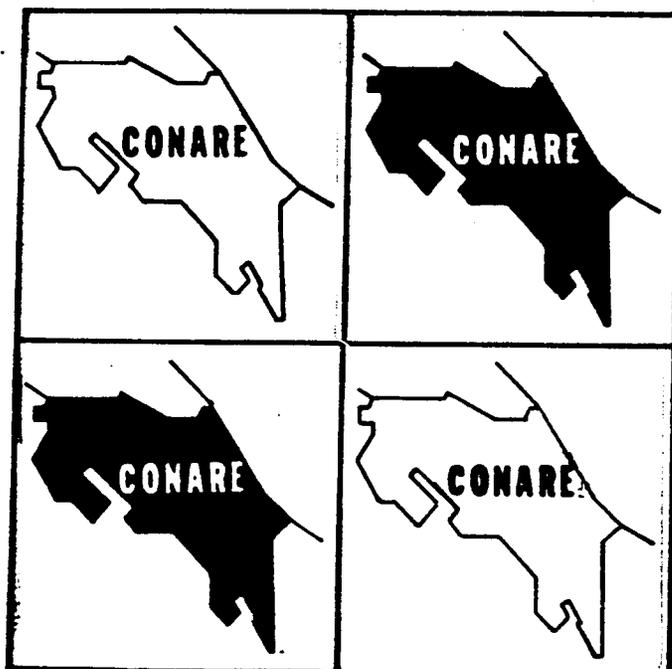


# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA  
BIBLIOTECA DEL  
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

ACTIVO NUMERO: 20571



EVALUACION DEL DIPLOMADO EN LABORATORIO QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

1978 -1990

## PRESENTACION

Este documento se refiere al resultado de la evaluacion efectuada a la carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico, que ofrece la Universidad de Costa Rica.

Fue realizado por las Licdas. Jeannette Fallas Monge e Ivonne Vaughan Sanou integrantes del Equipo de Evaluacion de la Division Academica de la Oficina de Planificacion de la Educacion Superior (OPES).

La revision final del trabajo fue realizada por el M.B.A. Minor Martin G., Jefe de la Division Academica.

Agradecemos la colaboracion del Ing. Francisco Bogantes M., coordinador de la carrera, asi como al cuerpo de profesores, estudiantes y graduados, quienes respondieron con responsabilidad a los cuestionarios y entrevistas.

La evaluacion del Diplomado en Laboratorio Quimico fue aprobada por el Consejo Nacional de Rectores en la sesion No. 20-91 celebrada el 30 de julio de 1991.

  
Jose Andres Masís Bermudez  
Director/OPES

EVALUACION DEL DIPLOMADO EN LABORATORIO QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
1978 - 1990

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Introduccion	1
2. La evaluacion y su metodologia	2
3. Discusion de resultados	5
3.1. Fundamentacion y justificacion	5
3.2. Objetivos de la carrera	7
3.3. Perfil profesional y perfil ocupacional	10
3.4. Plan de Estudios	11
3.5. Los estudiantes	17
3.5.1. Perfil del estudiante	17
3.5.2. Matricula, desercion y graduados	18
3.5.3. Opinion general del estudiante sobre la carrera	24
3.6. Los docentes	25
3.6.1. Caracteristicas de los docentes	25
3.6.2. Opinion general del docente sobre la carrera	27
3.7. Apoyo tecnico y administrativo	28
3.8. Recursos de planta fisica, equipo, materiales y financieros	29
4. Resumen de conclusiones y recomendaciones	30
4.1. Conclusiones	30
4.2. Recomendaciones	36

## INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro N 1:</u>	Estudiantes matriculados y graduados del Diplomado en Laboratorio Quimico, Centro Regional de Occidente 1978-1991	19
<u>Cuadro N 2:</u>	Caracterizacion de los profesores que laboraban en la carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico en el II semestre 1990	26

## INDICE DE ANEXOS

<u>Anexo A:</u>	Universidad de Costa Rica. Plan de estudios del Diplomado en Laboratorio Quimico	37
<u>Anexo B:</u>	Universidad de Costa Rica. Descripcion de los cursos del Diplomado en Laboratorio Quimico	40
<u>Anexo C:</u>	Equipo en existencia y equipo necesario carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico	46

## 1. Introduccion

En marzo de 1977, a solicitud de la Sede Regional de Occidente, el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) encargo a la Oficina de Planificacion de la Educacion Superior (OPES) un estudio de mercado para determinar si se justificaba o no la creacion de la carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico. En el estudio se recomendo que:

"Se autorice al Centro Universitario de Occidente a ofrecer la carrera de Laboratorista Quimico con el grado de Diplomado por un espacio de 5 promociones con cupos de 50 estudiantes por promocion y sujeta a evaluacion antes de recibir estudiantes nuevos para una sexta promocion"<sup>1</sup>.

Para la aprobacion final, la Vicerrectoria de Docencia presento un analisis del plan de estudios de la carrera, necesidades y disponibilidad del personal docente y administrativo, y los costos adicionales para la implantacion de la carrera<sup>2</sup>.

La sede de la carrera se ubico en el Recinto Universitario de Grecia y se ofrecio a partir del II semestre de 1978 como una carrera corta terminal<sup>3</sup>. En 1982, a solicitud de la Sede

---

<sup>1</sup> CONARE-OPES. Estudio de mercado de la carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico. (San Jose, C.R.: OPES-27/77, 1977), p. 11.

<sup>2</sup> CONARE-OPES. Dictamen final sobre la solicitud de creacion de la carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico, Centro Regional de Occidente. (San Jose, C.R. : OPES-10/78, 1978).

<sup>3</sup> Esta estructurada de manera tal que no constituye un peldano para continuar estudios a nivel de grado.

Regional de Occidente se hicieron cambios en varios cursos del plan de estudios. En 1987 la Vicerrectoria de Docencia congelo la carrera pues se habia venido presentando una matricula insuficiente. En 1988 se autorizo el ingreso de nuevos estudiantes por cuatro promociones mas (1988, 1989, 1990 y 1991), con cupos maximos de 30 estudiantes por promocion.

## 2. La evaluacion y su metodologia

La presente evaluacion se realiza en cumplimiento del acuerdo de creacion de nuevas carreras del CONARE y el de apertura del Diplomado en Laboratorio Quimico. Tiene como fin proveer de informacion al CONARE para la toma de decisiones, al mismo tiempo pretende retroalimentar la carrera, senalando aspectos importantes que reflejen sus logros y aspectos susceptibles de mejoramiento.

La metodologia utilizada es la empleada normalmente por la OPES<sup>4</sup>, y enmarca sus objetivos en tres criterios orientadores:

- Eficacia, que busca determinar en que medida se han ido logrando los objetivos propuestos en la carrera.
- Eficiencia, que analiza si los elementos componentes de la carrera han estado presentes en el proceso, con la coherencia y la unidad necesarias, de tal manera que

---

<sup>4</sup>CONARE-OPES. Evaluacion curricular a nivel de grado en la Educacion Superior. Una propuesta metodologica en la Oficina de Planificacion de la Educacion Superior. (San Jose, C.R., 1986).

hayan contribuido positivamente en su desarrollo, con un optimo aprovechamiento de los recursos.

- Necesidad, que se refiere a la demanda de la carrera en el contexto socioeconomico del pais a corto y mediano plazo. Asimismo, a las posibilidades que la carrera o sus graduados tengan, para generar nuevas necesidades de profesionales en otros ambitos socioeconomicos del pais.

Los elementos componentes basicos de la carrera que se analizaran son:

- . Fundamentacion: filosofica, pedagogica, social, economica, politica, etc.
- . Justificacion, de acuerdo con necesidades del pais, perfil ocupacional, mercado de trabajo, expectativas futuras de mercado y potencialidad para modificarlo positivamente.
- . Perfil profesional y perfil ocupacional.
- . Objetivos de la carrera.
- . Plan de estudios.
- . Estudiantes.
- . Docentes.
- . Apoyo tecnico y administrativo.
- . Organizacion administrativo-academica de la carrera.
- . Recursos de planta fisica, equipo y materiales.
- . Recursos financieros.

La evaluación que se describe analiza la realidad en forma participativa e integrada con los entes involucrados en ella, tratando de ofrecer soluciones para una transformación positiva.

La información se ha recopilado por medio de revisión de documentos a nivel nacional, institucional y de la carrera; entrevistas y cuestionarios a docentes, estudiantes, graduados, autoridades universitarias y personal involucrado con este diplomado.

En la evaluación participaron doce profesores, ocho que estaban laborando en la carrera en agosto de 1990 y cuatro que habían laborado entre 1978 y 1985. Los docentes contestaron dos cuestionarios: el primero con identificación de la persona que responde, permitió la caracterización del profesor por grupos o categorías. El segundo, solicitado, en forma anónima, la opinión de los docentes acerca de la carrera.

Para obtener la información general y la opinión de los estudiantes, se aplicó un cuestionario anónimo a los estudiantes que estaban matriculados, en el II semestre de 1990, en algún curso del segundo o tercer año de la carrera<sup>5</sup>. Tam-

---

<sup>5</sup>Los estudiantes de primer año no participaron en la evaluación por recomendación de la coordinación de la carrera.

bien se paso este cuestionario a una muestra de 58 graduados, seleccionados aleatoriamente del total de graduados del diplomado correspondientes al periodo 1981-1989. Se obtuvo la respuesta de 22 estudiantes (68,75% de la matricula del segundo y tercer ano) y de 54 graduados (93,1)% de la muestra).

### 3. Discusion de resultados

#### 3.1. Fundamentacion y justificacion

En el estudio de mercado realizado por la OPES para la creacion de la carrera se concluyo que:

"En terminos generales, la preparacion del personal que actualmente ocupa puestos de Auxiliar de Laboratorio es insuficiente para las tareas que les corresponde realizar, teniendo por lo tanto los profesionales de alto nivel en Quimica que ocuparse de pequenos detalles de rutina, que les impiden dedicar mayor tiempo a labores de importancia, en el proceso de desarrollo de la Industria Nacional.

El estudio viene a concretar tambien que la demanda de Auxiliares de Laboratorio actual y futura es considerable, y justifica que se tome una decision que venga a satisfacer estas necesidades"<sup>6</sup>.

En 1987 con el fin de descongelar la carrera, la coordinacion realizo un nuevo estudio de mercado <sup>7</sup>. Este estudio se hizo con respecto a las proyecciones de demanda inicialmente estimadas, a la cantidad de graduados, a los futuros gradua-

---

<sup>6</sup> CONARE-OPES. Estudio de mercado de la carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico, p. 10 y 11.

<sup>7</sup> Universidad de Costa Rica. Centro Regional de Occidente. Estudio de mercado para descongelamiento de la carrera de laboratorista quimico (San Ramon, C.R: Departamento de Ciencias Naturales. Recinto Universitario de Grecia, 1987).

dos segun promociones restantes y a la acogida que habian tenido en el sector demandante. Entre varios considerandos en este estudio se senalo que:

- "- En ninguna de las promociones desarrolladas a traves de la historia de la carrera, se alcanzo la cifra esperada de estudiantes matriculados y por ende tampoco la de los laboratoristas que se esperaba graduar. Esta situacion se atribuye a que las cifras no eran lo suficientemente razonables y a la falta de una estrategia publicitaria de promocion que atraiga una mayor cantidad de estudiantes con deseos de estudiar Laboratorista Quimico.
- Existe un mercado con amplia tendencia a crecer, dado las politicas gubernamentales de captacion de inversiones y de establecimiento de nuevas empresas; acompanada de una politica de exportacion de productos a otros mercados, en donde la calidad se convierte en uno de los factores criticos del exito para poder competir y que los laboratoristas quimicos juegan un papel de suma importancia en esta definicion de calidad"<sup>8</sup>.

Tomando como base este estudio, la Vicerrectoria de Docencia autorizo el ingreso de nuevos estudiantes por cuatro promociones mas; sin embargo, en este segundo estudio no se presento la demanda real que tenia la carrera, ya que solo senalo que no se habia satisfecho la demanda inicial de laboratoristas (que pudo haber sido satisfecha por las propias industrias en forma empirica). Con respecto a la demanda potencial se presento una lista amplia de todas las industrias y empresas que podrian o deberian utilizar estos graduados, pero no se hizo ninguna investigacion que garantizara la contratacion de este tecnico.

---

<sup>8</sup> Ibid.

Todos los docentes que participaron en la evaluación calificaron la carrera como importante para el desarrollo del país. Ellos consideran que este técnico es una necesidad básica para la productividad y competitividad de nuestras empresas e industrias a nivel nacional e internacional. Además, estiman que el grado de adelanto de la industria es el adecuado para absorber a este técnico, puesto que el químico es muy caro para el nivel de trabajo que se debe realizar.

Ocho docentes coincidieron en que las políticas del país en el área científico-tecnológica favorecen el desarrollo de este diplomado.

### 3.2. Objetivos de la carrera

En la propuesta inicial presentada al CONARE se señaló como objetivo de la carrera "el formar un profesional que realice en forma eficiente las labores de rutina en el Laboratorio Químico; estas labores son las que el Profesional Ingeniero, Bachiller o Licenciado diseña para su industria respectiva, y que dado el volumen no los puede realizar solo"<sup>9</sup>. Se puede observar que con este objetivo la carrera pretendía formar un técnico medio que asistiera al profesional en química. En la reforma del plan de estudios de 1982 se amplió este objetivo pues en opinión de la coordinación de

---

<sup>9</sup> CONARE-OPES. Estudio de mercado de la carrera de Diplomado en Laboratorio Químico, p. 3.

la carrera este "no se adaptaba a las necesidades y requerimientos del sector demandante"<sup>10</sup>.

En esta modificación se establece que "los objetivos de la carrera son brindar profesionales laboratoristas que sean capaces de:

1. Asistir al profesional químico, ingeniero, bachiller o licenciado en el desempeño de su labor profesional.
2. Administrar un laboratorio eficientemente.
3. Integrar en sus conocimientos la importancia de las variables de proceso para el planeamiento y control de la producción.
4. Preparar los reactivos usuales en el laboratorio respectivo.
5. Conocer las especificaciones de reactivos y cristalería en cuanto a normas de calidad y usos. A la vez saber aplicar los métodos y procedimientos que permitan tomar decisiones importantes respecto a la calidad de un producto.

---

<sup>10</sup>Universidad de Costa Rica. Centro Regional de Occidente. Estudio de mercado para descongelamiento de la carrera de laboratorista químico.

6. Conocer e identificar los metodos instrumentales mas usuales en nuestras industrias.
7. Saber formular pedidos de cristaleria y reactivos.
8. Conocer las fuentes de informacion bibliografica, manuales de laboratorio, catalogos, etc."<sup>11</sup>.

Se puede observar que en estas propuestas no se establecen los objetivos generales ni los que se pretenden alcanzar por medio del plan de estudios. Los objetivos propuestos en 1982 se amplian con una descripcion de las funciones que debe realizar un laboratorista y corresponden mas propiamente al perfil profesional. Debe recordarse que los objetivos de una carrera se refieren a finalidades educativas y a principios que pueden ser logrados a largo plazo. Tambien los objetivos pueden apuntar hacia el cambio de conducta que se desea lograr en los educandos mediante un proceso de ensenanza-aprendizaje.

En opinion de once docentes, los objetivos propuestos al inicio de la carrera, se han ido logrando pues la mayoria de los graduados estan trabajando y los jefes de laboratorio tienen muy buena opinion de ellos.

---

<sup>11</sup> Ibid.

### 3.3. Perfil profesional y perfil ocupacional

Ni en la propuesta original ni en la modificación de 1982 se presenta el perfil profesional del estudiante. No existe por lo tanto una descripción de los conocimientos, habilidades y destrezas que requiere el laboratorista químico. Tampoco se cuenta con un perfil ocupacional del graduado o sea, con el detalle de las funciones específicas que el graduado estará en capacidad de ejecutar, aunque algo de este perfil se incluye en los objetivos. Debe recordarse que el perfil profesional debe ser tan específico que sugiera los cursos que deben incluirse en el plan de estudios.

En opinión del 91,67% de los docentes, 90,91% de estudiantes y 98,15% de los graduados, la preparación que el graduado adquiere en la carrera lo capacita para trabajar en un laboratorio químico porque:

- Los conocimientos en equipo, material, reacciones químicas, higiene y seguridad industrial son adecuados.
- Las labores que debe realizar el técnico son muy sencillas, lo que se requiere es de mucho orden y cuidado.
- El graduado se puede adaptar fácilmente a los diferentes equipos y procesos de las industrias.

Con respecto a las oportunidades de los graduados de integrarse al mercado laboral, todos los docentes, el 90,91% de

Los estudiantes y el 94,44% de los graduados consideran que son muy buenas puesto que la demanda ha superado la oferta. Ellos consideran que:

- Las empresas se han dado cuenta de que los graduados de esta carrera tienen los conocimientos quimicos necesarios para desempeñarse en los puestos que ellos tienen asignados al personal de control de calidad, producción y procesos.
- En Costa Rica existe una industria en desarrollo que necesita cada vez mas de tecnicos de proceso y de control de calidad.

#### 3.4. Plan de Estudios

La carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico es una carrera corta terminal, con un total de 89 creditos. Su duracion es de seis ciclos ordinarios para estudiantes de tiempo completo (ver Anexo A). Los dos primeros ciclos se consideran como pre-carrera y constan de un grupo de materias que abarcan cultura y conocimientos generales, tales como Humanidades, Matematica, Quimica y Fisica. En los 4 ciclos restantes reciben Quimica Analitica y Organica y las materias con los aspectos especificos de la futura labor que realizaran en los laboratorios, tales como: Tecnicas Instrumentales, Higiene y Seguridad, Tecnologia Quimica, Control de Calidad, Organizacion Industrial, Visitas al Laboratorio y Analisis

Tecnico. En el Anexo B se incluye una breve descripción de cada uno de estos cursos. Los estudiantes deben cumplir además con 150 horas de Trabajo Comunal Universitario.

La distribución por ciclos, materias y créditos, así como la duración de este diplomado corresponden a lo dispuesto en el Convenio de Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior para una carrera corta terminal. Sin embargo, por carecer de objetivos y perfiles no es posible analizar la congruencia entre estos y el plan de estudios.

En relación con el grado asociado de diplomado que ofrece la carrera, el Recinto de Tacares presentó en 1988, ante la Vicerrectoría de Docencia, los planes de estudio para ofrecer el grado de bachillerato; la decisión aun no se ha producido, si bien ya se cuenta con el estudio correspondiente elaborado por el Centro de Evaluación Académica.

Para conocer la posible demanda de bachilleres laboratoristas, las evaluadoras entrevistaron a varios industriales y autoridades universitarias relacionadas con la carrera. Todos ellos coincidieron en que existe demanda real de diplomados pero no de bachilleres, puesto que:

- El diplomado es un tecnico con buenas bases, bien preparado, que puede desempeñarse adecuadamente en un laboratorio y no es tan caro como un quimico.
- Las empresas prefieren tener un solo quimico y 3 o 4 laboratoristas en vez de 2 quimicos.
- En la mayoria de las industrias del pais se utiliza una quimica muy elemental para la cual el tecnico sale bien capacitado.
- En toda industria quimica debe existir un grupo de tecnicos que domine el oficio y un profesional que domine la disciplina.

Ante esta realidad debe recordarse que esta carrera fue creada para la formacion de tecnicos, por lo tanto al pretender formar bachilleres se estaria cambiando su objetivo fundamental. Ademas, debe tomarse en cuenta que los tecnicos graduados estan respondiendo adecuadamente a la demanda de mercado.

Aun cuando los objetivos del diplomado no estan claramente definidos, la mayoria de los docentes si tienen una idea precisa de lo que se pretende obtener con esta carrera. Siete de ellos opinan que el plan de estudios, en relacion con los objetivos del diplomado es adecuado. Los cinco profesores que contestaron negativamente afirman que es necesario revisar los programas y actualizar las necesidades de las indus-

trias, al mismo tiempo que hace falta incorporar cambios en las practicas.

La mayoria de estudiantes (86,36%) y graduados (74,07%) consideran que el plan de estudios permite satisfacer las necesidades de los tecnicos quimicos, puesto que el estudiante adquiere destrezas en el laboratorio sobre manejo de instrumentos, reglas de seguridad e higiene, control de calidad y una formacion teorica en quimica muy buena; ademas estara asesorado por un profesional de mayor grado y por lo tanto siempre hara analisis que ya estan definidos y para los que si esta preparado. Contrariamente siete de los doce docentes consideran que no se satisfacen las necesidades puesto que en su opinion:

- El plan es muy debil en algunas areas.
- Es necesario dar mas enfasis en ciertas tecnicas empleadas en las industrias.
- La carrera no se ha actualizado y no se han superado las deficiencias academicas senaladas desde hace anos.

El 54,55% de los estudiantes, el 48,15% de los graduados y cuatro docentes opinan que, en general, en el desarrollo del plan de estudios existe una adecuada proporcion entre la teoria y la practica. El resto de los estudiantes (45,45%) y graduados (51,85%) y ocho docentes consideran que no hay pro-

porcion ya que en algunos cursos se ha sobrecargado la teoria por las limitaciones de equipo y tiempo.

El nivel academico de los cursos en relacion con el grado de diplomado que se obtiene, es bueno en opinion del 91,67% de los docentes, el 77,27% de los estudiantes y el 61,11% de los graduados. Sin embargo, al razonar su respuesta tanto profesores como estudiantes aportan algunas opiniones negativas sobre los cursos. Entre ellas se citan:

- Hay cursos cuya calidad, por el poco interes de los profesores o de las unidades academicas responsables, ha obligado a los estudiantes a demandar mayor responsabilidad a los profesores.
- Los cursos que tienen mayor nivel academico son los basicos.
- El contenido de los cursos es muy bueno, lo que falla a veces son los profesores, principalmente en los ultimos ciclos de la carrera.

En cuanto a que cursos o temas eliminarian del plan de estudios el 50% de los docentes y la mayoria de estudiantes y graduados senalo varios "cursos problema" que deberian, en su opinion, ser eliminados o reestructurados. Los cursos mas criticados fueron:

- Seminarios de Realidad Nacional (deben ser mas apegados a la realidad de la carrera).
- Elementos de Fisico-Quimica (debe ser orientado a las necesidades del laboratorista)
- Tecnologia Quimica (no se tienen bases para llevar este curso).
- Visitas a Laboratorios (pueden unirse los dos cursos y ofrecer uno solo pero bien organizado).

Con respecto a los cursos o temas que se podrian agregar, tanto docentes como estudiantes, solicitaron profundizacion, enfasis o nuevos cursos sobre una gran variedad de temas, entre ellos se encuentran:

- Computacion o informatica (especificamente uso de paquetes)
- Ingles tecnico
- Control de calidad (cursos relacionados con la productividad y organizacion para mejorar la calidad)
- Fundamentos de microbiologia (relacionado con la industria de los alimentos)
- Tecnicas instrumentales
- Legislacion laboral

En un estudio de CONARE sobre la situación laboral de los graduados de 1986 <sup>12</sup>, se obtuvo que el 100% de los laboratoristas químicos graduados recomiendo modificaciones a la carrera. Los aspectos sobre los que estos graduados solicitaron modificaciones son:

<u>Modificaciones</u>	<u>Porcentaje de graduados</u>
Plan de estudios	86,4%
Personal docente	72,7%
Bibliografía	36,4%
Practica	36,4%
Metodos de investigacion	31,8%
Metodos de enseñanza	27,3%

Se puede observar que el plan de estudios y el personal docente fueron señalados por la mayoría de los graduados de 1986 como necesarios de modificar.

### 3.5. Los estudiantes

#### 3.5.1. Perfil del estudiante

Con base en la información suministrada por los estudiantes y graduados que contestaron el cuestionario, se puede caracterizar, en general, al estudiante de Diplomado en

---

<sup>12</sup>CONARE-OPES. La situación laboral y otras características de los graduados de 1986 de las universidades estatales. (Curridabat, C.R.:OPES-07/89, 1989).

Laboratorio Quimico como: un costarricense (100%), de la provincia de Alajuela (estudiantes 86,36%, graduados 94,44%); de un colegio academico (estudiantes 95,45%, graduados 98,15%); ingreso a la carrera entre los 18 y los 22 anos (estudiantes 50%, graduados 53,7%); no hizo estudios universitarios previos al ingreso a esta carrera (estudiantes 81,82%, graduados 83,33%); goza de beca (estudiantes 86,36%, graduados 88,89%) otorgada por la UCR (estudiantes 86,36%, graduados 85,19%); escogio esta carrera por gusto o interes en ella (estudiantes 86,36%, graduados 53,7%); no trabaja mientras estudia (estudiantes 81,82%, graduados 57,41%).

### 3.5.2. Matricula, desercion y graduados

La coordinacion de la carrera no cuenta con el numero exacto de estudiantes que se han matriculado en el diplomado durante todos los anos en que se ha ofrecido. La Oficina de Registro de la Sede Regional de Occidente proporciono los datos de matricula que aparecen en el Cuadro No.1, pero no existen datos de los anos 1978 y 1979.

Esta situacion no permite hacer un calculo preciso de los indices de graduacion y desercion. Se estima que entre 1978 y 1991 se han admitido aproximadamente 350 estudiantes en este diplomado. En el Cuadro No.1 se puede observar que la matricula de esta carrera nunca alcanzo la cifra aprobada inicialmente por el CONARE, de 50 estudiantes por ano.

CUADRO No. 1

ESTUDIANTES MATRICULADOS Y GRADUADOS DEL  
DIPLOMADO EN LABORATORIO QUIMICO  
CENTRO REGIONAL DE OCCIDENTE  
1978-1991

ANO	MATRICULADOS <sup>1/</sup>	GRADUADOS
1978	--	
1979	--	
1980	36	
1981	17	5
1982	46	10
1983	30	9
1984	29	11
1985	29	28
1986	20	23
1987	a/	10
1988	24	17
1989	30	11
1990	15	8
1991	<u>18</u>	<u>8</u>
TOTAL		132

1/ Este dato es un estimado obtenido de los padrones de cada semestre. No se tienen datos de 1978 y 1979.

a/ Este año la carrera fue congelada y no se recibieron estudiantes nuevos.

FUENTE: Elaborado por el Equipo de Evaluación de la OPES con base en los datos suministrados por la Oficina de Registro de la Sede Regional de Occidente y la coordinación de la carrera.

Tampoco en los últimos años se ha logrado llenar el cupo de 30 estudiantes aprobado por la Vicerrectoría de Docencia. Incluso en algunas oportunidades, para ofrecer la carrera, se han recibido estudiantes que no han aprobado el examen de admisión de la UCR<sup>13</sup>.

En opinión de varios profesores consultados, la ubicación geográfica del Recinto perjudica la carrera, ya que se encuentra en una zona de difícil acceso, los estudiantes y algunos docentes dependen del servicio de transporte que es muy deficiente; esto causa que, preferentemente, se matriculen estudiantes de Grecia, Sarchi, Palmares y Naranjo, dejando por fuera otras áreas del país. Algunos profesores y graduados consideran que la carrera ya cumplió su cometido en esa zona y que, dada la actual demanda de laboratoristas, sería conveniente que la carrera se ofreciera en la sede Rodrigo Facio, con lo que se obtendría más apoyo, mejor coordinación, mejores equipos para la enseñanza y más posibilidades de seleccionar buenos estudiantes. Estos profesores consideran que los estudiantes que escogen esta carrera no necesariamente llegan a ella por deseo o vocación sino porque no hay otras oportunidades académicas.

---

<sup>13</sup> Los estudiantes admitidos con nota inferior al mínimo establecido no pueden cambiar de carrera ni continuar con otra.

Se comento esta situacion con cinco de los docentes que laboran en la carrera, ellos no consideran que la matricula sea baja puesto que, cupos de 20 estudiantes por promocion seria lo adecuado para la labor que se realiza en los laboratorios. Estos docentes opinan que si hace falta mejorar el transporte y hacer mas divulgacion de la carrera pero que ellos no han podido resolver estos aspectos por la falta de recursos y de apoyo de la Sede Regional de Occidente.

En el segundo semestre de 1990 la carrera contaba con 132 graduados (ver Cuadro N 1), que representan aproximadamente un 50% de la matricula del periodo 1978-1987 <sup>14</sup>. Se mantenian matriculados 68 estudiantes los cuales habian ingresado a la carrera entre 1982 y 1990. Estos datos permiten estimar que aproximadamente un 40 % de los estudiantes deserto.

Se consulto a los docentes sobre la preparacion previa del estudiante que ingresa a este diplomado. Siete de ellos consideran que es regular, ya que tienen pocas bases en matematica, quimica, fisica e ingles. Estos docentes opinan que esta es la causa de que haya desercion en los primeros anos de la carrera, pues el impacto inicial es muy fuerte por los limitados conocimientos que traen de la secundaria.

---

<sup>14</sup>Los estudiantes admitidos a partir de 1988 todavia estan llevando cursos de la carrera por lo que no se toman en cuenta para este calculo.

La mayoría de estudiantes (68,18%) y graduados (53,70%) consideran que los estudiantes se retiran por la pérdida de interés, ya que, en su opinión, es una carrera difícil y muy mal pagada. También los estudiantes y graduados señalaron problemas socioeconómicos y laborales como causa de deserción.

Todos los docentes y la mayoría de estudiantes (95,45%) y graduados (81,48%) consideran que a los estudiantes se les dan a conocer las características de la carrera antes de ingresar a ella, por medio de profesores, compañeros, amigos y volantes. Sin embargo, al revisar estos volantes, las evaluadoras pudieron observar que en algunos aspectos la información que se ofrece en ellos podría confundir al estudiante ya que no se indica que se trata de un diplomado terminal. Además, no es clara en cuanto a la formación básicamente técnica que se adquiere en la carrera, pues hace énfasis en que la carrera "le permitiera formar parte de grupos profesionales, entre ellos Licenciados en Química, Ingenieros Químicos, Ingenieros Industriales, Tecnólogos de Alimentos, Microbiólogos, Farmacéuticos, etc."<sup>15</sup>.

Estos volantes, así como la presión de los docentes para que la carrera ofrezca el bachillerato podrían estar influyendo negativamente en los estudiantes actuales, ya que al

---

<sup>15</sup>Universidad de Costa Rica. Sede de Occidente. Recinto Universitario de Grecia. "Laboratorio Químico".

preguntar a estudiantes y graduados si el diplomado había satisfecho sus expectativas no hubo coincidencia. La mayoría de los estudiantes actuales (68,18%) opina que la carrera no le satisface y sus razones parecen indicar que esperaban más de lo que la carrera les ha dado, pues al justificar su respuesta dicen:

- La carrera es muy interesante pero debería otorgar un grado más alto.
- Los últimos cursos no son muy buenos y falta más nivel académico en la carrera.
- Se nos debe ofrecer la oportunidad de continuar superándonos.

La mayoría de los graduados (61,11%) se sienten satisfechos; sin embargo, coinciden con los estudiantes en solicitar un grado académico superior. Ellos dan las siguientes razones:

- Cuando uno está en el mercado laboral se da cuenta de que falta un título de más categoría y que la experiencia es secundaria.
- Trabajo en algo que me gusta y los conocimientos adquiridos son muy buenos; sin embargo, el grado académico otorgado no es satisfactorio.

- Me permitio obtener un buen empleo en poco tiempo y en el area que me gusta, pero quisiera seguir estudiando.

### 3.5.3. Opinion general del estudiante sobre la carrera

Entre los aspectos positivos de la carrera los estudiantes y graduados senalan:

- Es una carrera corta que permite un buen desempeno en las labores rutinarias de un laboratorio industrial o de investigacion.
- Es una excelente oportunidad para los que vivimos en zonas rurales.
- Es una carrera de gastos relativamente bajos, por lo que es de facil acceso para personas de escasos recursos, o que no pueden desplazarse a otra sede.
- Es muy aceptada en el mercado laboral.

La mayoría de los estudiantes y graduados coincidieron en que es necesario:

- Elevar el grado academico de la carrera. Se debe ofrecer tambien el bachillerato.
- Mejorar la asistencia y responsabilidad de los profesores. Debe darse especial atencion a los profesores de los cursos especificos como tecnologia quimica, control de calidad, higiene y seguridad, organizacion industrial, etc.

- Mejorar el equipo de los laboratorios. Debe aumentarse su numero para poder hacer practicas individuales. Asimismo debe renovarse el equipo deficiente para realizar practicas avanzadas de analisis instrumental.
- Mejorar el sistema de transporte al Recinto.

### 3.6. Los docentes

#### 3.6.1. Caracteristicas de los docentes

Los ocho docentes <sup>16</sup> que colaboraban con el diplomado en el II semestre de 1990 son costarricenses, cinco pertenecen al Centro Regional de Occidente y tres al Recinto de Tacaes. Cuatro se encuentran en el Regimen de Carrera Academica uno en la categoria de catedratico y tres en la de instructor. En el Cuadro No. 2 se puede observar que la mayoria son licenciados que laboran un 1/4 TC o menos en el diplomado y tienen una experiencia profesional y academica adecuada.

Todos los docentes tienen otras actividades fuera de la carrera que incluyen: administracion y docencia en instituciones de educacion superior, ejercicio liberal de la profesion y trabajo en instituciones publicas y privadas.

---

<sup>16</sup> La informacion personal de los cuatro exprofesores que participaron en la evaluacion no se incluyo en la caracterizacion del personal docente.

CUADRO Nº 2

CARACTERIZACION DE LOS PROFESORES QUE LABORABAN EN LA CARRERA  
DE DIPLOMADO EN LABORATORIO QUIMICO EN EL II SEMESTRE 1990

PROFESOR	GRADO	JORNADA EN EL DIPLOMADO	CONDICION PROPIEDAD	INTERINO	EXPERIENCIA ACADEMICA EN AÑOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL <sup>1/</sup> EN AÑOS
1	Dr.	1/4 TC	a/		32	32
2	Lic.	1/2 TC	X		11	12
3	Lic.	1/2 TC	X		8	12
4	Lic.	1/4 TC	X		18	0
5	Lic.	1/2 TC		X	7	11
6	Lic.	1/4 TC		X	16	14
7	Lic.	1/4 TC		X	2	16
8	Dipl.	menos de 1/4 TC		X	3	0

a/ Pensionado

<sup>1/</sup> Se refiere a la experiencia profesional no universitaria.

FUENTE: Cuestionario elaborado en la OPES, dirigido a los profesionales del diplomado en Laboratorio Químico.

El nivel de los profesores en cuanto a su preparacion academica es buena o muy buena en opinion de nueve de los doce docentes, esta opinion es compartida por el 100% de los estudiantes y la mayoria de los graduados (75,93%).

En cuanto al desempeno de las labores docentes, siete de los doce docentes consideran que es bueno. El resto de los docentes y la mayoria de estudiantes (54,55%) y graduados (55,56%) consideran que es regular. Al razonar su respuesta los estudiantes y graduados calificaron con mas drasticidad la labor docente porque en su opinion :

- Algunos profesores no saben enseñar.
- La mayoria de los profesores tienen otros trabajos y ocupaciones que no les permiten dedicar tiempo a los cursos.
- Los profesores de los cursos propios de la carrera son muy irresponsables, faltan mucho y no cumplen el programa.
- Los profesores solamente vienen a dar los cursos. Si el estudiante tiene un problema nadie se lo puede resolver pues o no estan o no saben nada de la carrera.

### 3.6.2. Opinion general del docente sobre la carrera

En general los docentes consideran que el logro mas relevante de esta carrera es el haber aportado a la Industria Nacional y a las Empresas Publicas -a pesar de todas las limitaciones- un tecnico que sirve como personal de apoyo

y en el cual se pueden delegar tareas que antes se hacia muy dificil dejar en manos empiricas. El principal problema de la carrera, en su opinion es la falta recursos: humanos, materiales y financieros.

### 3.7. Apoyo tecnico y administrativo

La carrera cuenta con un coordinador que a su vez es profesor de la carrera. Esta nombrado por 1/2 TC el cual distribuye entre las labores docentes y las administrativas. Este diplomado ha tenido dos coordinadores, el primero desde el inicio de la carrera hasta 1981, el segundo desde 1982 hasta diciembre de 1990. A partir de enero de 1991 se nombro un nuevo coordinador por un periodo de un ano. Las labores administrativas de apoyo son atendidas por el personal del Recinto que atiende las otras carreras que se ofrecen en Tareas.

La mayoría de los profesores se quejo de la organizacion administrativo-academica de la carrera pues consideran que en la parte academica hay problemas de inopia y en la parte administrativa hay problemas de soporte del Recinto y del Centro Regional de Occidente. En relacion con los recursos humanos nueve de los docentes opinan que se cuenta apenas con lo necesario o menos.

### 3.8. Recursos de planta fisica, equipo, materiales y financieros

El Recinto de Tacares cuenta con una planta fisica agradable y amplia; sin embargo, los laboratorios carecen del equipo necesario para el desarrollo de las practicas. En el Anexo C se incluye una lista del equipo en existencia, asi como una lista del equipo necesario para las practicas del diplomado; estas listas fueron elaboradas por estudiantes del ultimo ciclo de la carrera en 1989. Estos estudiantes senalaron tambien que la mayoria del equipo en existencia debe ser renovado y actualizado.

Algunos de los profesores que imparten cursos que requieren practicas de laboratorio, manifestaron que ellos deben llevar a los estudiantes a sus propios lugares de trabajo para que ahi conozcan el equipo y realicen las practicas respectivas, ya que en el Recinto no se pueden hacer por la falta de equipo.

