas
- ...x..asistencia a clases de ayudantía
- ...x..asistencia a Laboratorio
- ...x..participación en clases
- ...x..respeto al profesor
- ...x..puntualidad en la entrega de trabajos.....18.2 %
-otros

6. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la iluminación se refiere es:

-muy bien iluminada
-regularmente iluminada.....45.5 %
-mal iluminada

7. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a la ventilación se refiere es:

-excesivamente ventilada
-suficientemente ventilada
-poco ventilada.....72.7 %
-sin ventilación

8. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto al aislamiento acústico se refiere es:

-demasiado ruidoso.....45.5 %
-muy ruidoso
-ruidoso
-silencioso

9. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el asoleamiento de las aulas se refiere es:

-muy asoleado
-asoleado

.....poco soleado
.....nada soleado.....36.4 %

10. Con referencia a la infraestructura de la Facultad, el ambiente (aula) para el ejercicio de la cátedra de Química general e Inorgánica, en cuanto a el aislamiento térmico se refiere es:

.....eficaz
.....regular.....54.5 %
.....inexistente

11. Con referencia al equipamiento de la Facultad en cuanto a los siguientes factores es:

Uso

.....muy frecuente
.....frecuente.....36.4 %
.....sin uso

Procedencia

.....propio
.....institucional.....45.5 %
.....extrainstitucional

Calidad

.....muy moderno
.....moderno.....45.5 %
.....antiguo

12. Si consideramos las instalaciones de la Facultad, con respecto a la siguiente escala:

- a) Totalmente suficientes
- b) Suficientes
- c) Insuficientes
- d) Completamente insuficientes

Los laboratorios sona.....54.5 %
Las aulas son.....a.....54.5 %
Los auditorios son.....a.....54.5 %
Las bibliotecas son.....d.....45.5 %
Los campos deportivos sond.....81.8 %
Los baños sonc.....45.5 %

13. Ud. Considera que el lenguaje empleado por el docente en el proceso enseñanza aprendizaje en cuanto al vocabulario se refiere es:

.....vulgar

.....común

.....técnico

14. Ud. Considera que la expresión oral del docente es:

.....agresiva

.....indiferente

.....amable

15. Las técnicas didácticas en cuanto al uso de la pizarra se refiere, en la asignatura de Química General e Inorgánica son:

.....muy ordenadas

.....ordenadas

.....desordenadas

.....muy coloreadas

.....coloreadas

.....sin color

.....muy estéticas

.....estéticas

.....poco estéticas

.....se entienden fácilmente

.....se entienden

.....no se entienden

16. Ud. Valora en el docente que utiliza como lenguaje no verbal su:

.....expresión

.....desplazamiento en el aula

.....sonrisa

.....otros

17. La dedicación de tiempo del docente al alumno, en la asignatura de Química General e Inorgánica es:

.....extraordinaria

-solo en clases
-fuera de clases
-consultoria
-todo el tiempo

18. La asistencia del docente a las actividades programadas de la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-asistencia alta
-asistencia suficiente
-asistencia regular
-asistencia baja

19. Ud. Considera que la puntualidad del docente en el cumplimiento de las actividades en la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-muy puntual
-puntual
-impuntual

20. La entrega de notas en la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-con conocimiento inmediato de notas
-con conocimiento tardío de notas
-sin conocimiento de notas
-con devolución de pruebas
-sin devolución de pruebas

21. La bibliografía de la asignatura de Química General e Inorgánica es:

-accesible
-poco accesible
-difícil de encontrar
-actualizada
-desactualizada
-general
-específica

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

VARIABLE: DIDÁCTICA DOCENTE

II. Marcar una o varias opciones

13. Sus estudios superiores fueron efectuados en una institución:

.....nacional.....36.4 %

.....extranjera

.....estatal

.....privada

14. Los grados académicos que ha logrado son:

.....Técnico superior

.....Bachellor

.....Especialista

.....Licenciatura.....36.4 %

.....Maestría

.....Doctorado

.....Postdoctorado

15. ¿Efectuó cursos de Formación docente?

...Si....

Donde? País.....Bol.....

Ciudad.....

Universidad.....

16. Los materiales de apoyo o auxiliares didácticos que emplea en sus clases son:

.....cuadros

.....papelografos

.....videos

.....retroproyector

.....pizarra y tizas.....27.3 %

.....otros

17. Los recursos didácticos en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas UD.

considera que están:

-actualizados
-desactualizados.....36.4 %
-inexistentes
-en permanente uso
-en uso suficiente
-en desuso

18. UD. apoya al alumno:

-como parte del curso.....63.6 %
-en grupo
-en forma individual

19. Las formas de otorgar calificación a los estudiantes (notas) consta de:

- ...x..evaluación escrita
-evaluación oral
- ...x..evaluación práctica
- ...x..laboratorio.....36.4 %
-interacción social
-investigación
-otros

20. UD. considera que el cumplimiento de sus actividades es:

-muy puntual.....45.5 %
-puntual
-poco puntual
-impuntual

21. La asistencia de los estudiantes a las clases regulares de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas es:

-100-80%
-79-60%.....x
-59-40%
-menos del 40%

22. Según su experiencia, el estudiante es:

-muy interesado en la clase

.....interesado.....63.6 %

.....desinteresado

23. La entrega de notas en la materia que UD. imparte es:

.....con conocimiento inmediato de notas.....27.3 %

....con conocimiento tardío de notas

....sin conocimiento de notas

....con devolución de pruebas

....sin devolución de pruebas

24. La dedicación de tiempo a sus alumnos, en la materia que UD. imparte es:

.....extraordinaria

.....solo en clases

.....fuera de clases

.....consultoría

.....todo el tiempo.....27.3 %

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN