

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION

PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACION EDUCATIVA -PUIE-

ESCUELA DE FORMACION DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA E.F.P.E.M

**“NECESIDADES DE COORDINACION INTERINSTITUCIONAL PARA EL
MEJORAMIENTO DEL CURRICULO Y LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL CICLO DIVERSIFICADO”**

Inga. Magaly Reyna Lemus de Galván

Licda. Silvia Rebeca Cardona de Tally

Lic. Yuri Marvin Raúl Cifuentes Soto

Profa. María Antonieta Morales Marín de Fajardo

Prof. Ricardo Ortiz Romero

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION –DIGI-
PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN –PUIE-
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
E.F.P.E.M.

**“NECESIDADES DE COORDINACION INTERINSTITUCIONAL PARA EL
MEJORAMIENTO DEL CURRÍCULO Y LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL CICLO DIVERSIFICADO”**

Inga. Magaly Reyna Lemus de Galván COORDINADOR
Licda. Silvia Rebeca Cardona de Tally INVESTIGADOR
Lic. Yuri Marvin Raúl Cifuentes Soto..... INVESTIGADOR
Profa. María Antonieta Morales Marín de Fajardo..... AUX. DE INVESTIGACION
Prof. Ricardo Ortiz Romero..... AUX. DE INVESTIGACION

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2,000

I N D I C E

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. Resumen | I |
| 2. Introducción | IV |
| 3. Metodología | 1 |
| 4. Referente teórico..... | 5 |
| 5. Resultados | 22 |
| 6. Discusión de resultados..... | 43 |
| 7. Conclusiones..... | 47 |
| 8. Recomendaciones | 51 |
| 9. Referencia Bibliográfica | 52 |
| 10. Programa de Química General..... | 53 |

RESUMEN

El presente Proyecto consiste en una revisión de los elementos curriculares, que influyen en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química, siendo estos elementos los programas de estudios, las tendencias educativas, los objetivos del área de Química, entre otros. El propósito de esta revisión es lograr una congruencia y continuidad de los contenidos del curso de Química General de nivel medio con el curso de Química I de la Universidad de San Carlos.

Al realizar el diagnóstico , a través del proceso investigación, se determinó que el 85% de alumnos que se sometieron al examen de ubicación, para el área de Química, del año 1999 y 2,000, no lo aprobaron, ante estos resultados, se consideró necesaria una adecuada investigación y enriquecimiento de aspectos curriculares que le puedan permitir al estudiante alcanzar reales perfiles cognitivos que le garanticen un mejor rendimiento en las diferentes unidades académicas, que sirven el curso de Química I de la Universidad.

Para realizar los estudios y análisis pertinente de los aspectos curriculares, se tomaron en cuenta, en esta investigación, los programas oficiales del curso de Química General del nivel medio, propuestos por el Ministerio de educación, así como los utilizados por establecimientos oficiales y particulares y los programas de Química 1 de las unidades académicas de la USAC en cuyas carreras se imparte este curso. Esto permitió comparar los aspectos curriculares que orientan la acción educativa, así como la continuidad y congruencia de los cursos de Química del nivel medio y superior.

Para efectos de la investigación de la población se tomó una muestra, la cual se calculó mediante el método muestreo simple aleatorio, a través de la ecuación tamaño de la muestra para la estimación por proporción, Para delimitar el campo de estudio se tomó, el municipio del departamento de Guatemala.

Los entes que forman parte de la muestra son: docentes que imparten el curso de Química General en el nivel medio, estudiantes de Bachillerato y Magisterio del nivel medio y docentes universitarios que imparten el curso de Química 1 en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Tomando en cuenta la población estudiantil de los establecimientos de nivel medio, la muestra determinada para el estudio fue de: diez establecimientos públicos y diez y nueve establecimientos privados.

Además se tomó como muestra en el nivel superior a las siete unidades académicas que imparten el curso de Química I de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Resultados importantes de los análisis curriculares realizados son:

1. Análisis comparativo de los resultados de curso de Química General con los resultados de la prueba de ubicación y de diagnóstico aplicadas en la USAC.

El 81 % Aprobó el curso de Química General, al final del ciclo escolar en 1,999 en el nivel medio, el 19 % no aprobó.

Las pruebas de ubicación y de diagnóstico de la USAC tienen un índice del 13% de aprobación y un 87% no aprobó.

2. Análisis comparativo de contenidos programáticos del curso de Química General con relación a los contenidos del curso de Química 1 USAC.

Los contenidos cubiertos en el nivel medio coinciden en un porcentaje del 85% al 95% con las facultades de: Ingeniería, Agronomía y la EFPEM, mientras que la Facultad Odontología y Veterinaria tienen un índice de cobertura entre el 42% y 51%. La facultad de Ciencias Médicas, tiene el menor porcentaje de cobertura con un 21%.

3. Análisis comparativo de metodología empleadas en el curso de Química General, nivel medio y Química 1 USAC.

Los métodos más empleados por los docentes del nivel medio y la USAC son el expositivo e investigativo.

Los menos utilizados son: experimentación, ejercitación y retroalimentación, según los programas de estudio respectivos.

4. El análisis comparativo de las evaluaciones propuestas en los programas de estudio de Química General del nivel medio y Q 1 de la USAC evidencia que son las evaluaciones escritas parciales, las más empleadas.

Se destaca como importante que los programas del Ministerio de Educación sugieren que se utilice como evaluación los informes de prácticas de laboratorio lo cual no es cumplido por ningún programa propuesto para los centros oficiales y privados.

El 80% de establecimientos públicos, y el 73% de privados de nivel medio no indican metodología empleada en las actividades educativas y el 36% del total no indican el tipo de evaluación que llevan a cabo.

Los aspectos curriculares que se analizaron en la investigación fueron: Programas de curso, objetivos y contenidos programáticos, períodos asignados al curso, estrategias, metodologías y evaluación.

INTRODUCCION

En las evaluaciones de ubicación realizadas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año de 1999, a los estudiantes de primer ingreso, se evidenció que el 85% no aprobaron la evaluación, del área de Química, por lo que se infiere que la formación de ellos en el nivel medio es deficiente.

Los resultados obtenidos muestran la necesidad de investigar la causa del problema, siendo ello la base de la investigación del proyecto denominado **“NECESIDADES DE COORDINACION INTERINTITUCIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL CURRICULO Y LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL CICLO DIVERSIFICADO”**, implicó una serie de objetivos a alcanzar, en donde fue necesario, primero establecer un diagnóstico del rendimiento académico de los estudiantes en el curso de Química en el ciclo diversificado, a través del análisis de las notas finales del curso de Química General, en los años de 1998 y 1999, de establecimientos públicos y privados, proporcionadas por el Ministerio de Educación, para establecer el número de estudiantes que aprobaron el curso. Este resultado se comparó con el número de estudiantes que no aprobaron las evaluaciones de ubicación, realizadas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, en noviembre de 1999, obteniendo resultados diametralmente opuestos.

2. Establecer los niveles de coherencia de los contenidos programáticos de los establecimientos públicos y privados del ciclo diversificado, que formaron parte de la muestra, con los contenidos de las pruebas de ubicación y de diagnóstico de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Además de contenidos, también se

analizaron otros aspectos curriculares, tales como: programas, metodologías, estrategias y evaluación, y se compararon con los programas de Química I de las Facultades que sirven el curso de Química I en la Universidad de San Carlos de Guatemala, lo que evidenció, que no existe unificación de contenidos, metodologías y evaluación.

3. Determinar los aspectos curriculares que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, información que se obtuvo de los talleres de trabajo, a los que asistieron docentes de los establecimientos públicos y privados que formaron parte de la muestra y docentes de las unidades académicas de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Diseñar un programa unificado de Química General para el ciclo diversificado sobre la bases de los resultados de los talleres. El equipo de investigación presentó una propuesta que fue analizada y discutida por los profesores de establecimientos públicos y privados que participaron, los docentes que imparten el curso de Química I en las unidades académicas de la Universidad San Carlos de Guatemala y profesionales del Programa de Investigación Educativa PUIE, de la Dirección General de Investigación de la misma Universidad, lo cual permite homogenizar los contenidos, metodologías y estrategias educativas.

I. METODOLOGIA

Para el logro de los objetivos planteados en el proyecto, se procedió a la realización de talleres educativos que, para efectos informativos, se presentan como etapas.

Primera etapa:

1. Analizar las actas finales de curso de Química General, de los años 1998 y 1999 proporcionadas por el Ministerio de Educación, para establecer el índice de aprobación y no aprobación de los alumnos del ciclo diversificado, de establecimientos públicos y privados, información que fue procesada para obtener datos estadísticos que permitieran una comparación con los resultados de las pruebas de ubicación, realizados por la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año de 1999.

Luego se recopilaron los programas de estudio de establecimientos públicos y privados que fueron parte de la muestra para realizar un análisis de los contenidos programáticos, del curso de Química General del ciclo diversificado, con los contenidos de la prueba de ubicación.

Para establecer los niveles de congruencia se compararon los contenidos, estrategias, metodología, y evaluación de los programas oficiales del Ministerio de Educación, los programas de los establecimientos públicos y privados, que formaron parte de la muestra, con los programas de Química I de las unidades académicas de Ciencias Médicas, Odontología, Agronomía, Ciencias Médicas Veterinaria y Zootécnica, Escuela de Formación de Profesores de enseñanza Media EFPEM, Ingeniería, Ciencias Químicas y Farmacia.

Segunda etapa:

Se detectaron los elementos curriculares que influyen en la enseñanza de la Química, a través de cuestionarios que respondieron los docentes que formaron parte de la muestra y que asistieron a los talleres. Luego con los elementos detectados se propuso un programa con los contenidos necesarios para el buen desarrollo del curso de Química General del ciclo diversificado.

1.1. POBLACION

La población se constituyó en una muestra aleatoria simple tomada de los establecimientos tanto públicos como privados de la Ciudad Capital, totalizando 29 instituciones, de las cuales 19 fueron establecimientos privados y 10 establecimientos públicos.

ESTABLECIMIENTOS PRIVADOS:

- Colegio Guatemalteco Bilingue
- Colegio Europeo
- Colegio Dr. Reitchmann
- Liceo San Pablo
- Liceo en Computación Siglo XXI
- Instituto Tecnológico en Computación
- Colegio San Jorge
- Instituto Rafael Landívar
- Liceo Montessori
- Instituto Belga Guatemalteco
- Colegio Von Humboldt
- Liceo Guatemala
- Colegio Mente Sanas

- Colegio La Patria
- Liceo Roca de Ayuda
- Colegio Casa Central
- Instituto María Auxiliadora
- Colegio San Vicente de Paúl
- Colegio Mixto Adventista

ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS:

- Instituto Rafael Aqueche J.M.
- Instituto Rafael Aqueche J.V.
- Instituto Nacional Central para Varones
- Instituto Normal Centro América INCA J.M.
- Instituto Normal Centro América INCA J.V.
- Escuela Normal Central Para Varones
- Instituto Mixto Nocturno
- Instituto Dr. Imrich Fischmann
- Instituto Adolfo V. Hall Central
- Instituto Para Señoritas BELEN

1.2. INSTRUMENTOS

En la primera etapa se utilizaron cuadros de resultados finales del curso de Química general, del ciclo diversificado, años 1998-1999, para cuantificar los índices de aprobación y reprobación de dicho curso. Luego se recopilamos los programas de estudio del curso de Química General del ciclo Diversificado, de los establecimientos que formaron parte de la muestra, para analizar los contenidos, metodologías y estrategias de los mismos.

En la segunda etapa se utilizó como instrumento el cuestionario semiestructurado, aplicado a los docentes del Ciclo Diversificado, docentes de las unidades académicas de la Universidad San Carlos de Guatemala, para detectar los elementos curriculares que influyen en el aprendizaje de la Química.

1.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

El procesamiento de datos obtenidos, por medio de los instrumentos utilizados (entrevistas y registros) utilizados en la primera etapa, se hizo a través de técnicas estadísticas descriptivas : tabular y gráfica (diagrama o gráfico de barras y gráfico circular) que permitieron establecer los porcentajes de aprobación y reprobación, así como los contenidos cubiertos en mayor proporción, las metodologías utilizadas con mayor frecuencia y con las estrategias más aplicadas.

En la segunda etapa se integró la información recopilada, para diseñar un programa de Química General para el ciclo diversificado con base a los planteamientos de la teoría cognitiva.

II. REFERENTE TEORICO

2.1. ASPECTOS CURRICULARES QUE ORIENTAN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA.

La formación académica en el área de Química, sus contenidos, organizados en distintos cursos y asignaturas de la enseñanza formal y sistemática, y los objetivos que se pretenden alcanzar en esta parte de las ciencias, deben ubicarse en un marco curricular que nos permita analizar los aspectos que van desde las intenciones educativas hasta el qué hacer educativo, en aras de optimizar la eficacia formativa de esta ciencia para quienes la aprenden; son estos:

- a. Las corrientes educativas que dan sustento al mejoramiento curricular en las cuales se enmarca el aprendizaje de Química.
- b. La relación que tiene esta área de las ciencias con los fines del Sistema Educativo.
- c. Los objetivos generales que se proponen para la enseñanza de la Química en el Sistema Educativo.
- d. Las estrategias educativas que se proponen para la enseñanza-aprendizaje de Química.
- e. Las actividades de aprendizaje programadas, que fortalecen las estrategias para la cobertura de esos contenidos y la evaluación en el proceso educativo.
- f. La congruencia y continuidad de contenidos, según el avance, que va de Química General, en el Nivel Medio, a los primeros cursos de Química I, en el Nivel Universitario.

2.2. ENFOQUE DE LOS ASPECTOS CURRICULARES PARA UN APRENDIZAJE COGNITIVO DE LA QUÍMICA.

2.2.1 CORRIENTES EDUCATIVAS QUE DAN SUSTENTO AL MEJORAMIENTO CURRICULAR EN LOS CUALES SE ENMARCA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA.

Las corrientes que sustentan la orientación educativa deben enfocar a la educación como el enriquecimiento de la experiencia de la sociedad en sus ámbitos histórico y cultural, con claros elementos organizativos que le dan continuidad al desarrollo de la sociedad misma para un mejor entendimiento de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. En ese sentido la educación encara distintos niveles y formas de organización según la base del sistema social en la cual se sustente.

No obstante el predominio del concepto globalizador de la cultura, así como los recursos con los que cuenta la tecnología de las comunicaciones, nos permite prever que el desarrollo del conocimiento científico seguirá dominado por la economía de mercado y, por ende, todo tipo de desarrollo sociocultural será en estos tiempos, puesto al servicio de los intereses económicos de clase, si la educación no contempla en los aspectos sociales , el desarrollo de la cultura como bien colectivo.

Un enfoque cultural que puede ser coincidente con lo que hemos expuesto es expresado por César Coll: “El crecimiento personal es el proceso mediante el cual el ser humano hace suya la Cultura del grupo social al que pertenece, de tal manera que en este proceso el desarrollo de la competencia cognitiva está fuertemente vinculado al

tipo de aprendizajes específicos y, en general, al tipo de r cticas socialmente dominantes.”¹

En consecuencia las corrientes educativas que fortalezcan la visión de qué hacer en la educación social engloban todo lo que conforma la superestructura, socialmente contempla: ideología, organización familiar, cultura filosófica, costumbres, valores y creencias, instituciones de apoyo y proyección social, entorno ambiental, entre otros.

Actualmente, en el marco del desarrollo cultural y de los aportes de las ciencias a la educación, ha cobrado importancia la manera como la Psicología ha permitido una mejor, y más amplia visión, de la labor educativa en el marco de un curriculum coherentemente integrado a las necesidades del hombre y la sociedad. Las tendencias educativas se han visto fortalecidas por los avances en psicología genética propuestas, inicialmente por Piaget, y desarrolladas por muchos psicólogos *neopiagetianos*, de lo cual ha sido posible proponer la teoría cognitiva del aprendizaje en el marco del desarrollo constructivista de la educación. No obstante es preciso señalar que la Psicología de la Educación no propone ninguna tendencia integral y unificada para apoyar el desarrollo de la educación por responder a ideas no unificadas, aún, de los aspectos psicológicos en el ser humano, por lo que es importante asirse a una base teórica y no realizar un conglomerado de información de distinta tendencia psicoeducativa.

No obstante, el equipo de profesionales responsables de esta investigación educativa, plantea la alternativa de enmarcar la labor educativa para la enseñanza de ciencias en la corriente denominada psicología cognitiva, la cual está basada en el enfoque

¹ COLL, C. Psicología y Currículum. Barcelona España: Ediciones Paidós, 1,991.

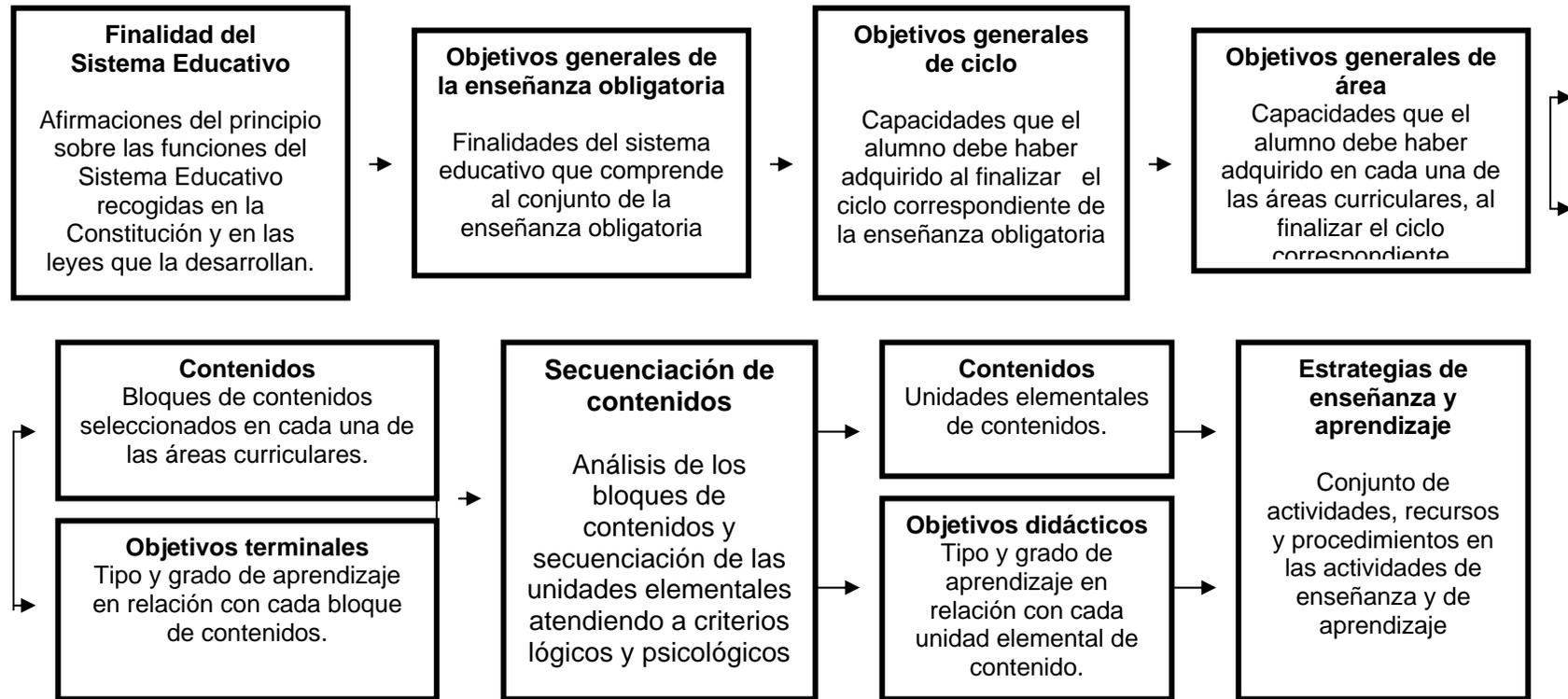
piagetiano de la psicología genética. Esta teoría cognitiva sustenta la actividad constructiva de aprendizajes significativos escolares como base de la construcción de esquemas nuevos de conocimiento en los alumnos.

Coll en su propuesta de Psicología y Currículum destaca: "...la alternativa consiste en huir del eclecticismo fácil, en el que pueden encontrar justificación prácticas pedagógicas contradictorias. Grosso , establece que el marco de referencia está delimitado por lo que podemos denominar enfoques cognitivos en sentido amplio. Entre ellos nos parece particularmente importantes la teoría genética de Piaget y de sus colaboradores de la escuela de Ginebra, tanto en lo que concierne la concepción de los procesos de cambio, como las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operatorio y las elaboraciones recientes en torno a las estrategias cognitivas y los procedimientos de resolución de problemas; la teoría de la actividad en las formulaciones de Vygotsky.”²

Esa base psicoeducativa debe ser analizada para ubicar cómo el currículum traza las directrices del aprendizaje de Química en el proceso educativo de la educación formal. Debido a esto se plantea el enfoque curricular, desde la perspectiva cognitiva, partiendo de las intenciones educativas del sistema escolar. Se presenta una diagramación del esquema propuesto por César Coll para un modelo curricular:

² Ibidem.

Proceso de concreción de las intenciones educativas en el modelo de
Diseño Curricular para la enseñanza obligatoria.



FUENTE: Coll, César, " Psicología y curriculum ". Ediciones Paidós, Barcelona, España. 1,991. pp. 27, 28. Adaptación y presentación del bloque final del cuadro final por el equipo de investigación.

2.2.2. RELACION DE LA ENSEÑANZA DE QUIMICA CON LOS FINES DEL SISTEMA EDUCATIVO DE GUATEMALA.

Si se han de considerar los aspectos terminales de la educación se deben tomar como punto de partida las leyes guatemaltecas. El primer punto de referencia lo constituye la Constitución General de la República, vigente desde el 14 de enero de 1,986. La educación debe responder a la siguiente teleología (según el artículo 72 y el párrafo 4 del artículo 74):

“Artículo 72. Fines de la educación. La educación tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona humana, el conocimiento de la realidad y cultura nacional y universal.

... Artículo 74. Educación obligatoria.

La educación científica, la tecnológica y la humanística constituyen objetivos que el Estado deberá orientar y ampliar permanentemente.”³

Además bajo la consideración que el sistema educativo contempla fines por cumplir, la Ley de Educación Nacional, según Decreto Legislativo No. 12-91 expresa que la educación, en uno de sus aspectos debe estar orientada de manera científica, tecnológica, y humanística, mejorando el nivel cultural de la población, se debe, entonces enfatizar lo referente a la finalidad educativa en el área de ciencias, resaltando los fines planteados en los incisos a) y e):

“a) Proporcionar una educación basada en principio humanos, científicos, técnicos, culturales, y espirituales, que formen integralmente al educando, lo preparen para el trabajo, la convivencia social y le permitan el acceso a otros niveles de vida.

³ Constitución Política de la República de Guatemala.

...e) Impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico o modificarlo planificadamente a favor del hombre y la sociedad”⁴

La particularización de los objetivos y metas educativos por ciclos y áreas, cobra especial mención para el curso de Química, puesto que sus elementos básicos esenciales empiezan a configurarse desde los primeros años del ciclo básico del nivel medio. Para esto el Ministerio de Educación ha orientado la labor educativa mediante la aplicación de las guías curriculares de Ciencias Naturales, que fueron puestas en práctica durante el quinquenio 85-89. Estas guían el proceso formativo de los estudiantes en los aspectos cognoscitivos, psicomotrices y afectivos. No obstante, para la concreción de la enseñanza-aprendizaje que Química, como ciencia, en el ciclo diversificado, no fue sino hasta el quinquenio 95-99 que se propuso unificar un programa para las carreras de bachillerato y magisterio que se imparten en los establecimientos nacionales. Este vino a replantear los objetivos que tenía el programa de Química que fue propuesto por el Ministerio de Educación desde la década del 60 donde participaron Profesionales de la Universidad de San Carlos que tenían vínculos directos con la formación de Profesores de Enseñanza Media, a través de la EFPEM.

2.2.3. OBJETIVOS GENERALES ESTABLECIDOS PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA EN EL SISTEMA EDUCATIVO.

2.2.3.1. OBJETIVOS PROGRAMÁTICOS PARA LOS CURSOS DE QUÍMICA GENERAL EN LOS ESTABLECIMIENTOS PRIVADOS.

Actualmente algunos programas de los establecimientos particulares, aunque no unificados, están orientados básicamente a:

⁴ **Legislación Educativa.** Ministerio de Educación, Guatemala, 1993

- Lograr integrar los conocimientos científicos y de Química en una visión congruente con los fines de la educación guatemalteca.
- Aplicar procedimientos teóricos y experimentales que permitan resolver problemas que plantea el estudio de la Química como ciencia fáctica.

No obstante, es necesario destacar que los objetivos generales varían en amplitud y profundidad específicamente cuando estos son enmarcados en la actividad realizada por los establecimientos particulares; principalmente en aquellos establecimientos que cualitativamente se han destacado por formar profesionales en un marco curricular que les permite superar las expectativas propuestas por el Ministerio de Educación.

2.2.3.2. OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO DE QUÍMICA GENERAL ESTABLECIDOS EN LA GUÍA PROGRAMÁTICA OFICIAL.

La guía programática oficial para el curso de Química general del ciclo diversificado plantea un conjunto de objetivos basados en el perfil educacional y toma en cuenta los siguientes aspectos del ser:

Ser persona

Ser social

Ser profesional.

Los objetivos generales planteados son:

- “ - Proporcionar al alumno los principios fundamentales de las CC, asegurando su dominio consciente de los hechos químicos, basados en las principales teorías modernas, para su formación y adaptación responsable al medio en el cual le tocará desenvolverse.

- Desarrollar en el estudiante la habilidad de observación y experimentación de los fenómenos químicos en la naturaleza, la industria y la vida diaria, alcanzando así mejor conocimiento en la aplicación de CC. Químicas.
- Definir con exactitud los términos y leyes que rigen la materia.
- Describir las teorías modernas que son base del desarrollo científico.
- Identificar las distintas clasificaciones de los elementos.⁵

En términos generales puede afirmarse que los objetivos del curso de Química General mantienen un marco básico aplicable a la mayoría de centros de estudio en el nivel medio que pueden ser una guía adecuada para la enseñanza de este curso.

2.2.3.3. OBJETIVOS GENERALES DE LOS CURSOS DE QUÍMICA I DEL NIVEL SUPERIOR.

A nivel Universitario, cada Universidad, así como las unidades académicas de las mismas, tienen un nivel de enfoque y exigencia inicial para los cursos de Química. Las unidades que abarcan carreras del área científico - tecnológica, aunque incluyen objetivos, y ciertos contenidos básicos que son congruentes con los planteados en el curso de Química General de Nivel medio, no presentan una unificación u homogeneidad. La Universidad de San Carlos de Guatemala, plantea distintos niveles de exigencia en los perfiles de ingreso, para el curso de Química en las carreras que ofrecen sus distintas unidades académicas.

En cuanto a los logros relacionados con la Química, la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, propone como objetivos del curso de Química I los siguientes:

⁵ FIGUEROA, A.J. Guía Programática Asignatura de Química General. Guatemala: ESCUELA NORMAL CENTRAL PARA VARONES, Cópia mimeografiada, 1,999.

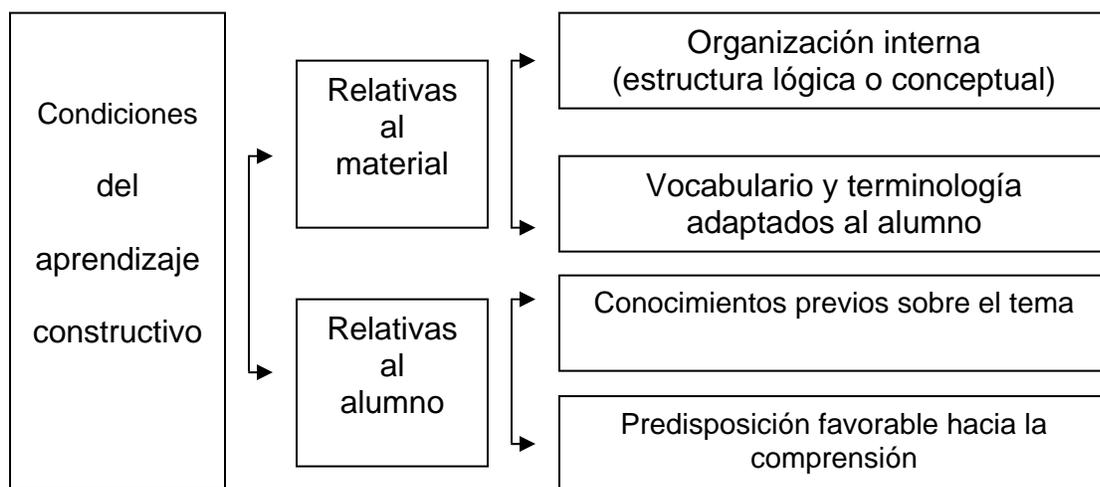
| | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Organizador previo | Información de tipo introductorio y contextual. Tiene un puente cognitivo entre la información nueva y la previa. |
| Ilustraciones | Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema. |
| Analogías | Proposición que indica que una cosa o evento es semejante a otro. |
| Preguntas intercaladas | Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica. |
| Pistas tipográficas. | Señalamientos que se hacen para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido a aprender. |
| Mapas conceptuales y Redes semánticas. | Representación gráfica de esquemas de conocimiento. |
| Uso de estructuras textuales | Organización de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo. ⁷ |

Adicional a estas estrategias generales, la enseñanza de Química, debe enriquecer los aspectos *demostrativos* y de *verificación* que le pueden permitir una alternabilidad en el desarrollo conceptual y el experimental, en ese sentido las estrategias ilustrativas son complementarias a las demostrativas que pueden ser conducidas en el laboratorio de prácticas y/o en el aula. El carácter fáctico de la Química permite emplear estrategias complementarias: guías prácticas de laboratorios o de investigación de los impactos de la aplicación de la ciencia en la vida diaria.

En atención al aprendizaje que ha logrado el estudiante en el área de Química en el nivel medio, que es el pilar a tomar en cuenta a su momento de ingreso a la educación superior, se deben enfocar los aspectos generales que harán que ese aprendizaje sea

significativo y, por lo tanto, darán la base para que pueda continuar adecuadamente en la construcción de su formación científica con éxito en los cursos universitarios.

Los aportes que el constructivismo propone para la formación del alumno pueden ubicarse inicialmente en las condiciones relativas al material y las relativas al alumno, Ausubel, Novak y Hanesian, quienes se ubican en esta corriente proponen el esquema que relaciona las condiciones así:



Fuente: Pozo Municio, Juan I. "Aprendices y Maestros". Editorial Alianza. Madrid 1,996.

En este sentido Pozo Municio enfoca el aspecto que para que el alumno pueda comprender significativamente un material de estudio se requiere más esfuerzo que un simple aprendizaje en memoria local, poco duradera; "Comprender, implica, en mayor o menor medida una construcción personal del significado de la tarea. Dos personas que reproduzcan información, intentarán reproducirlo de forma igual. Dos personas que entienden algo nunca lo entienden igual. Comprender es siempre traducir un material a las propias palabras, reconstruirlo a partir de los propios conocimientos almacenados en la memoria permanente".⁸

⁷ DIAZ B., A. Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. México: Editorial Mc Graw Hill, 1,999.

⁸ POZO M., J. I. Aprendices y Maestros. Madrid España: Editorial Alianza 1,996.

De manera más específica: las estrategias de aprendizaje tienden a confluir en aspectos centrales que permiten al estudiante que aprenda a aprender bajo las siguientes consideraciones de estas estrategias:

- “- Son procedimientos.
- Pueden incluir varias técnicas, operatorias o actividades específicas.
- Persiguen un propósito determinado.
- Son más que los “hábitos de estudio” porque se realizan flexiblemente.
- Pueden ser abiertas o encubiertas.
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.”⁹

Una vez el alumno vaya ampliando y dominando el lenguaje de la Química tendrá más insumos para ampliar sus esquemas de conocimiento. Podrá optar por varias alternativas que enriquezcan sus estrategias de formación cognitiva y habrá mayor tendencia a que su memoria permanente le permita responder a futuras exigencias de aprendizaje y mayor autonomía en su proceso formativo. Esto es importante, debido a que la educación superior exige estrategias educativas que mayoritariamente que dependen de la capacidad de autoformación

⁹ DIAZ B., A. Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. México: Editorial Mc Graw Hill. 1,999.

2.2.3.5. LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE, PROGRAMADAS, QUE FORTALECEN LAS ESTRATEGIAS PARA LA COBERTURA DE ESOS CONTENIDOS Y LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO EDUCATIVO.

La principal tarea de quienes organizan y dirigen la educación escolarizada y su concreción en el aula, es la de delinear lo concerniente a las actividades que durante un intervalo de tiempo se pondrán en práctica.

Un claro planteamiento de objetivos permitirá dosificar los contenidos programáticos que serán cubiertos o desarrollados en el período. Esta dosificación, generalmente ubica las actividades docentes y estudiantiles que deben desarrollarse en función del *logro de los objetivos*.

Para la labor de Enseñanza - aprendizaje de Química, debido a que las estrategias de enseñanza son distintas a las estrategias de aprendizaje, la planificación debe contemplar los aspectos siguientes:

- El tiempo que se requerirá para la cobertura de contenidos en función de las actividades que se propongan.
- El conjunto de actividades que realizará el docente, como parte de la aplicación de sus técnicas didácticas para enseñar.

Para el curso de Química el conjunto de actividades debe tomar en cuenta:

- a) Tareas que tiendan a un aprendizaje **conceptual** de las leyes y principios de la ciencia.
- b) Técnicas que permitan comprender **procesos** de aplicación de las leyes y teorías químicas para que el estudiante pueda resolver problemas, más que resolver ejercicios.

c) Acciones que le permitan al estudiante desarrollar tendencias y dominar contenidos **actitudinales** que evidencien haber utilizado su formación científica con proyección social.

- El conjunto de actividades que realizará el estudiante como aplicación de sus estrategias de aprendizaje.
- El conjunto de actividades que permitirán verificar o supervisar la forma como se van cubriendo los contenidos programáticos.
- El conjunto de actividades que permitirán evaluar el proceso formativo de los estudiantes. Esto implica contemplar la evaluación **inicial, de proceso y final**. En el contexto de la evaluación pedagógica cognitiva se debe lograr que el alumno aprenda a autorregular y auto evaluar su propio aprendizaje.

Con relación a la evaluación en este marco constructivista, en el área de ciencias, Rafael Flórez Ochoa vincula la formación problematizadora de la siguiente manera: “ la situación problemática propuesta por el profesor (según la meta educativa y el objetivo curricular respectivo) no es sacado de los libros sino de la vida real, de la experiencia cotidiana y familiar de los alumnos, con el fin de que sea un problema **significativo** que concite el interés y la curiosidad de los alumnos. Su presentación debe ser suficiente para suscitar reacciones y respuestas prematuras que muestran de forma espontánea el nivel de conocimiento y las ideas previas acerca del tema, su sentido común su intuición, y los obstáculos ideológicos para abordar con actitud científica la problemática propuesta. Las primeras sesiones deben proporcionar al

profesor una especie de **evaluación inicial o de diagnóstico** que servirá de punto de partida del todo el proceso de enseñanza cognitiva.”¹⁰

La evaluación de proceso implica que ésta es una dimensión de la enseñanza que permite que la formación lograda por el alumno se reconsidere, se rediseñe y reorganice permanentemente. En cuanto a los logros alcanzados en los contenidos y objetivos de Química los recursos técnicos y materiales para evaluar durante el proceso deben implicar que todas las actividades deben ser objeto de la evaluación progresiva, que cree las bases para una evaluación final técnicamente diseñada, fiable y construida como un epílogo al proceso mismo de la evaluación de proceso. Las actividades experimentales, aplicativas y demostrativas pueden, con todo rigor curricular, ser contempladas en las actividades evaluativas durante el proceso como al final del mismo.

No obstante lo que marca la acreditación legal de un grado de desarrollo formativo logrado por el alumno es la evaluación sumativa; por ser esta la que tiene efectos e impactos para la promoción educativa, es conveniente que la planificación y aplicación de las evaluaciones se den de la manera más técnica posible en el marco conceptual que nos guía. Para ello César Coll define: “La evaluación sumativa consiste en medir los resultados de dicho aprendizaje para cerciorarse de que alcanzan el nivel exigido. Nótese, no obstante, que la finalidad última de la evaluación sumativa no es pronunciarse sobre el éxito o fracaso de los alumnos, sino más bien pronunciarse sobre el éxito o fracaso de los alumnos en la realización de los aprendizajes que estipulan las intenciones educativas”.¹¹

¹⁰ FLOREZ O., R. Evaluación Pedagógica y Cognición. Colombia: Editorial Mc Graw Hill, 1,999.

¹¹ Coll, C, Psicología y Currículum. Barcelona España: Ediciones Paidós, 1,991.

2.2.3.6. LA CONGRUENCIA Y CONTINUIDAD DE CONTENIDOS, SEGÚN EL AVANCE, QUE VA DE QUÍMICA GENERAL, EN EL NIVEL MEDIO, A LOS PRIMEROS CURSOS DE QUÍMICA EN EL NIVEL UNIVERSITARIO.

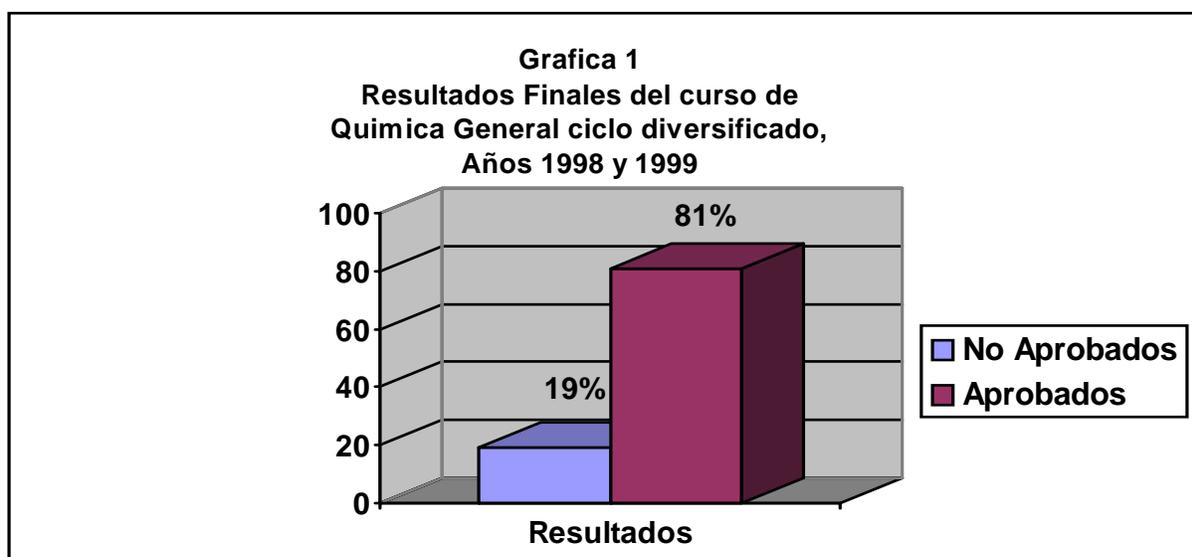
Cuando los aspectos curriculares contemplados en este marco referencial han sido contemplados debidamente en el desarrollo de los contenidos del curso de Química General del nivel medio puede afirmarse que la probabilidad de responder a la secuencia y continuidad de los cursos iniciales de Química en el nivel superior es alta. Esto permite además lograr la coherencia entre el tránsito de estos niveles educativos, tomando en cuenta, principalmente que el nivel de exigencia en los perfiles de ingreso de las unidades académicas técnicas y científicas demanda cualitativa y cuantitativamente estudiantes con alto rendimiento académico.

Es acá donde surge, para la realidad de la educación guatemalteca la cuestionante curricular sobre si se ha dado la íntegra y completa formación de los estudiantes de Química, si éstos han aprendido significativamente, conformando las estructuras cognitivas que les permitan adecuarse al cambio en las exigencias de los nuevos conocimientos, y si lo propuesto por Vygotsky como la zona de desarrollo próximo del conocimiento va en forma gradual y no existen vacíos en el conocimiento de esta ciencia que les provoque a los estudiantes el “desajuste en su formación”, si el alumno ha logrado la capacidades en esta área curricular al terminar el ciclo correspondiente al nivel medio.

III. RESULTADOS

3.1 APROBACION Y REPROBACION DEL CURSO DE QUIMICA GENERAL EN EL CICLO DIVERSIFICADO DEL AÑO 1998 Y 1999.

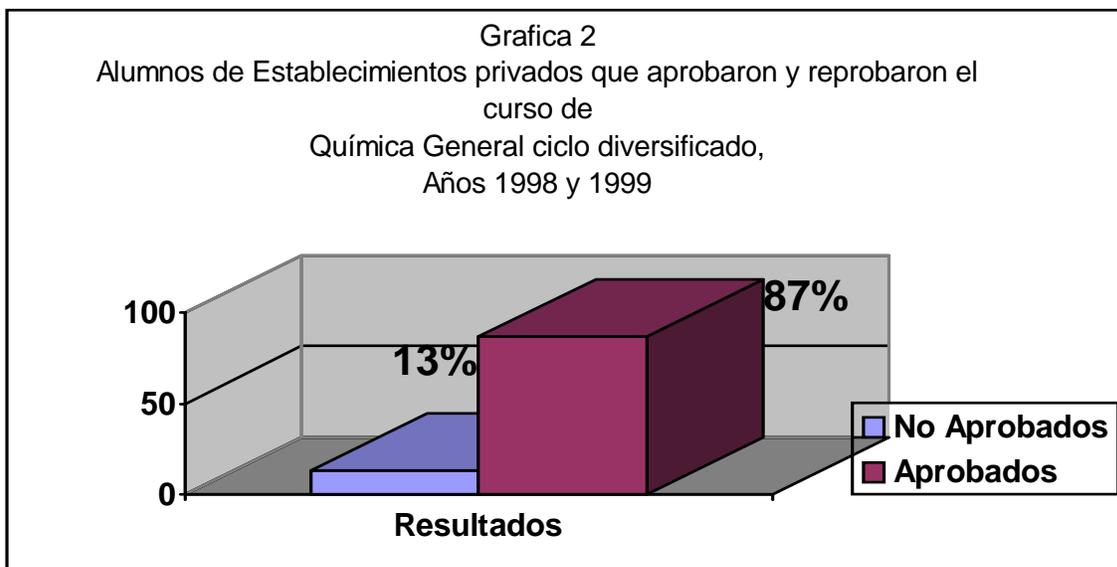
A continuación se presentan los resultados finales de Química general de los años 1998 y 1999, del ciclo diversificado, proporcionadas por el departamento de informática del Ministerio de Educación en donde el 81% de alumnos aprobaron y el 19 % no aprobaron.



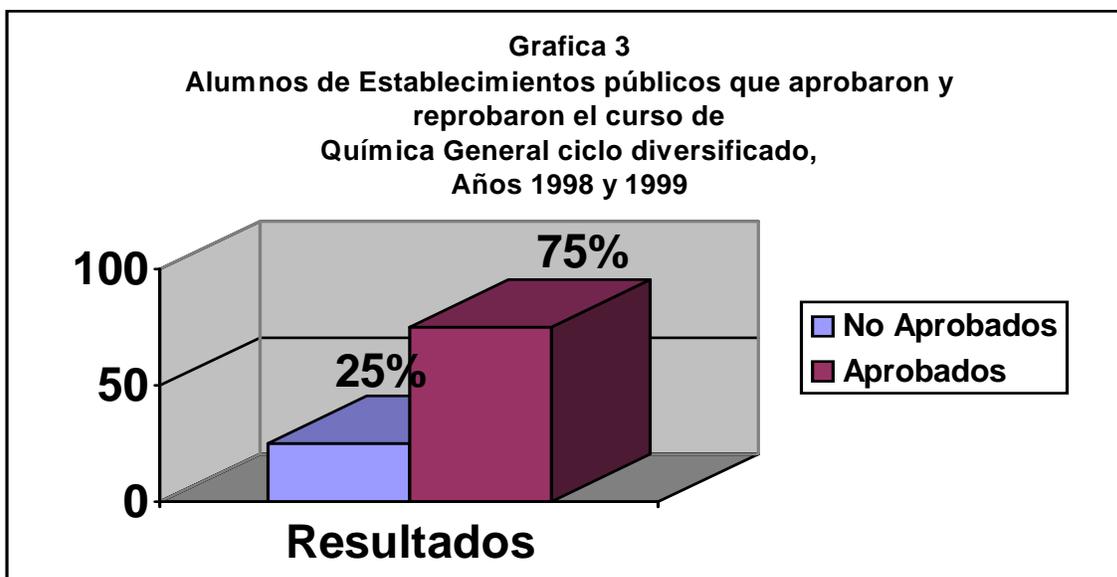
Fuente: Elaboración propia, con base a los resultados de Química General del ciclo diversificado, años 1998 y 1999

Es pertinente aclarar que los resultados analizados de los ciclos 1998 y 1999, es por que algunos establecimientos imparten Química General en 4to. Bachillerato en Ciencias y Letras, en 5to magisterio y 6to curso en Bachillerato en Computación, y son quienes realizaron la prueba de ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el mes de noviembre de 1999.

Los porcentajes de la gráfica No. 1 se distribuyen en relación a establecimientos privados y públicos como se aprecia en las gráficas 2 y 3 que aparecen a continuación:



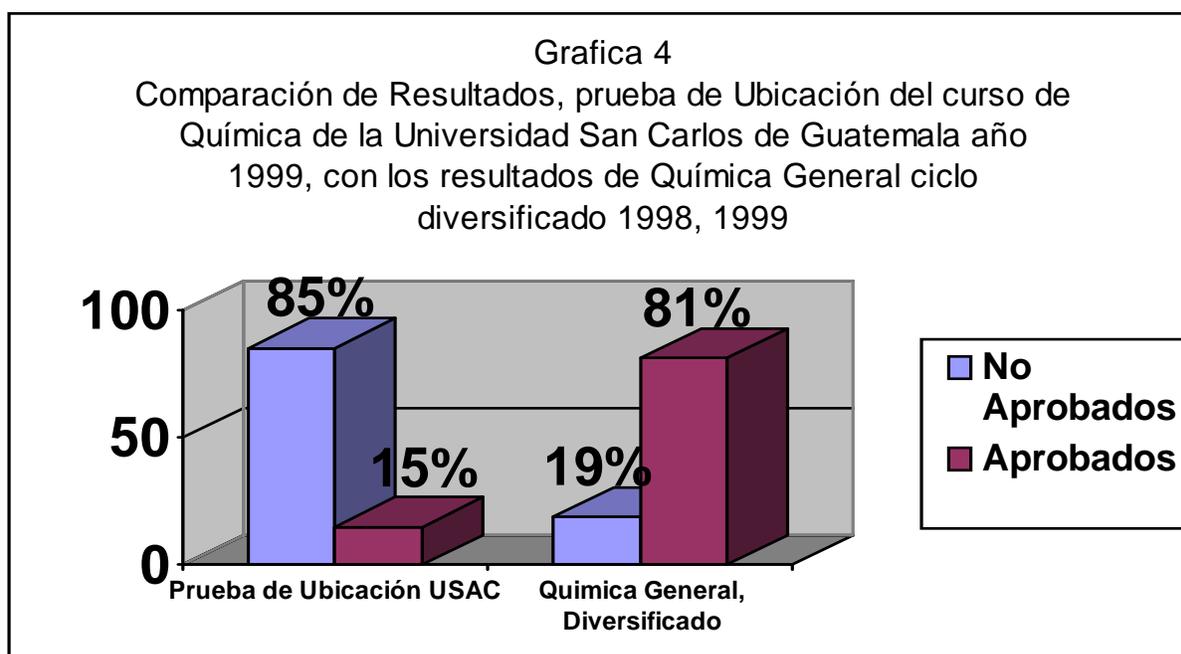
Fuente: Elaboración propia, con base a los resultados de Química General del ciclo Diversificado, años 1998 y 1999.



Fuente: Elaboración propia, con base a los datos de Química General, del ciclo Diversificado, años 1998 y 1999.

Como se puede apreciar los establecimientos privados tienen los porcentajes más altos de aprobación (87%) respecto de los establecimientos públicos (75%) y como consecuencia los porcentajes de reprobación son menos para los establecimientos privados (13 %) y una cuarta parte (25%) para los establecimientos públicos.

3.2 COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE UBICACIÓN DEL CURSO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO DE 1999, CON LOS RESULTADOS DEL CURSO DE QUÍMICA GENERAL EN EL CICLO DIVERSIFICADO DEL AÑO 1998 Y 1999.



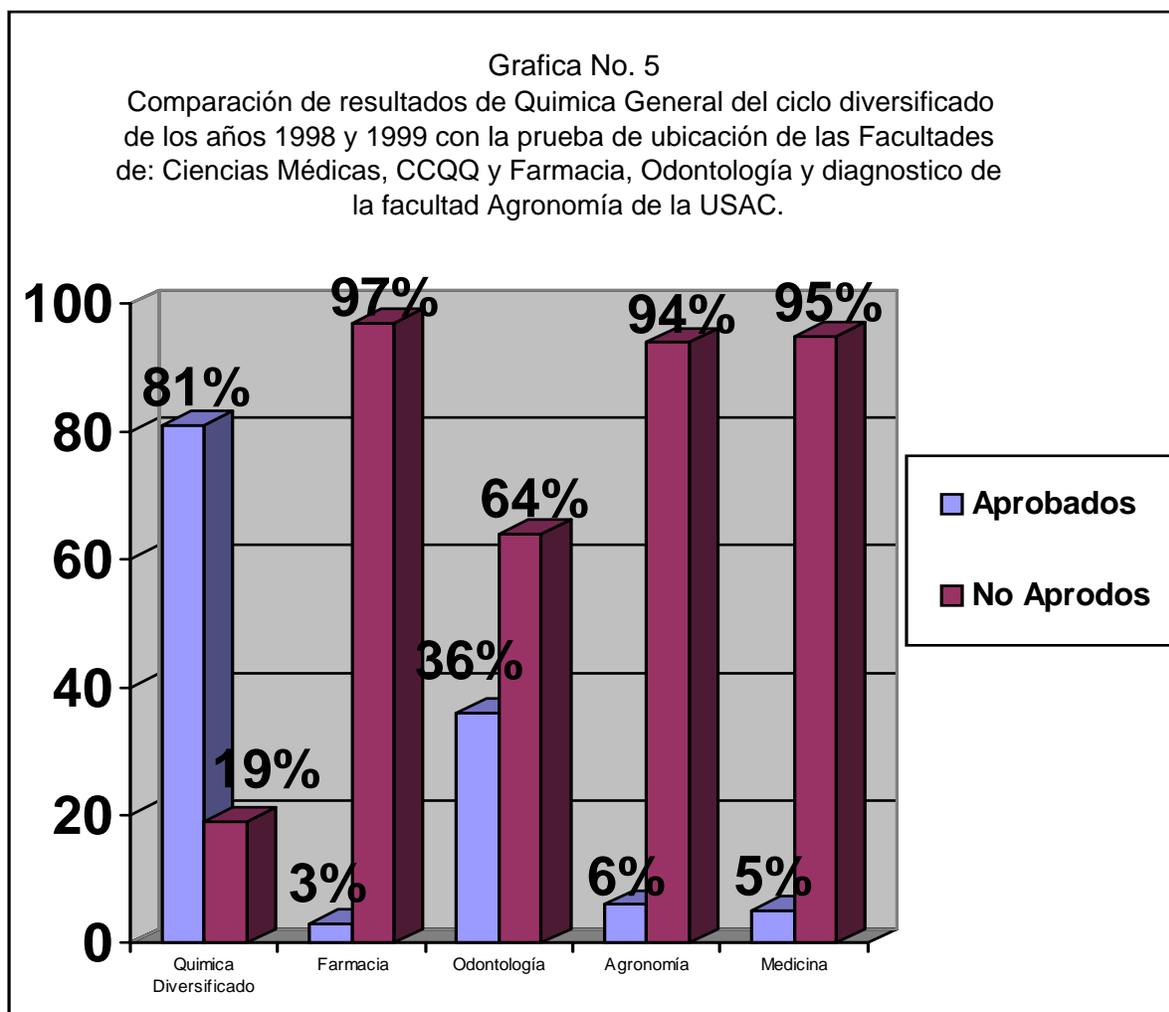
Fuente : Elaboración propia, con base a los resultados de las Pruebas de Ubicación Realizadas por la Universidad San Carlos de Guatemala año 1,999 y los Resultados de Química General del ciclo diversificado años 1998 y 1999.

Los resultados de la gráfica anterior revelan que el 85% de estudiantes que se sometieron a la prueba de ubicación de Química, de la Universidad San Carlos de Guatemala, no aprobaron la evaluación. Este resultado es contrario al obtenido en el curso de Química General del ciclo diversificado en los años 1998 y 1999, ya que el 81% aprobó según lo indica la gráfica.

Los datos consignados, en la gráfica No.4 tienen como fuente los resultados de las pruebas de ubicación en el área de Química, de la Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que forman parte de la muestra. Este 85% es el promedio de los datos proporcionadas por las mismas.

Obtenidos en Es pertinente explicar que la prueba de ubicación surge como una necesidad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para establecer el nivel académico de los estudiantes de primer ingreso, con la finalidad de compararlos con los conocimientos mínimos requeridos por esta Universidad.

3.2.1 COMPARACIÓN DE RESULTADO DE QUÍMICA GENERAL DEL CICLO DIVERSIFICADO EN LOS AÑOS 1998 Y 1999 CON LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE UBICACIÓN Y DE DIAGNOSTICO DE QUÍMICA REALIZADA POR CADA UNA DE LAS UNIDADES ACADEMICAS DE LA USAC.



Fuente: Elaboración propia, con base a los resultados de la prueba de Ubicación de la facultades de Ciencias Médicas, CCQQ y Farmacia, Odontología y Diagnóstico de la facultad de Agronomía de la Universidad San Carlos de Guatemala del año 1999 y los resultados de Química General del ciclo Diversificado de los años 1,998 y 1,999.

En la gráfica anterior se destacan los resultados de la Facultad de Ciencias Medicas muestran que en el año de 1999 de 405 estudiantes se sometieron a la prueba de Ubicación 95% no aprobó y un 5% aprobó.

En la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia 305 estudiantes se examinaron en la prueba de ubicación, el 97% no aprobaron y un 3 % aprobaron

En la facultad de Odontología, de 347 estudiantes se examinaron un 63% no aprobó y un 37% la aprobó.

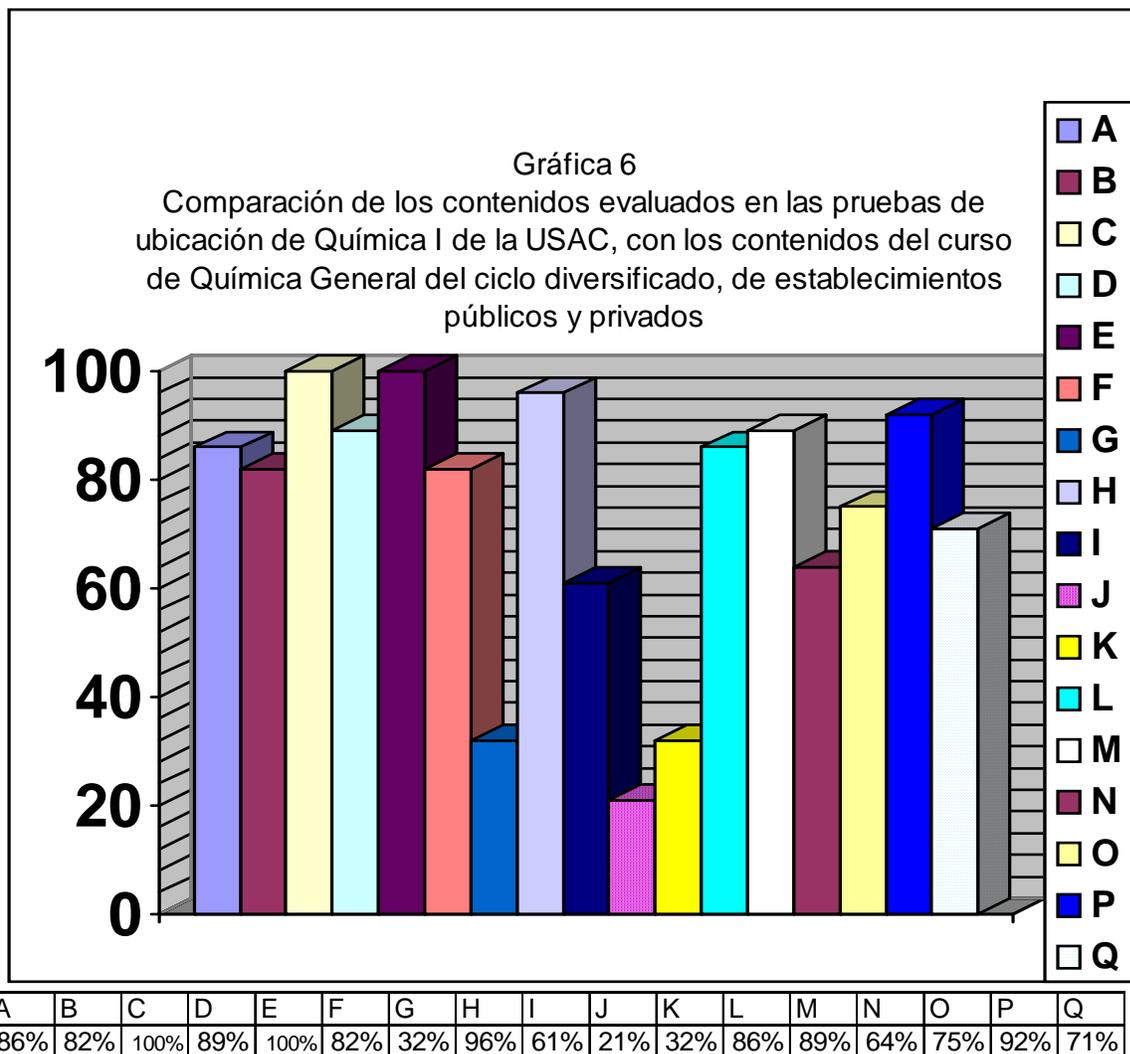
En la facultad de Agronomía de 119 estudiantes examinados un 94% no aprobó y un 6% aprobó.

3.3. COMPARACIÓN DE LOS CONTENIDOS EVALUADOS EN LAS PRUEBAS DE UBICACION DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS CON LOS CONTENIDOS DEL CURSO DE QUIMICA GENERAL EN EL CICLO DIVERSIFICADO DEL AÑO 1998 Y 1999.

El análisis de contenidos se realizó sobre la base de los programas de la asignatura de Química General:

1. Programas oficiales del Ministerio de Educación para Bachillerato en Ciencias y Letras, Bachillerato en Computación y Magisterio.
2. Programas de Química los establecimientos públicos y privados que fueron parte de muestra.

Los contenidos programáticos de los establecimientos del ciclo diversificado se compararon con los contenidos de la prueba de ubicación del año 1,999 de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



- | | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| A. Importancia de la Química | B. Leyes ponderales | C. Teoría y estructura atómica |
| D. Tabla periódica | E. Nomenclatura | F. Unidades químicas |
| G. Gases | H. Reacciones químicas | I. Estequiometría |
| J. Líquidos y sólidos | K. Soluciones | L. Conversiones |
| M. Balanceo de ecuaciones | N. Oxido reducción | O. Enlace químico |
| P. Materia | Q. Compuestos cuaternarios | |

Fuente: elaboración propia, con base a los contenidos evaluados en la prueba de ubicación de Química de la Universidad de San Carlos con los contenidos de los programas de Química General proporcionado por los establecimientos que formaron parte de la muestra.

La gráfica anterior presenta los porcentajes de los contenidos programáticos del curso de Química, que se cubren en los establecimientos del ciclo diversificado y comparados con los contenidos de la prueba de ubicación realizada por la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año 1,999. Los contenidos referidos son: **teoría y Estructura Atómica 100% y Nomenclatura (hasta compuestos Ternarios) se cubre en un 100%. Materia y energía 92 %. Tabla periódica y balanceo de ecuaciones 89%. Conversiones e importancia de la Química 86 %. Ley ponderal de la materia y unidades Químicas 82%. Enlace Químico 75%. Compuestos cuaternarios 71 %. Oxido reducción 64%. Estequiometría 61 %. Gases y soluciones 32%. Líquidos y Sólidos 21 %.**

El programa oficial de Bachillerato en Ciencias y Letras del Ministerio de Educación contempla el 86% de los contenidos los contenidos solicitados en la prueba de ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. No se contemplan los contenidos de Líquidos y Sólidos, Soluciones, lo que representa el 14%.

El programa oficial de Magisterio del Ministerio de Educación contempla el 57% de los contenidos de la prueba de ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. No contempla los siguientes contenidos: Enlace químico, Gases, Oxido reducción, Compuestos Cuaternarios, Soluciones, Líquidos y Sólidos, los cuales representan el 43%. El programa oficial de Bachillerato en Computación del Ministerio de Educación contempla todos los contenidos de la prueba de ubicación.

Los programas presentados por los establecimientos públicos que forman parte de la muestra (los cuales difieren de los programas oficiales anteriores), cubren los contenidos programáticos siguientes: Materia, Unidades Químicas, Teoría y Estructura

Atómica, Tabla periódica, Conversiones, Estequiometría, Importancia de la Química, Reacciones Químicas, Balanceo de Ecuaciones, Compuestos Ternarios. Esto representa el 76% de los contenidos incluidos en la prueba de ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los temas no se cubren en los programas son: Líquidos y Sólidos, Soluciones, Gases y Oxido Reducción, Compuestos Cuaternarios, esto representa el 24%.

De los programas presentados por establecimientos privados que forman parte de la muestra los temas que se cubren en el curso de Química del nivel medio son: Teoría y Estructura Atómica. Unidades Químicas, Nomenclatura (hasta Compuestos Ternarios), Reacciones Químicas, Tabla Periódica, Leyes Ponderales de la Materia, Balanceo de Ecuaciones, Compuestos Cuaternarios. La Importancia de la Química, Conversiones, Oxido Reducción, Enlace Químico y Estequiometría, esto representa el 86% de los temas incluidos en la prueba de ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los temas que no cubren son: Gases, Líquidos, Sólidos y Soluciones, esto representa el 14%.

3.4 NIVELES DE COHERENCIA Y CONGRUENCIA DE LOS PROGRAMAS DE QUIMICA GENERAL DEL CICLO DIVERSIFICADO Y LOS PROGRAMAS DE QUIMICA I DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA.

3.4.1. Contenidos programáticos

El análisis de contenidos programáticos del curso de Química del Nivel Medio y Superior se describe en la siguiente tabla donde se comparan los contenidos de los programas de Química I de las unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que forman parte de la muestra, con los programas de los establecimientos públicos y privados y del nivel medio del Ministerio de Educación.

NIVELES DE COHERENCIA Y CONGRUENCIA DE LOS CONTENIDOS DE QUÍMICA DE LOS PROGRAMAS DE NIVEL MEDIO Y SUPERIOR

| UNIDADES ACADÉMICAS | EL PROGRAMA DEL MINEDUC CUBRE: | PROGRAMAS DE EST. PÚBLICOS CUBRE: | PROGRAMAS DE EST. PRIVADOS CUBRE: |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| PROGRAMA DE EFPEM | 93.3% | 92% | 91% |
| PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA | 42% | 45% | 50% |
| PROGRAMA DE INGENIERIA | 85% | 75% | 84% |
| PROGRAMA DE AGRONOMIA | 87% | 73% | 79% |
| PROGRAMA DE VETERINARIA | 51% | 51% | 51% |
| PROGRAMA DE FARMACIA | 72% | 63% | 89% |
| MEDICINA | 21% | 17% | 22% |

Fuente: elaboración propia con base a programas de química proporcionados por los establecimientos públicos y privados y Unidades Académicas que formaron parte de la muestra.

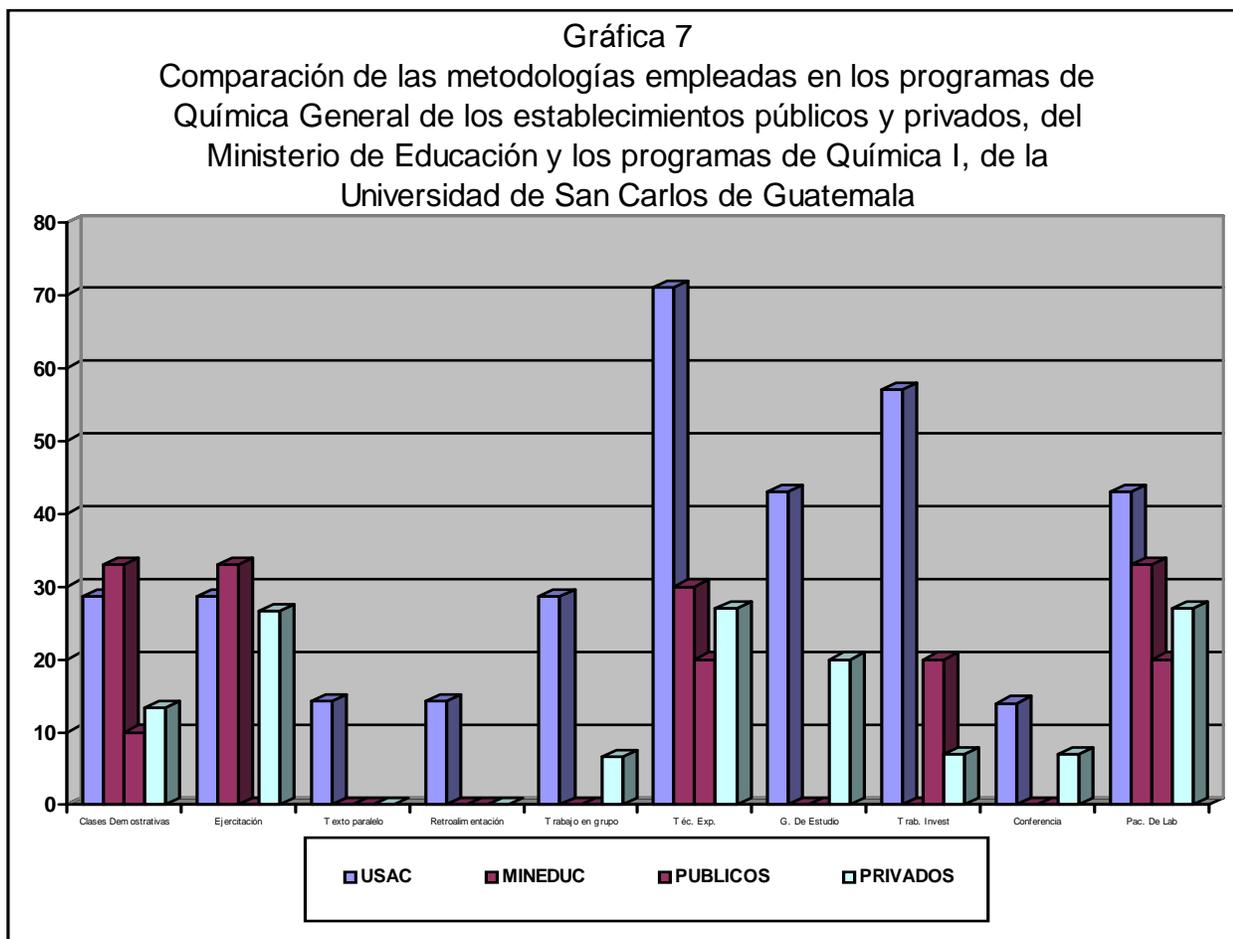
De la tabla anterior se infiere que los contenidos programáticos de la facultad de Ciencias Médicas comparadas con los contenidos de los programas del Ministerio de Educación tienen una coherencia y continuidad del 21 únicamente, con los contenidos de los programas de los establecimientos públicos el 17% y con los contenidos de los establecimientos privados el 22%. Al comparar los contenidos programáticos con los programas del Ministerio de Educación muestran una coherencia del 42%, los programas de los establecimientos públicos el 45% y los programas de los establecimientos privados el 50%. Los contenidos del programa de la facultad de Veterinaria en comparación con los contenidos del Ministerio de Educación e instituciones públicas y privadas tienen una coherencia del 51%. Los contenidos

programáticos de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia tienen menor coherencia con los programas de establecimientos públicos (63%), con respecto a los programas del Ministerio de Educación, la coherencia es del 72% y con los programas de establecimientos privados es el 82%. Los contenidos programáticos de la facultad de Agronomía e Ingeniería tienen una coherencia en el rango del 73 al 87%

Con los programas del Ministerio de Educación y las instituciones públicas y privadas. Los contenidos programáticos de EFPEM, son los que tienen mayor coherencia y congruencia con los programas del Ministerio de Educación y de los establecimientos públicos y privados en un rango del 91 al 93%.

3.4.2 Metodología

Análisis de la Metodología de los programas de Química I de la Universidad de



SaCarlos de Guatemala con los programas de Química General del ciclo diversificado.

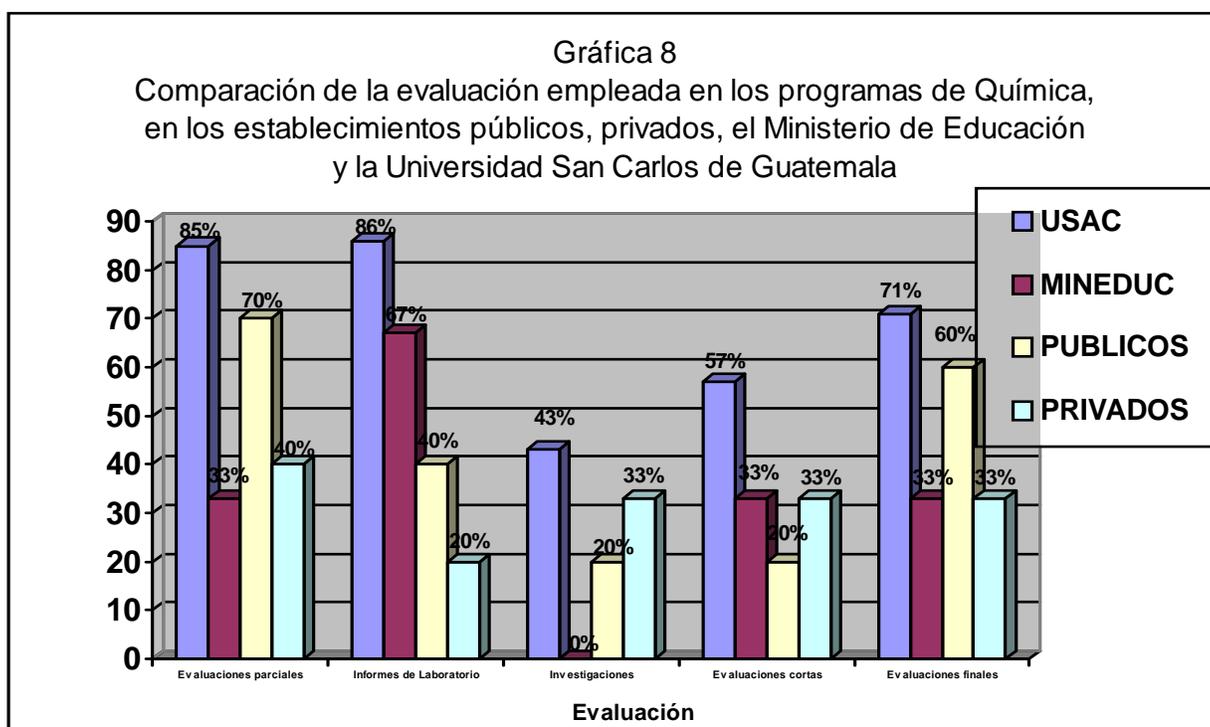
Fuente: elaboración propia con base a los programas de Química proporcionados por los establecimientos públicos y privados del nivel medio, Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y Ministerio de Educación.

De la gráfica anterior se infiere que en los programas de la Universidad San Carlos de Guatemala, las metodologías más utilizadas son la expositiva 71%, trabajos de investigación 57%, guías de estudio y prácticas de laboratorio 43%, clases demostrativas, ejercitación y trabajo grupo 29%, el texto paralelo, conferencias y retroalimentación en un 14%.

En los programas del Ministerio de educación las técnicas más utilizadas son la expositiva en un 30%, Las prácticas de Laboratorio, Clases demostrativas y ejercitación en un 33%. En los programas de los establecimientos públicos las técnicas que más se utilizan son: la expositiva, trabajos de investigación y prácticas de laboratorio en un 20% y las clases demostrativas en un 10%. Para los establecimientos privados las técnicas más utilizadas son: la expositiva, y las prácticas de laboratorio en un 27%, las guías de estudio en un 20% y las clases demostrativas en un 13%. Los resultados evidencian que las técnicas metodológicas que más se utilizan en el nivel medio y superior, son la exposición, y las clases demostrativas, sin embargo los porcentajes indican que se da prioridad a la técnica expositiva. Las técnicas metodológicas que menos se utilizan son la experimentación, la ejercitación, la retroalimentación y el trabajo en grupo, convirtiéndolo en un curso teórico .

3.4.3 Evaluación

Análisis de la evaluación indicada en los Programas de Química I de la universidad San Carlos de Guatemala con los programas de Química general del ciclo Diversificado.



Fuente: Elaboración propia en base a los programas de Química proporcionados por establecimientos públicos y privados, Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y Ministerio de Educación.

La gráfica No.8 indica que los programas de la Universidad San Carlos de Guatemala las técnicas de evaluación utilizadas son evaluaciones parciales informes de laboratorio 86%, evaluaciones finales 71%, evaluaciones cortas 57%, investigaciones 43%. En los programas del Ministerio de Educación los informes de laboratorio ocupan un 67%, las evaluaciones parciales, cortas y finales 33%.

En los programas de establecimientos públicos las evaluaciones parciales ocupan el 70% las evaluaciones finales el 60%, los informes de laboratorio 40%, las evaluaciones cortas e investigaciones 20%. En los programas de los establecimientos privados las evaluaciones parciales tienen un 40%, las investigaciones, evaluaciones cortas y evaluaciones finales un 33%, informes de laboratorio 20%.

Los resultados evidencian que las técnicas de evaluación utilizadas en los programas del nivel medio y las unidades académicas de la Universidad San Carlos de Guatemala que forman parte de la muestra son las evaluaciones parciales y finales. Los informes de laboratorio aparecen como una técnica de evaluación muy utilizada en la Universidad San Carlos de Guatemala y en los programas del Ministerio de educación, pero en los establecimientos públicos y privados es utilizado en un rango del 20 al 40%. Los establecimientos públicos y privados que forman parte de la muestra utilizan en bajo porcentaje las técnicas de investigación, evaluaciones cortas, con respecto a los programas del ministerio de educación, no contemplan la técnica de investigación.

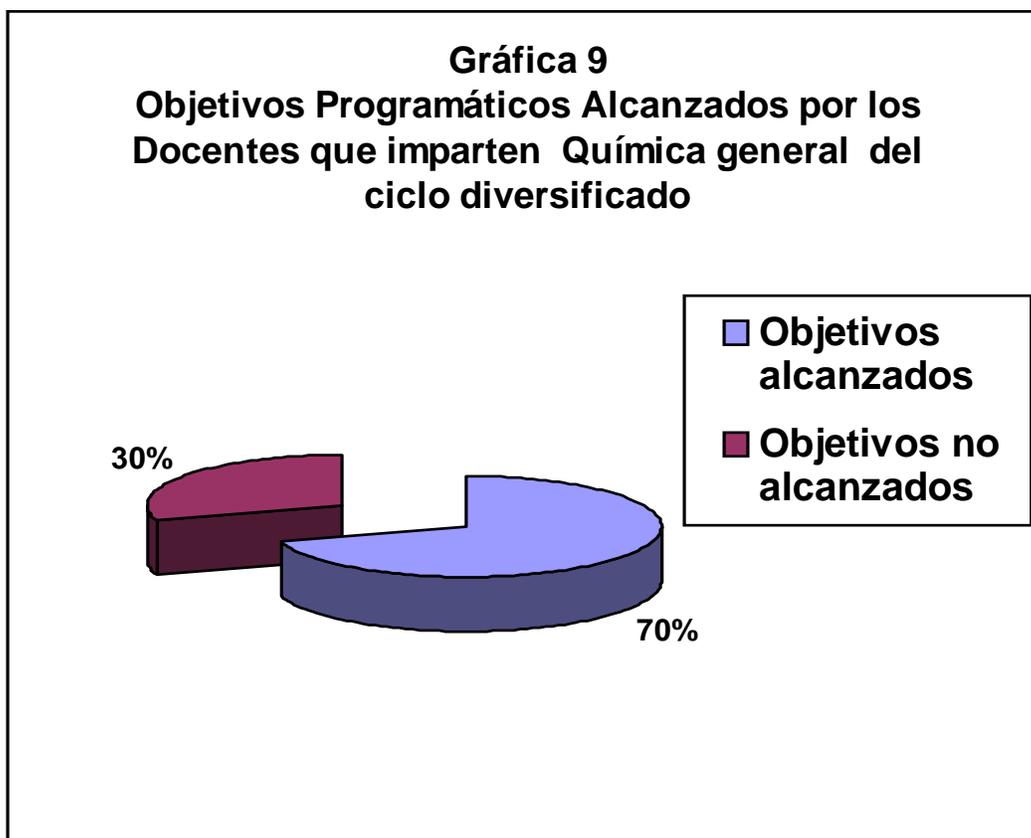
3.5 ELEMENTOS CURRICULARES QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.

A. Ciclo Diversificado

Los elementos curriculares que influyen en el aprendizaje de la Química fueron detectados en base a los resultados que manifestaron los docentes del Ciclo Diversificado que imparten el curso de Química General, de los establecimientos que forman parte de la muestra., a los cuales se les aplicó un cuestionario, que en forma global se describen:

3.5.1 Objetivos

La grafica siguiente describe el porcentaje en que fueron alcanzados los objetivos propuestos en los programas de Química General por los docentes que impartieron el curso.

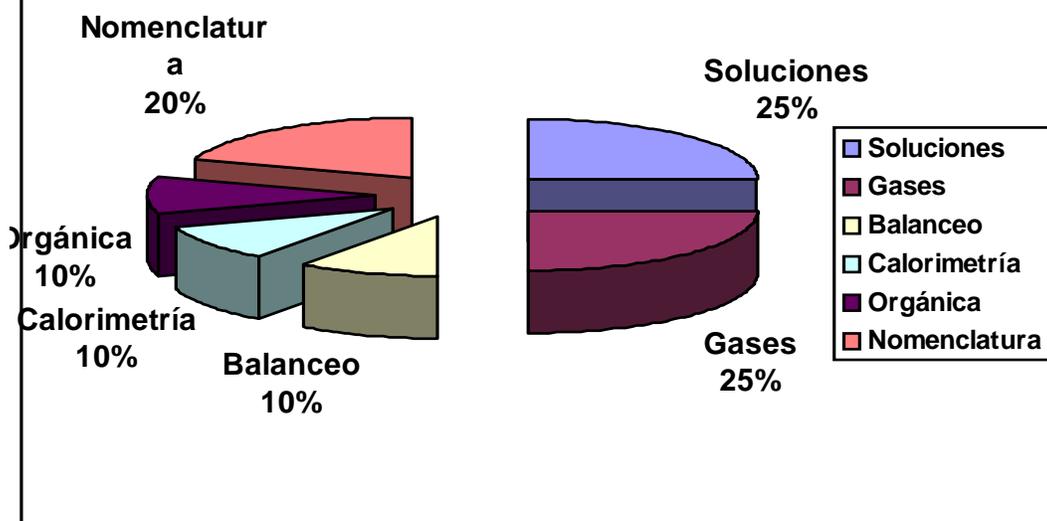


Fuente: elaboración propia, en base a resultados obtenidos en cuestionario aplicado a docentes de nivel medio que formaron parte de la muestra.

3.5.2. Contenidos programáticos

Los Contenidos Programáticos que no se impartieron durante el ciclo escolar son: soluciones en un 25%, gases 25%, Balanceo de ecuaciones 10%, Calorimetría 10%, Química orgánica un 10%, Nomenclatura de ternarios y cuaternarios, como se describe en la gráfica siguiente:

Gráfica 10
Contenidos programaticos que no se impartieron en el curso de Química general del ciclo diversificado

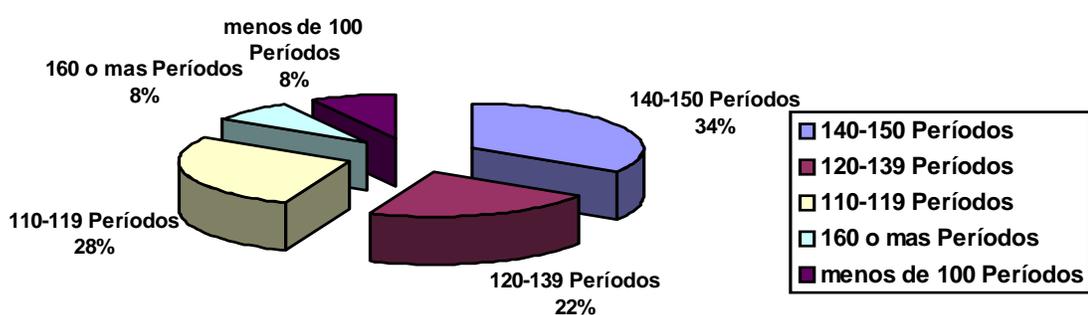


Fuente elaboración propia, en base a resultados obtenidos en el cuestionario aplicado a docentes de establecimientos de Nivel Medio que formaron parte de la muestra.

3.5.3 Periodos de clase.

Los docentes del curso de química de ciclo diversificado en su mayoría utiliza periodos de clase de 35 minutos, lo que corresponde a 46.66% de los docentes, el 20% de docentes utiliza 30 minutos, otros docentes utilizan 40 minutos lo que significa un 20% y un 6.66% de docentes utilizan 45 minutos, esto hace que al cuantificar número total efectivos de clase sea diverso y hace que modifique todo lo que corresponde a planificación, como logro de objetivos, contenidos abarcados, metodología empleada como técnicas de evaluación.

Gráfica 11
Períodos efectivos de clases del curso de
Química General del ciclo diversificado



Fuente: elaboración propia en base a resultados obtenidos en cuestionario aplicado a docentes de nivel medio que formaron parte de la muestra.

Como se infiere en la grafica siguiente los Períodos utilizados por los docentes que imparten química general anualmente en la planificación. son: el 8% utiliza 160 o más períodos, el 34% utiliza de 140 a 150 periodos, un 22 % utiliza 120 a 139 períodos, un 28% utiliza de 110 a 119 períodos, y un 8% menos de 100 períodos. Esto determina que al haber mayor tiempo para impartir el curso de química los contenidos que se pueden cubrir serán en mayor porcentaje, así mismo, serán las actividades que se puedan implementar para el curso de química.

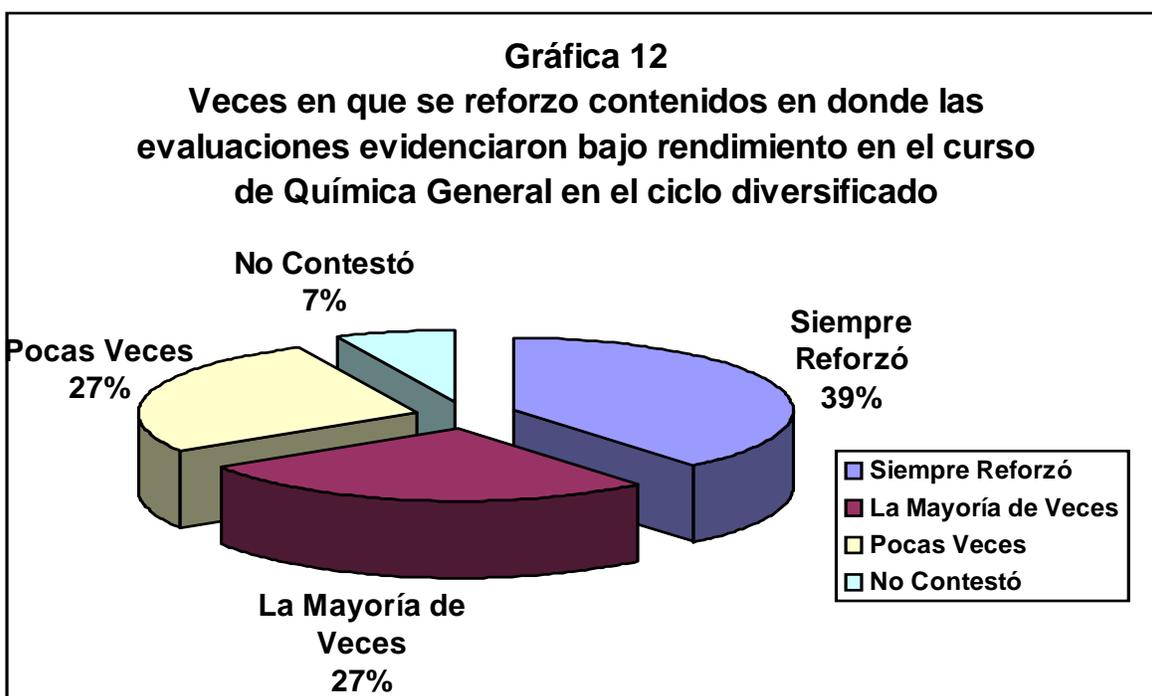
3.5.4. La prueba de diagnóstico

Al iniciar el curso de Química General la prueba de diagnóstico es aplicada por el 53% de los docentes encuestados, un 40% no la utilizan y un 7% no contestó si la utiliza, esta prueba es necesaria para unificar contenidos y sea así más fácil para el docente el proceso de enseñanza aprendizaje.

3.5.5. Retroalimentación:

La retroalimentación de los contenidos donde las evaluaciones evidenciaron bajo rendimiento, como se describe en la siguiente gráfica, el 39 % de docentes siempre retroalimentan, un 27% la mayoría de veces lo hace, el 27 % reforzó pocas veces y el 7% de docentes no respondió.

La retroalimentación de contenidos es importante realizarlo para evitar que los alumnos cometan las mismas faltas o errores al ser evaluados nuevamente.



Fuente: Elaboración propia, en base a resultados obtenidos del cuestionario aplicado a docentes de establecimientos del Nivel Medio que formaron parte de la muestra.

3.5.6. Libro de texto

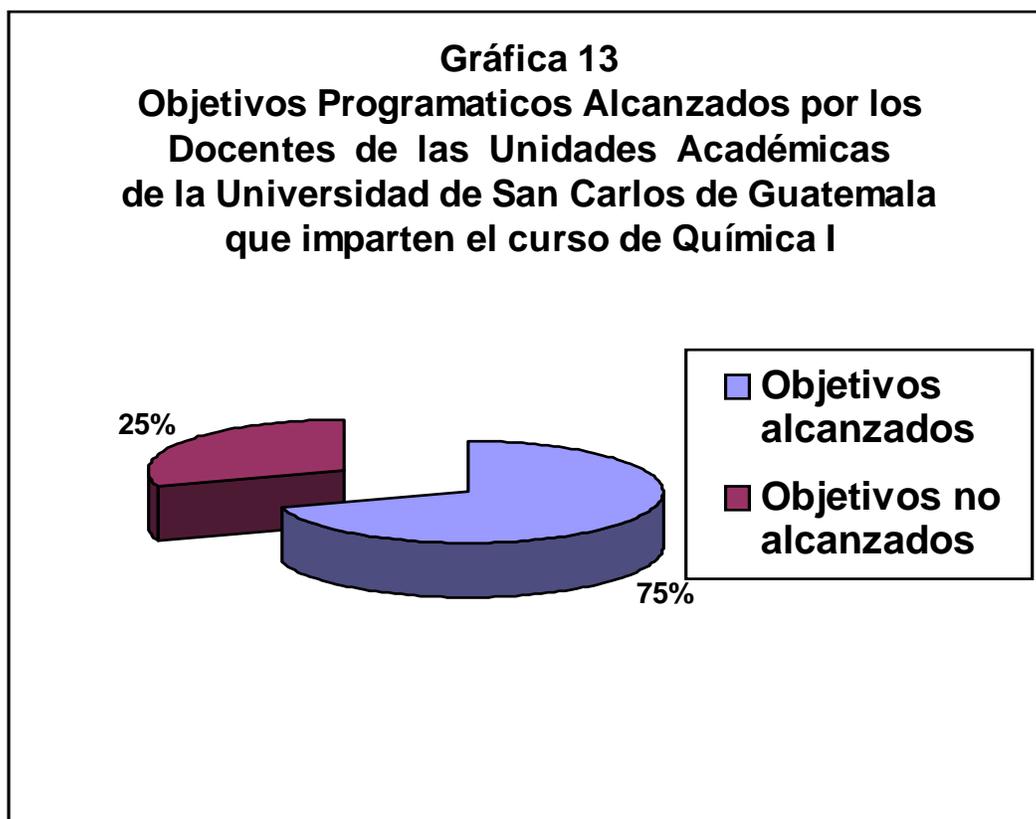
El 66% de los docentes en el ciclo diversificado utilizó libro de texto en el desarrollo de contenidos programáticos y un 34% no , lo que favorece el aprendizaje del curso de Química.

B. Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los elementos curriculares que influyen en el aprendizaje de la Química I fueron detectados en base a los resultados de un cuestionario que se aplicó a los docentes de dicho curso de las Unidades académicas que formaron parte de la muestra, que en forma general se describen a continuación.

3.5.7. Objetivos

La siguiente gráfica presenta los porcentajes en que se alcanzaron los objetivos propuestos en los programas de Química I de las Unidades Académicas de la

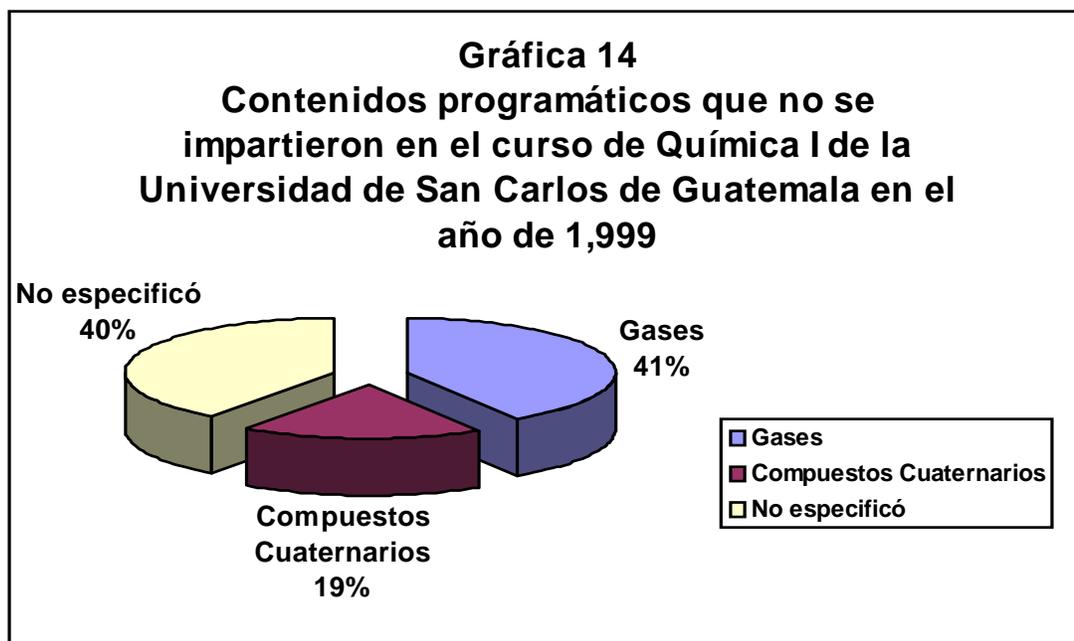


Universidad de San Carlos de Guatemala que formaron parte de la muestra .

Fuente: elaboración propia, con base a resultados del cuestionario aplicado a docentes de Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

3.5.8 Contenidos programáticos

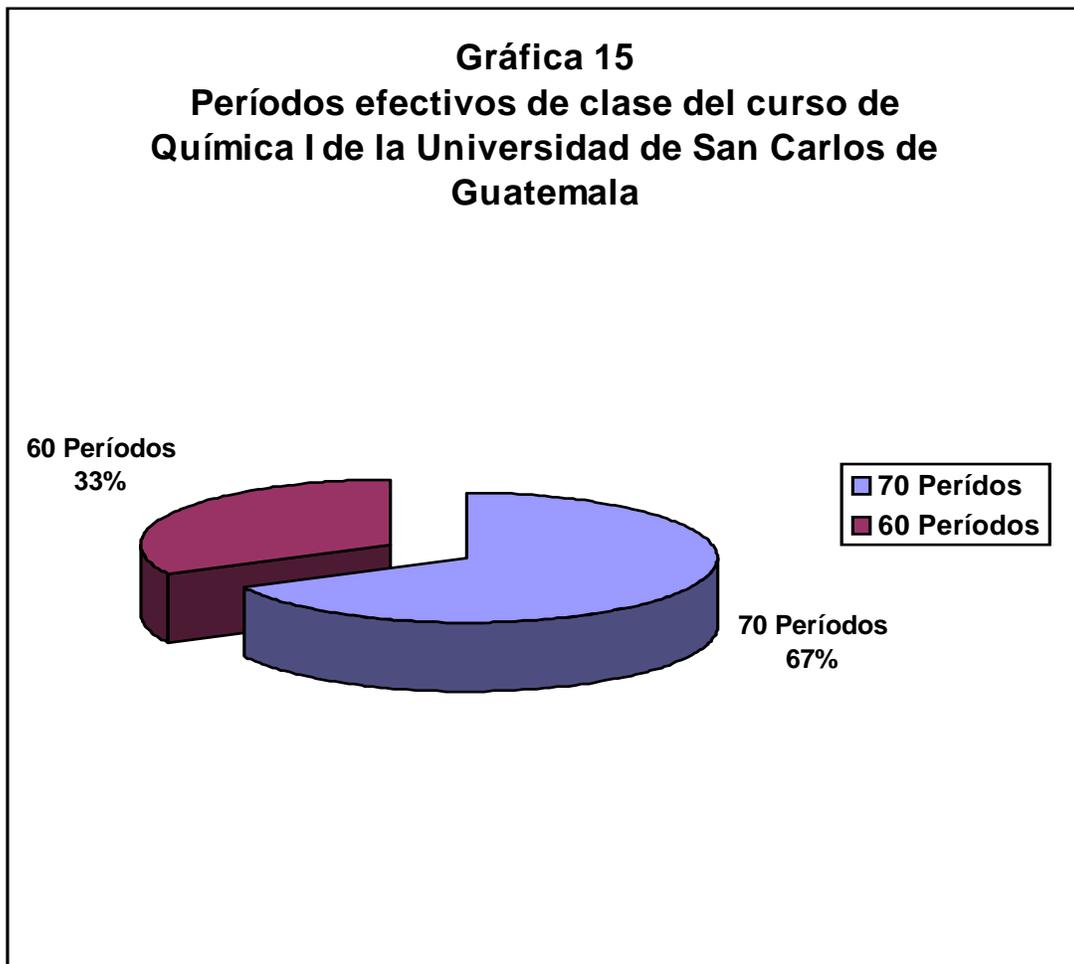
Los contenidos programáticos del curso de Química I que no se impartieron en las unidades académicas de la Universidad San Carlos de Guatemala son: gases en un 41%, Compuestos Cuaternarios 19%, y un 40% de docentes no especificaron, lo que evidencia la siguientes gráfica.



Fuente: elaboración propia, en base a resultados del cuestionario aplicado a docentes de las Unidades Académicas de la Universidad de san Carlos de Guatemala que formaron parte de la muestra.

3.5.9. Períodos efectivos de clase.

Los períodos efectivos de clase del Curso de Química I, son de 70 períodos para un 67% de docentes, y 60 períodos de clase para un 33% de docentes, como lo muestra la siguientes gráfica.



Fuente: elaboración propia ,con base a resultados del cuestionario aplicado a docentes del curso de Química de la Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala que formaron parte de la muestra.

3.5.10 Equipo de Laboratorio

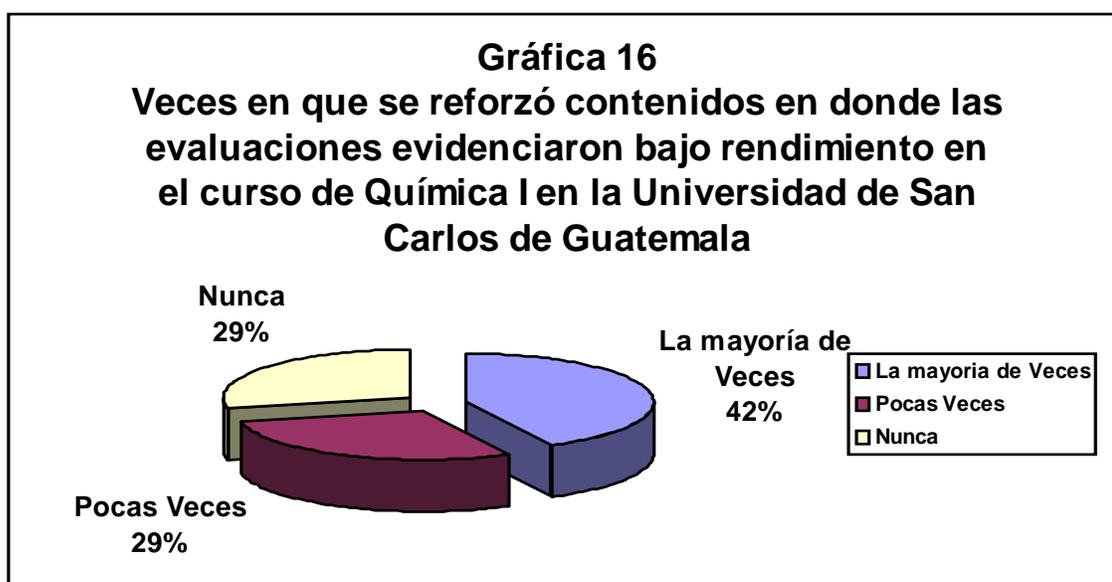
En lo que respecta al equipo de laboratorio disponible, se determinó que en un 43% de unidades académicas, están los laboratorios completos y funcionales, en un 14% se encuentra incompleto pero funcional y en un 43 % no existe laboratorio, lo que al disminuir la práctica del curso de Química I, existe deficiencia en el desarrollo del curso.

3.5.11. Prueba diagnóstica:

Los docentes Universitarios que aplicaron de pruebas diagnóstica al inicio del curso de Química I, son un 29 % y un 71%, no la aplica, lo que es desfavorable para el docente, ya que no conoce el nivel académico de los estudiantes al ingresar a la Universidad.

3.5.12 Retroalimentación

El 42% de los docentes universitarios realizan reforzamiento de contenidos cuando han encontrado bajo rendimiento en evaluaciones sumativas, del curso de Química I, lo que es favorable para el alumno en la fijación de contenidos, en comparación con el 29% que pocas veces o nunca realiza esta actividad, como se muestra con en la siguientes gráfica.



Fuente: elaboración propia, con base a resultados del cuestionario aplicado a docentes del curso de Química de las Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala que formaron parte de la muestra.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De los datos obtenidos del centro de cómputo del Ministerio de Educación, relacionados con las actas de fin de curso de Química General, se evidenció que el 81% de los estudiantes evaluados en los años 1,998 y 1,999 aprobaron la asignatura; dichos resultados contrastan con los de la prueba de ubicación que realizó la Universidad de San Carlos de Guatemala en el mes de noviembre del año 1,999 a estudiantes de primer ingreso, en donde el 85 % de ellos no aprobaron la evaluación de Química. Por lo que se hizo necesario un estudio de los elementos curriculares que influyen en el aprendizaje de la Química en el ciclo diversificado, los cuales tendieron a ser factores más negativos que positivos, en cuanto a la forma de utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, encontrándose que el programa de estudios de Química General del ciclo diversificado, utilizado por los establecimientos públicos y privados que formaron parte de la muestra, no está unificado, con los programas propuestos por el Ministerio de Educación, ni tampoco tienen congruencia y continuidad con los programas de Química I utilizados por las diferentes unidades académicas que imparten el curso en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Además se determinó que el 60%, de los docentes de Química General del ciclo diversificado logró cubrir el 70% de los objetivos propuestos en sus programas de curso y el 90% de docentes cubrió el 70% o más del total de contenidos propuestos en sus programas.

Con respecto a la prueba de ubicación y de diagnóstico del área de Química realizadas por las unidades académicas de la Universidad San Carlos de Guatemala, se encontró que el 95% de estudiantes no aprobaron en la facultad de Ciencias Médicas, el 97% en la facultad de Farmacia, 64% en la facultad de Odontología y el 94% en la facultad de Agronomía.

Al observarse el alto índice de estudiantes que no aprobaron, se realizó una comparación de los contenidos evaluados en la prueba de ubicación con los contenidos de los programas oficiales de Química General del Ministerio de Educación y con los programas que utiliza cada establecimiento público y privado de la muestra.

Del análisis de contenidos se identificó que los temas: Soluciones, Líquidos y Sólidos que fueron evaluados en la prueba de ubicación, no forman parte de los contenidos del programa de Química General para Bachillerato en Ciencias y Letras propuestos por el Ministerio de Educación, los contenidos: Enlace Químico, Gases, Oxido Reducción, Líquidos y Sólidos, Compuestos Cuaternarios y Soluciones, no son parte del programa para Magisterio, propuesto por el Ministerio de Educación.

Los temas Líquidos y Sólidos, Soluciones, Gases, Oxido Reducción y Compuestos Cuaternarios, no son parte de los contenidos programáticos presentados por las instituciones públicas que forman parte de la muestra; los temas: Líquidos y Sólidos, Gases y Soluciones, no son parte de los contenidos de los programas de los establecimientos privados que forman parte de la muestra.

Ninguno de los programas del ciclo diversificado incluye el contenido de: Soluciones, Líquidos y Sólidos, y con lo que respecta al tema de Gases, únicamente lo contempla el programa oficial de Química General para Bachillerato en Ciencias y Letras.

Del análisis comparativo se detectó que no se utiliza un programa unificado para el curso de Química General de nivel medio.

También se realizó un análisis de los contenidos programáticos de Química General del ciclo diversificado con los contenidos programáticos de las facultades que imparten Química I en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el cual se determinó que la coherencia y congruencia de los contenidos de Química General es de 20 % respecto a la facultad de Ciencias Médicas, 46 % con los contenidos del programa de la facultad de Odontología, 51 % con los contenidos de la facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, 75 % con la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 81 % con las facultades de Ingeniería y Agronomía y 92 % con los contenidos del programa de EFPEM.

El promedio en porcentajes de los niveles de coherencia y congruencia de los contenidos de los programas de Química General de nivel medio con los contenidos de los programas de Química I, de las unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es de 61 %.

En lo que se refiere a las técnicas de evaluación más utilizadas, están: las pruebas objetivas parciales y finales, para la medición del aprendizaje de la Química.

En metodología, la técnica más utilizada en el nivel medio y superior para el aprendizaje de la Química es la expositiva, lo que hace de la Química un curso teórico y poco atractivo, razón por la cual se hizo necesario un estudio de los elementos curriculares que influyen en el aprendizaje de la Química en el ciclo diversificado, los cuales tendieron a ser factores más negativos que positivos, en cuanto a la forma de utilizarse en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Además se determinó que el 60%, de los docentes de Química General del ciclo diversificado logró cubrir el 70% de los objetivos propuestos en sus programas de curso y el 90% también cubrió el 70% o más del total de contenidos propuestos en sus programas.

Los programas en si, no favorecen el aprendizaje de la Química, porque existe unificación en la utilización del mismo en el nivel medio y superior. Los períodos efectivos de clase tampoco favorecen el aprendizaje debido a que de la totalidad de los períodos programados el 70 % de los docentes utilizan menos de la mitad de los mismos en ambos niveles. En cuanto a la metodología empleada, el 50 % de los docentes se apoyan con prácticas de laboratorio, realizando entre una y diez por curso; predominando la técnica expositiva, además el 45 % de los estudiantes carecen de libro de texto y el 60 % de los docentes no refuerza contenidos cuando las evaluaciones evidencian bajo rendimiento.

Respecto a la evaluación, las técnicas más utilizadas son las evaluaciones parciales y finales para ambos niveles, contemplándose también para el nivel superior los informes de laboratorio y evaluaciones cortas. Esto evidencia que las evaluaciones se dan en base a resultados y no de procesos mentales.

La tendencia educativa tampoco favorece el proceso de aprendizaje de la Química, ya que en ambos programas la tendencia educativa predominante es conductista.

Por las razones anteriores, el equipo de investigación diseñó un programa de Química General para el ciclo diversificado con unificación de contenidos y continuidad del nivel medio al superior sobre la base de la teoría cognitiva.

V. CONCLUSIONES

5.1 El 81% de los estudiantes del curso de Química General del ciclo diversificado evaluados en los años 1998 y 1999 aprobaron dicha asignatura.

5.2 El 85% de los estudiantes de primer ingreso evaluados en el área de química en noviembre de 1999, no aprobaron la evaluación de ubicación realizada por la Universidad San Carlos de Guatemala.

5.3 El 81% de los estudiantes que aprobaron el curso de Química General del ciclo diversificado, contrasta con el 85% de reprobación de evaluación de Ubicación realizada por la Universidad San Carlos de Guatemala, en el año de 1,999.

5.4 El 95% de los estudiantes evaluados en la facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad San Carlos de Guatemala, en el año 1999, no aprobaron la prueba de ubicación.

5.5 El 97% de estudiantes evaluados en la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, en el año de 1999, no aprobaron la evaluación de ubicación.

5.6 El 64% evaluados en la facultad de odontología no aprobaron la evaluación la evaluación de Ubicación.

5.7 El 94% de los estudiantes evaluados en las pruebas de diagnóstico realizadas por la facultad de Agronomía no aprobaron la evaluación diagnóstica.

5.8 Los temas: Soluciones, Líquidos y Sólidos, evaluados en las pruebas de ubicación de la Universidad San Carlos de Guatemala, no son parte de los contenidos del programa de Química General, de Bachillerato en Ciencias Letras del Ministerio de Educación.

5.9 Los temas Enlace Químico, Gases, Oxido Reducción, Compuestos Cuaternarios, Soluciones, Líquidos y Sólidos que se evaluaron en la prueba de ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no son parte de los contenidos del programa de Magisterio proporcionados por el Ministerio de Educación.

5.10 Los temas Líquidos y Sólidos, Soluciones, Gases, Oxido-Reducción, Compuestos Cuaternarios de la prueba de ubicación.

5.11 Los temas de Líquidos y Sólidos, Gases y Soluciones de la prueba de ubicación de Química realizadas por la Universidad de San Carlos de Guatemala no son parte de los contenidos de los programas presentados por las instituciones privadas que fueron parte de la muestra.

5.12 Los programas oficiales para el curso de Química General propuestos por el Ministerio de Educación para Bachillerato y Magisterio no son utilizados por la instituciones públicas y privadas que fueron parte de la muestra.

5.13 No se utiliza un programa unificado para el curso de Química general en el ciclo diversificado.

5.14 La coherencia y congruencia de los contenidos de los programas de Química General de nivel medio con los contenidos del programa de Química I de la facultad de Ciencias Médicas es el 20%.

5.15 Los contenidos de los programas de Química General de nivel medio tienen una congruencia y coherencia del 46 % con los contenidos del programa de Química I de la facultad de Odontología.

5.16 La coherencia y congruencia de los programas de Química General de nivel medio con los contenidos de los programas de la facultad de Ciencias Médicas, Medicina Veterinaria y Zootecnia es de 51 %.

5.17 Los contenidos de los programas de Química General de nivel medio tienen una coherencia y congruencia del 75 % con los programas de Química I de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

5.18 Los contenidos de Química General de nivel medio con los contenidos de los programas de Química I de la facultad de Agronomía e Ingeniería es de 81 %.

5.19 Los contenidos de los programas de Química General de nivel medio tienen una coherencia y congruencia del 92 % con la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM)

5.20 La coherencia y congruencia de los contenidos de los programas de Química General de nivel medio con los contenidos de los programas de Química I de las unidades académicas que sirven ese curso en la Universidad de San Carlos de Guatemala, es de 61 %.

5.21 La técnica más utilizada en el nivel medio y superior para la enseñanza aprendizaje de la Química es la exposición.

5.22 La prueba objetiva es la técnica de evaluación más utilizada en el nivel medio y superior, para la medición de la enseñanza aprendizaje de la Química.

5.23 Los elementos curriculares que influyen positivamente en el aprendizaje de la Química son los objetivos y los contenidos programáticos, y los que menos favorecen ese aprendizaje son los programas, los períodos efectivos de clase, la metodología utilizada, las técnicas de evaluación y la tendencia educativa.

5.24 La tendencia educativa que predomina en los programas de Química General de nivel medio y de Química I de la Universidad de San Carlos de Guatemala es de tipo conductista.

5.25 El programa de Química General para el ciclo diversificado propuesto por el equipo de investigación tiene unificación de contenidos, congruencia y continuidad con los programas de Química I de la Universidad de San Carlos de Guatemala y está basado en la teoría cognitiva.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Implementar y divulgar el programa de Química General, para el ciclo diversificado, propuesto por el equipo de investigación, por parte de las autoridades del Ministerio de Educación, para unificar criterios y así mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de la Química.

- 6.2 Crear una comisión de coordinación curricular de Química auspiciada por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), que permita verificar la continuidad del curso de Química, revisando los perfiles de egreso de los estudiantes de nivel medio y los perfiles de ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- 6.3 Diseñar un proyecto de actualización y capacitación para los docentes de nivel medio, en el área de Química, para el uso adecuado del programa de Química, propuesto por el equipo de investigación, utilizando como base la teoría cognitiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARANGUREN C, JESUS. - **Proceso Para El diseño de Un Modelo Administrativo Para la Ejecución de un Proyecto** - Centro Interamericano para el desarrollo Regional, Venezuela, 1988.
2. BAUM WARREN C, TOLBERT STOKES -**La Identificación Del Proyecto-** Icap, Costa Rica 1995
3. CALDERON H, ROITMAN BOITMAN.- **Clasificación de Proyectos-** Ilpes Chile, 1974.
4. Constitución Política de la República de Guatemala decretada en mayo de 1,985 y vigente a partir del 14 de enero de 1,986.
5. COLL, C. - **Psicología y Curriculum-** España Ediciones Paidos, 1967.
6. DIAZ C., ARCEO - **Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo-** México: Editorial Mc. Graw Hill, 1996
7. FIGUEROA, A. - **Guía Programática Química General** - Guatemala: Escuela Normal Central Para Varones. 1996.
8. GALLEGO, B., PEREZ, M. **La Enseñanza de Las Ciencias Experimentales.** Colombia: Colección Mesa Redonda, 1,997.
9. Ministerio de Educación de Guatemala. **Legislación Educativa.** Guatemala, 1993.
10. POZO, M.J. - **Aprendices y Maestros** - Madrid: Editorial Alianza, 1996

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION –DIGI-
ESCUELA DE FORMACION DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA - EFPEM -.

PROGRAMA DE QUIMICA

COMISION ELABORADORA.

Equipo de investigación del proyecto “Necesidades de Coordinación interinstitucional Para el Mejoramiento del Currículo y Los Procesos de Enseñanza Aprendizaje de la Química en el Ciclo Diversificado”.

Dr. José Vicente Osorio. Coordinador DIGI.

Inga. Magaly Reyna de Galván. Coordinadora.

Licda. Silvia Cardona de Tally. Investigadora.

Lic. Yuri Marvin Raúl Cifuentes Soto. Investigador.

Profa. Antonieta Morales Marín. Auxiliar de Investigación.

Prof. Ricardo Ortiz Romero. Auxiliar de Investigación.

PERSONAL DE APOYO DE EFPEM.

Ing. Francisco Rosales Cerezo. Director.

Norma Ramírez. Secretaria.

PROFESORES AVALADORES E INSTITUCIONES EDUCATIVAS

REPRESENTADAS:

Aura Figueroa de Quiñónez, **Escuela Normal Central para**

Varones. Sergio Duque , **Escuela Normal Central para Varones.**

Sonia Milián Figueroa, **Instituto Nacional Central para Varones.**

Eva de Ramirez, **Instituto Rafael Aqueche J.M.** Atilio Calderón,

Instituto Normal Mixto Rafael Aqueche. Carmen Barillas,

Instituto Normal Centro América J.M. Adolfinia

Martinez, **Instituto Normal Centro J.V.** Erika de Amezquita

Instituto Belem J.V. Carlos Gómez, **Instituto Belem J.M.** Pedro

del Cid , **Instituto Adolfo V. Hall Central.** Roberto E. Ramirez de León, **Instituto Mixto Nocturno.** Raúl Benjamín López L. , **Colegio Von Humboldt.** Víctor García, **Colegio Guatemalteco Bilingüe.** Verónica Reyes, **Colegio Adventista El Progreso.** Amalia Ruballos, **Colegio San Vicente de Paúl .** Lilian Fuentes, **Colegio Dr. Richman.** Lisbeth Viviana Ruano, **Colegio San Jorge.** Sandra Turcios Matias, **Instituto Belga de Guatemala.** Pedro R. Velasquez , **Liceo Roca de Ayuda.** Ondina Jocol, **Instituto Tecnológico en Computación.** María Isabel Turcios, **Colegio Europeo.** Licda. Adela Estrada González, **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.** Licda. Blanca Luz de Zurita, **Facultad de Ciencias Medicas.** Lic. Rodolfo Orozco, **Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.** Ing. Telma Cano Morales, **Facultad de Ingeniería.** Ing. Casta Zeceña, **Facultad de Ingeniería.** Ing. Berta Molina de Quinto, **Facultad de Ingeniería.** Ing. Ingrid Benitez, **Facultad de Ingeniería.** Ing. Edgar Gamaliel, **Facultad de Ingeniería.** Ing. Ingrid Ajkú **Facultad de Ingeniería.** Ing. Romeo Pérez, **Facultad Agronomía.**

INTRODUCCION

Atendiendo la adecuación que debe hacerse, en forma periódica, en los programas de asignaturas del nivel medio, se presenta el programa de Química para el ciclo diversificado, tomando en cuenta el marco educativo que ofrece la teoría cognitiva para fomentar aprendizajes significativos en la construcción de conocimientos del área de ciencias.

Para el fomento de aprendizajes significativos, en el área de Química, ciencia eminentemente experimental, se requiere atender adecuadamente el conjunto de estrategias de enseñanza que el docente debe emplear, así como las estrategias de aprendizaje que el alumno debe aplicar en forma sistemática y permanente. Estas estrategias, aquí planteadas, tienen características propias y en forma conjunta adquieren importancia en el proceso educativo. Tal situación exige cambios de actitud e implementaciones de técnicas y métodos de enseñanza que el Profesor debe orientar apropiadamente.

Las evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas deben cambiarse en el marco general de la evaluación de procesos orientados para aplicarse sistemáticamente

OBJETIVOS GENERALES

1. Desarrollar aprendizajes significativos en la construcción de conocimientos del área de Ciencias.
2. Describir procesos fundamentales de Química para aplicarlos en su formación integral y profesional.
3. Relacionar los principios y leyes que rigen el comportamiento de la materia con los hechos observados en el ámbito objetivo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Dominar las teorías principales que químicamente explican los fenómenos naturales.
2. Desarrollar en el estudiante la habilidad de observación y experimentación en la aplicación de la Química en su vida diaria, que consolide sus aprendizajes significativos.
3. Relacionar el avance de los descubrimientos de Química con el uso racional de los recursos naturales para el progreso y bienestar común.

JUSTIFICACIÓN

A raíz de que el equipo de investigación no encontró evidencia de un programa unificado para el curso de Química General para el ciclo diversificado ya que el Ministerio de Educación tiene un programa para Bachillerato en Ciencias y Letras, Bachillerato en Computación y para Magisterio.

Se detectó también que las instituciones públicas y privadas que fueron tomadas como muestra presentan programas de Química General muy particularizado y que comparados con los programas oficiales, no tienen congruencia ni coherencia.

Tomando en cuenta que el 80 % de las instituciones públicas y el 73 % de las privadas, no evidenciaron en sus programas la metodología utilizada; el resto que sí la indicó, la técnica que más utiliza es la expositiva.

Debido a que el 36 % del total de la muestra no indicaron las técnicas de evaluación, mientras que el 64 % utiliza la prueba objetiva.

Como la tendencia educativa analizada en los programas de Química General es la conductista, la cual persigue un aprendizaje de tipo memorístico dejando a un lado los procesos mentales que fijan los contenidos.

Por las razones anteriores se hace necesario un programa de Química General para el ciclo diversificado que unifica objetivos, contenidos programáticos, metodologías y técnicas de evaluación sobre la base de la teoría cognitiva, que establece coherencia y congruencia con los programas de Química I de las unidades académicas que imparten ese curso en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

| OBJETIVOS | CONTENIDOS | | | ACTIVIDADES DEL ALUMNO | EVALUACION | CANTIDAD DE PERIODOS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDAD I INTRODUCCION A LA QUIMICA 1. Diferenciar los conceptos científicos de los empíricos. 2. Identificar las características del método científico. 3. Utilizar el lenguaje básico empleado en Química. 4. Valorar el aporte histórico que ha realizado los hombres de Ciencia. 5. Identificar las características de la materia. 6. Clasificar las propiedades de la materia 7. Identificar las características de los Estados de Agregación de la materia. 8. Clasificar las unidades s de medidas del Sistema Internacional. 9. Aplicar los factores de conversión unitarios para conversiones en los sistemas de medidas | CONTENIDOS UNIDAD I 1. Ciencia y Método Científico 1.1 Pasos de Método 1.2 Teoría y Ley 2. Química Como Ciencia 2.1 Concepto de Química 2.2 Importancia de la Química 2.3 Divisiones de la Química 2.4 Impacto Social 2.5 Historia de la Química Periodo Pre-histórico Iatroquímica, alquimia 2.5 Símbolos de los elementos 3. La Materia 3.1 Estructura : (Átomos , molé- y partículas Sub-atómicas) 3.2 Clasificación 3.2.1 Simples (Elementos) 3.2.2 Compuestos 3.2.3 Mezcla (Homogénea Heterogénea) 3.3 Propiedades (Generales, específicas) 3.4 Estados de Agregación (sólido, líquido, gas, plasma Bosse- Einstein) 3.5 Cambios de la Materia (Físicos y Químicos) 4. Mediciones 4.1 Sistema Internacional S.I. 4.1.1 Unidades fundamentales 4.1.1 Unidades derivadas 4.2 Conversiones | PROCEDIMIENTOS 1. De conocimientos previos. a) Aplicación de guías de estudios dirigido. b) Elaboración de glosario de términos empleados en el lenguaje químico. c) Guía para la realización de tareas y experimentos. d) Discusiones guiadas en clase. e) Orientación de actividades generales colectivas generadoras de información. - Investigación de campo - Verificación de leyes científicas en el laboratorio. | ACTITUDES Ser capaz de 1. Observar, analizar, recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y la identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7. Demostrar capacidad de comunicación convivencia y buenas relaciones humanas. 8. Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10. Ser creativo | Para habilidades de asimilación y retención de información. a) Leer y escuchar comprensivamente. b) Registrar sus anotaciones escritas, en forma lógica, en cuaderno de: - Coplas de curso. - De laboratorio - De ejercicios - De investigación. c) Organizar debidamente el tiempo de estudio sistemático. d) Usar el material de apoyo o libro de texto en forma permanente. | DIAGNOSTICA FORMATIVA -Hojas de Trabajo -Cuestionarios -Informes de laboratorio -Pruebas Objetivas. -Proyectos -Investigación - Guías de Estudio SUMATIVA Pruebas Objetivas: -Parciales - Cortas - De unidad Hojas de Trabajo 3. Cuestionarios 4. Informes de laboratorio | 12 Períodos para desarrollo de teoría 4 Períodos Para Prácticas de Laboratorio Ejercitación: 2 Retroalimentación Evaluación: 1 Total de Períodos : Min. Max. 20 25 |

| UNIDAD II EL ATOMO | CONTENIDO | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | ACTIVIDADES DEL ALUMNO | EVALUACIÓN | CANT. DE PERIODOS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Identificar las partículas fundamentales del átomo.</p> <p>2. Clasificar las propiedades de cada partícula fundamental en el átomo.</p> <p>3. Enumerar los aspectos que conforman la teoría atómica.</p> <p>4. Describir las características fundamentales del modelo de Thomson.</p> <p>5. Describir las características principales del modelo de Bohr.</p> <p>6. Indicar los tipos de radiación electromagnética</p> <p>7. Enumerar los fundamentos del modelo atómico basados en la mecánica cuántica.</p> | <p>UNIDAD II</p> <p>1.El Atomo</p> <p>1.1 Partículas fundamentales del átomo</p> <p>1.2 Propiedades de las partículas fundamentales.</p> <p>1.2.1 Isótopos</p> <p>1.2.2 Masas Atómicas Periódicas</p> <p>1.3 Teoría Atómica</p> <p>1.3.1 Modelos atómicos de: Griegos, Dalton ,Thomson, Perrin, Rutherford, Bohr y Mecánica Cuántica</p> <p>2. .Mecánica Cuántica</p> <p>2.1 Campos de energía en el átomo</p> <p>2.2 Niveles de energía</p> <p>2.3 Sub niveles de energía</p> <p>2.4 Orbitales atómicos</p> <p>2.5 Configuración electrónica</p> <p>2.6 Principio de Exclusión de Pauli.</p> <p>2.7 Principio de Construcción de Aufbau</p> <p>2.8 Regla de Hund.</p> | <p>f) Orientar la elaboración de resúmenes.</p> <p>2. Promoción de nuevos conocimientos.</p> <p>a) Representaciones y apoyos audiovisuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ilustraciones - Esquemas - Diagramas - Videos <p>b) Construcción de mapas conceptuales.</p> | <p>Ser capaz de</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar, analizar , recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y la identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. .Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7 Demostrar capacidad de comunicación. convivencia y buenas relaciones humanas. 8 Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10 Ser creativo | <p>c)Organizar debidamente el tiempo de estudio sistemático.</p> <p>d) Usar el material de apoyo o libro de texto en forma permanente.</p> <p>2. Para habilidades de análisis:</p> <p>a) Participar críticamente en tareas colectivas.</p> <p>b) Cuestionar en los temas a discutir y proponer puntos de vista.</p> <p>c) Elaborar cuestionarios de refuerzos en aspectos complementarios.</p> <p>d) Verificar la validez de leyes científicas en forma razonada y fundamentada.</p> | <p>DIAGNOSTICA</p> <p>FORMATIVA</p> <p>-Hojas de Trabajo</p> <p>-Cuestionarios</p> <p>-Informes de laboratorio</p> <p>-Pruebas Objetivas.</p> <p>-Proyectos</p> <p>-Investigación</p> <p>- Guías de Estudio</p> <p>SUMATIVA</p> <p>Pruebas Objetivas:</p> <p>-Parciales</p> <p>- Cortas</p> <p>- De unidad</p> <p>Hojas de Trabajo</p> <p>3.Cuestionarios</p> <p>4. Informes de laboratorio</p> | <p>11 Periodos para desarrollo de teoría</p> <p>Ejercitación: 2</p> <p>Retroalimentación: 1</p> <p>Evaluación: 1</p> <p>Total de Periodos: Min. Max. 15 20</p> |

| UNIDAD III OBJETIVOS | CONTENIDOS UNIDAD III | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | ACTIVIDADES DEL ALUMNO | EVALUACIÓN | CANT. DE PERIODOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Enunciar las bases científicas de Mendeleev y Meyer, propuestas para la tabla Periódica.</p> <p>2. Explicar el fundamento de Periodicidad propuestas por Moseley.</p> <p>3. Definir que es una familia de elementos</p> <p>4. Ubicar en la tabla Periódica los grupos de elementos.</p> <p>5. Enumerar las propiedades que son propias de las familias de los elementos.</p> <p>6. Establecer las diferencias periódicas entre las familias de la tabla Periódica.</p> <p>7. Valorar el aporte de los científicos en el desarrollo de la Ciencia.</p> <p>8. Graficar las propiedades Periódicas de los elementos.</p> | <p>1. Tabla Periódica</p> <p>1.1 Historia de la tabla periódica</p> <p>1.2 Ley Periódica y Periodicidad de Mendeleev</p> <p>1.3 Ley Periódica Moderna de Moseley</p> <p>1.4 Ordenamiento de los Elementos en la tabla Periódica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metales No Metales <p>Grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alcalinos - de Transición - de Transición Interna <p>1.5 Periodos y columnas</p> <p>1.6 Familias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alcalinos - Alcalinoterreos - Halógenos - Gases Nobles <p>1.7 Diferencias Periódicas entre las familias de la Tabla Periódica.</p> | <p>d) Establecimiento de comparaciones y aplicación de teorías y leyes.</p> <p>d) Propiciar el desarrollo del pensamiento lógico, de aplicación matemática y aplicación algorítmica.</p> <p>e) Verificación y aplicación de leyes científicas.</p> <p>- Prácticas guiadas para laboratorio.</p> <p>- Elaboración de informes de experimentación.</p> <p>- Investigación bibliográfica</p> | <p>Ser capaz de</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar, analizar, recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7. Demostrar capacidad de comunicación convivencia y buenas relaciones humanas. 8. Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10. Ser creativo | <p>e) Actuar críticamente en la aceptación de la validez general de las leyes científica.</p> <p>3. Para habilidades creativas e inventivas.</p> <p>a) Plantear hipótesis o predicciones en trabajos experimentales.</p> <p>b) Usar analogías en la solución de problemas experimentales o prácticos.</p> | <p>DIAGNOSTICA</p> <p>FORMATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hojas de Trabajo -Cuestionarios -Informes de laboratorio -Pruebas Objetivas. -Proyectos - Investigación - Guías de Estudio <p>SUMATIVA</p> <p>Pruebas Objetivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Parciales - Cortas - De unidad <p>Hojas de Trabajo</p> <p>3. Cuestionarios</p> <p>4. Informes de laboratorio</p> | <p>2 Periodos para desarrollo de Teoría</p> <p>2 Periodos Para Práctica de Laboratorio. Ejercitación: 2 Retroalimentación 1 Evaluación: 1</p> <p>Total de Periodos: Min. Max. 11 15</p> |

| UNIDAD V ENLACE QUIMICO | CONTENIDOS UNIDAD V 1. Enlace Químico 1.1 Electrones de Valencia 1.2 Electronegatividad 1.3 Regla del Octeto 1.4 Vinculo de la regla del octeto con la Configuración Electrónica. 1.5 Excepciones de la regla del octeto. 1.6Tipos de Enlace: 1.4.1 Iónico 1.4.2 Covalente 1.4.3 Metálico 1.7 Propiedades de compuestos Iónicos y covalentes. 1.8 Propiedades de los enlaces metálicos. 1.9 Estructuras de Lewis para compuestos covalentes. | PROCEDIMIENTOS - Trabajo de campo. - Diseño de informes de investigación. - Cuadros comparativos del desarrollo histórico ciencia - sociedad. f) De afianciamento o retroalimentación. - Guías y cuestionarios escritos. - Orientación para la elaboración de resúmenes. - Guía para el diseño de mapas conceptuales. | ACTITUDES Ser capaz de 1. Observar, analizar , recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y la identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7. Demostrar capacidad de comunicación convivencia y buenas relaciones humanas. 8. Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10. Ser creativo | ACTIVIDADES DEL ALUMNO c) Crear materiales o recursos para reproducir fenómenos naturales en forma experimental. d) Proponer alternativas innovadoras en trabajos grupales para hacer una labor más eficaz y eficiente 4. Para habilidades organizativas a) Programar sus actividades educativas en forma adecuada a su formación académica. b) Utilizar sus recursos materiales y económicos con eficiencia y eficacia. | EVALUACIÓN DIAGNOSTICA FORMATIVA -Hojas de Trabajo -Cuestionarios -Informes de laboratorio -Pruebas Objetivas. -Proyectos -Investigación - Guías de Estudio SUMATIVA Pruebas Objetivas: -Parciales - Cortas - De unidad Hojas de Trabajo 3.Cuestionarios 4. Informes de laboratorio | CANT. DE PERIODOS 6 Periodos Desarrollo De Teoría Periodos Para Práctica de Laboratorio: 2 Ejercitación 2 Retroalimentación 1 Evaluación 1 Total de Periodos : Min. Max 12 15 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Definir qué es un enlace químico.</p> <p>2. Explicar el significado de electrones de valencia.</p> <p>3. Relacionar las familias de los elementos representativos con su número de electrones de valencia.</p> <p>4. Expresar en qué consiste la regla del octeto.</p> <p>5. Establecer el vínculo de la regla del octeto con la configuración electrónica de los gases nobles.</p> <p>6. Identificar las excepciones que presenta la regla del octeto.</p> <p>7. Clasificar los diferentes tipos de enlaces químicos.</p> <p>8. Enumerar las propiedades de los compuestos iónicos y de los covalentes.</p> <p>9. Diferenciar entre un enlace covalente y electrovalente.</p> <p>10. Definir el enlace metálico.</p> <p>11. Listar propiedades de los enlaces metálicos.</p> <p>12. Dibujar estructuras de para compuestos covalentes</p> | | | | | | |

| UNIDAD VI NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA | CONTENIDOS UNIDAD VI | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | ACTIVIDADES DEL ALUMNO | EVALUACIÓN | CANTIDAD DE PERIODOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Analizar las características que dan origen a la nomenclatura de los compuestos químicos. 2. Utilizar los distintos sistemas de nomenclatura para escribir el nombre de los compuestos químicos. 3. Escribir la fórmula de un compuesto químico a partir de su nombre. 4. Escribir el nombre de un compuesto químico a partir de su fórmula. 5. Identificar la facilidad que ofrece el conocimiento de la nomenclatura para escribir abreviadamente el nombre del compuesto químico. | 1. Cationes y Aniones 2. Número de Oxidación 3. Neutralidad de la Molécula 4. Clasificación de los compuestos inorgánicos. 5. Sistemas de Nomenclatura. 6. Nombre y fórmula de un compuesto químico. 7. Compuestos binarios 8. Compuestos ternarios | - Apoyo complementario a los ejercicios de aplicación matemática. - Ejercicios resueltos - Ejercicios semiresueltos. - Ejercicios sin resolver. - Ejercicios con y sin respuesta. | Ser capaz de 1. Observar, analizar, recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y la identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7. Demostrar capacidad de comunicación convivencia y buenas relaciones humanas. 8. Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10. Ser creativo | 5. Para habilidades sociales a) Expresarse adecuadamente en forma oral y escrita en : -Discurso -Informes -Conferencias b) Calificar positivamente su trabajo personal en función de su motivación. c) Cooperar y recibir cooperación para incentivar el trabajo de grupo. d) Trascender del trabajo individual al colectivo. e) Investigar científicamente para obtener productos socialmente positivos. | DIAGNOSTICA FORMATIVA -Hojas de Trabajo -Cuestionarios -Informes de laboratorio -Pruebas Objetivas. -Proyectos -Investigación - Guías de Estudio SUMATIVA Pruebas Objetivas: -Parciales - Cortas - De unidad Hojas de Trabajo 3.Cuestionarios 4. Informes de laboratorio | 10 Periodos para desarrollo de Teoría 2 Periodos Para Prácticas de Laboratorio Ejercitación 2 Retroalimentación : 1 Evaluación: 1 Total de Periodos : Min. Max. 16 25 |

| UNIDAD VII REACCIONES QUIMICAS | CONTENIDOS UNIDAD VII | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | ACTIVIDADES DEL ALUMNO | EVALUACIÓN | CANTIDAD DE PERIODOS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Clasificar los distintos tipos de reacciones químicas. 2. Definir una ecuación química. 3. Identificar las partes de una ecuación química. 4. Verificar la ley de la conservación de la masa en el balanceo de ecuaciones. 5. Utilizar los distintos métodos para balancear ecuaciones. | 1. Ecuación Química 1.1 Características 1.2 Clasificación 1.2.1 Por el mecanismo de Reacción -Síntesis -Análisis -Desplazamiento Simple -Combustión -Metátesis (Doble y Neutralización) 1.2.2 Por la velocidad de la Reacción (Instantáneas y Lentas. 1.2.3 Por la variación energética (Endotérmicas y Exotérmicas) 1.2.4 Reacciones Reversibles e irreversibles. 2. Balanceo de Ecuaciones 2.1 Ensayo y error 2.2 Algebraico | - Ejemplos cuantitativos de aplicación de leyes o teorías científicas. - Guías para la solución de ejercicios que requieren cuantificación. | Ser capaz de 1. Observar, analizar , recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y la identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7. Demostrar capacidad de comunicación convivencia y buenas relaciones humanas. 8. Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10. Ser creativo | 6. Para habilidades cognitivas y reguladoras del aprendizaje. a) Evaluar permanentemente los logros de aprendizaje obtenidos. b) Realizar ejercicios de reforzamiento o nivelación académica | DIAGNOSTICA FORMATIVA -Hojas de Trabajo -Cuestionarios -Informes de laboratorio -Pruebas Objetivas. -Proyectos -Investigación - Guías de Estudio SUMATIVA Pruebas Objetivas: -Parciales - Cortas - De unidad Hojas de Trabajo 3. Cuestionarios 4. Informes de laboratorio | 12 Periodos para desarrollo de teoría 2 Periodos Para Prácticas de Laboratorio Ejercitación: 2 Retroalimentación: 1 Evaluación: 1 Total de Periodos : Min. Max. 18 20 |

| UNIDAD VIII ESTEQUEOMETRIA | CONTENIDOS UNIDAD VIII | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | ACTIVIDADES DEL ALUMNO | EVALUACIÓN | CANTIDAD DE PERIODOS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Realizar cálculos matemáticos a partir de ecuaciones químicas.</p> <p>2. Identificar las condiciones que tienen los distintos problemas estequiométricos de las ecuaciones químicas.</p> <p>3. Estudiar la estequiometría de las ecuaciones químicas como procedimientos cuantitativos de una reacción química.</p> | <p>1. Estequiometría de las Reacciones</p> <p>1.1 Cálculo Molar</p> <ul style="list-style-type: none"> - mol-mol - mol-masa - masa-masa - mol - No. de Partículas <p>2. Reactivo Limitante</p> <p>2.1 Porcentaje de Rendimiento</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Comparación entre sistemas de medición. - Uso correcto de las herramientas matemáticas. | <p>Ser capaz de</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar, analizar, recolectar y procesar información en la resolución de problemas. 2. Ser promotor de la formación integral del educando. 3. Conocer y respetar las diferencias individuales y la identidad sociocultural. 4. Poseer formación humanística científica y técnica. 5. Ser agente del cambio de desarrollo en su comunidad 6. Manifestar actitudes de entusiasmo, alegría optimismo y responsabilidad. 7. Demostrar capacidad de comunicación convivencia y buenas relaciones humanas. 8. Ser respetuoso de las diferentes culturas y desarrollo de la Ciencia. 9. Ser sujeto de su propio y continuo desarrollo. 10. Ser creativo | <p>c) Utilizar adecuadamente los medios correctos para el logro de sus metas académicas</p> <p>d) Participar en las actividades de nivelación académica en beneficio de sus compañeros</p> | <p>DIAGNOSTICA</p> <p>FORMATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hojas de Trabajo -Cuestionarios -Informes de laboratorio -Pruebas Objetivas. -Proyectos -Investigación - Guías de Estudio <p>SUMATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Pruebas Objetivas: -Parciales - Cortas - De unidad Hojas de Trabajo 3. Cuestionarios 4. Informes de laboratorio | <p>10 Periodos para desarrollo de teoría</p> <p>2 Periodos Para Prácticas de Laboratorio. Ejercitación: 1</p> <p>Evaluación: 1</p> <p>Total de Periodos: Min. Max. 14 20</p> |

OBSERVACIONES:

1. Las actitudes están propuestas en forma general para que el docente elija lo que adecua a los contenidos por unidad.
2. Las actividades del alumno están sugeridas en el programa en forma general, para que sean adaptadas según las características del contenido.
3. La evaluación se describe en tres fases, diagnóstica, formativa y sumativa, para que el docente la adapte a sus contenidos.

MUESTREO SIMPLE ALEATORIO

Tamaño de la muestra para la estimación de la proporción.

$$n = \frac{N \times Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}$$

Donde:

n = No. de elementos a seleccionar en la muestra

N = Tamaño de la población

Z ($\alpha/2$) = Confiabilidad = 1.65 = 90%

D = Precisión = 0.15

P = Proporción de interés = 0.60

Q = Complemente de la proporción de interés = 0.40

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó para establecimientos públicos y privados, y luego se hizo por carreras (Bachillerato y Magisterio)

TAMAÑO DE LA MUESTRA

El calculo del tamaño de la muestra se hizo para:

- Tamaño de la muestra para establecimientos públicos
- Tamaño de la muestra para establecimientos privados.

TAMANO DE LA MUESTRA PARA ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS

$$n = \frac{N \times Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}$$

En donde:

n = Número de elementos a seleccionar en la muestra

N= 13 (Total de establecimientos públicos según datos del MINEDUC)

$$n = \frac{(13) (1.65)^2 + (0.6) \times (0.4)}{N + (0.15)^2 + (1.65)^2 + 0.60 \times 0.4}$$

$$n = 8.98 = 9$$

TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTABLECIMIENTOS PRIVADOS

$$n = \frac{N \times Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}$$

En donde:

n = Número de elementos a seleccionar en la muestra

N= 56 (Total de establecimientos públicos según datos del MINEDUC)

$$n = \frac{(56) (2.7225)^2 + (0.6) \times (0.4)}{N + (0.15)^2 + (0.0225)^2 + 2.7225 \times 0.60 \times 0.4} =$$

$$n = \frac{(56) (0.6534)}{\frac{(56) (0.0225)}{1.2825} + (0.6534)} = \frac{37.2438}{1.9359} = 19.24$$

TAMAÑO DE LA MUESTRA DE ESTUDIANTES POR CARRERA

ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS

Carrera : Bachillerato

$$n = \frac{N \times Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}$$

En donde:

n = Número de elementos a seleccionar en la muestra

N= 294 (Total de establecimientos públicos según datos del MINEDUC)

$$n_{\text{Bachillerato}} = \frac{(294) (0.6534)}{(294)0.0225 + (0.6534)} = \frac{192.09}{7.2684} = 26$$

Carrera : Magisterio

$$n = \frac{N \times Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 (\alpha / 2) \times p \times q}$$

En donde:

n = Número de elementos a seleccionar en la muestra

N= 434 (Total de establecimientos públicos según datos del MINEDUC)

$$n_{\text{magisterio}} = \frac{(294) (0.6534)}{(294)0.0225 + (0.6534)} = \frac{283.575}{10.4184} = 27$$

ESTABLECIMIENTOS PRIVADOS

Carrera: Bachillerato

$$n = \frac{N \times Z^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) \times p \times q}$$

En donde:

n = Número de elementos a seleccionar en la muestra

N= 679 (Total de establecimientos públicos según datos del MINEDUC)

$$n_{\text{Bachillerato}} = \frac{(679) (0.6534)}{(294)0.0225 + (0.6534)} = \frac{443.6586}{15.9309} = 28$$

Carrera : Magisterio

$$n = \frac{N \times Z^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) \times p \times q}{N \times d^2 + Z^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) \times p \times q}$$

En donde:

n = Número de elementos a seleccionar en la muestra

N= 183 (Total de establecimientos públicos según datos del MINEDUC)

$$n_{\text{magisterio}} = \frac{(183) (0.6534)}{(294)0.0225 + (0.6534)} = \frac{119.5722}{4.7709} = 25$$

Guatemala 27 de noviembre del 2,000

Dr. Oscar Cobar Pinto
Dirección General de Investigación
DIGI

Por este medio se hace entrega del informe final del Proyecto : Necesidades de coordinación Interinstitucional para el Mejoramiento del Currículo y los Procesos de Enseñanza Aprendizaje de la Química en el Ciclo Diversificado, realizado por:

1. Inga. Magali de Galván COORDINADORA
2. Licda. Silvia Cardona de Tally INVESTIGADOR
3. Lic. Yuri Marvin Cifuentes INVESTIGADOR
4. Profa. Antonieta Morales de Fajardo AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN
5. Prof. Ricardo Ortiz Romero. AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN

Pagados por la Dirección General de Investigación. El personal de apoyo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM son:

1. Ing. Francisco Rosales Cerezo

Este proyecto fue analizado y revisado por la unidad académica, respecto al proyecto original, cumpliéndose con sus objetivos y productos.

Le adjunto original y dos copias del Informe Final (Mismo que el informe de Publicación) y dos disket.

Atentamente,

Ing. Francisco Rosales Cerezo
DIRECTOR EFPEM