En opinion de ocho de los doce docentes, en relacion con los recursos materiales en el diplomado, se cuenta con menos de lo necesario. Los doce docentes consideran que para el desarrollo de este diplomado hacen falta materiales de laboratorio, equipos y reactivos.

En cuanto al equipo utilizado en el diplomado los estudiantes (95,45%) y graduados (87,04%) consideran que se cuenta con apenas lo necesario o menos. En relacion con el material bibliografico los estudiantes (86,36%) y graduados (81,48%) consideran que se cuenta con apenas lo necesario.

Tanto docentes como estudiantes y graduados opinan que se ha usado al maximo el poco recurso que se tiene.

#### 4. Resumen de conclusiones y recomendaciones

##### 4.1. Conclusiones

La carrera de Diplomado en Laboratorio Quimico se inicio en el II semestre de 1978. En 1987 la carrera estuvo congelada. En 1988 se autorizo el ingreso de nuevos estudiantes por cuatro promociones mas. La matricula de esta carrera nunca alcanzo la cifra aprobada inicialmente por CONARE, tampoco en los ultimos anos ha logrado llenar el cupo autorizado por la Vicerrectoria de Docencia y mas bien presenta una tendencia a disminuir.

El estudiante de Laboratorio Quimico se caracteriza por ser un costarricense, de la provincia de Alajuela; proviene de un colegio academico; ingreso a la carrera entre los 18 y los 22 anos; no hizo estudios universitarios previos al ingreso a esta carrera; goza de beca

otorgada por la UCR; escogio esta carrera por gusto o interes en ella y no trabaja mientras estudia.

. Desde su apertura se han admitido aproximadamente 350 estudiantes al diplomado. De ellos se han graduado 132 que representan aproximadamente un 50% de la matricula del periodo 1978-1987. Se mantienen matriculados 68 estudiantes que ingresaron a la carrera entre 1982 y 1990. Aproximadamente un 40% de los estudiantes deserto.

. La preparacion previa del estudiante que ingresa a este diplomado es regular. Los docentes consideran que esta es la causa de que haya desercion en los primeros anos de la carrera. La mayoria de estudiantes y graduados consideran que los estudiantes se retiran por perdida de interes.

. Docentes, estudiantes y graduados consideran que a los estudiantes se les dan a conocer las caracteristicas de la carrera antes de ingresar a ella, por medio de profesores, companeros, amigos y volantes. Sin embargo, estudiantes y graduados opinan que la carrera no ha sastisfecho sus expectativas pues no estan de acuerdo con el grado de diplomado que se otorga.

- . Los ocho profesores que laboraban en la carrera en el II semestre de 1990 son costarricenses, la mayoría son licenciados que laboran un 1/4 TC o menos en el diplomado y tienen una experiencia profesional y académica adecuada.
  
- . El nivel de los profesores en cuanto a su preparación académica es buena o muy buena en opinión de docentes, estudiantes y graduados. En cuanto al desempeño de las labores docentes los estudiantes y graduados la consideran regular, porque estos docentes tienen otros trabajos y ocupaciones que no les permiten dedicar tiempo a los cursos, faltan mucho y no cumplen el programa.
  
- . En cuanto a los componentes básicos del plan de estudios se encontró que:
  - La fundamentación de la carrera es poca clara. Tanto docentes como estudiantes y graduados consideran que la carrera debe otorgar el grado de bachillerato. La coordinación de la carrera solicitó a la Vicerrectoría de Docencia, desde 1988, la autorización correspondiente. Sin embargo, las autoridades universitarias aún no han resuelto la petición del Recinto de Tacares.

- La justificación se encuentra desactualizada, puesto que el estudio de mercado realizado en 1987 no presentó resultados que respaldaran la demanda actual y futura de este técnico. Sin embargo, la opinión de los graduados evidencia que la carrera está respondiendo a la demanda del mercado y que esta demanda supera a la oferta actual de graduados.
  
- Los objetivos generales que se pretenden alcanzar por medio del plan de estudios no se precisan.
  
- El perfil profesional no describe los conocimientos, habilidades y destrezas que requiere el laboratorista químico. Tampoco se cuenta con un perfil ocupacional que detalle las funciones específicas que el graduado estará en capacidad de ejecutar.
  
- La preparación que el graduado adquiere en la carrera lo capacita para trabajar en un laboratorio químico en opinión de docentes, estudiantes y graduados. Igualmente consideran que los graduados tienen buenas oportunidades de integrarse al mercado laboral.
  
- El nivel académico de los cursos en relación con el grado de diplomado que se otorga es bueno en opinión de docentes y estudiantes. Los estudiantes conside-

ran que los cursos basicos son los que tienen mayor nivel academico.

- Los docentes y graduados consideran que el plan de estudios no permite satisfacer las necesidades de los tecnicos quimicos. Es necesario, en su opinion, revisar los programas y actualizar las necesidades de las industrias, al mismo tiempo que hace falta incorporar cambios en las practicas, ya que en algunos cursos se ha sobrecargado la parte teorica por las limitaciones de equipo y tiempo.
- Los estudiantes y graduados senalaron varios "cursos problema" que deberian, en su opinion, ser eliminados o reestructurados. Estos cursos son:

Seminarios de Realidad Nacional

Elementos de Fisico-Quimica

Tecnologia Quimica

Visitas a Laboratorios

- Con respecto a los cursos o temas que se podrian agregar tanto docentes como estudiantes, solicitaron profundizacion, enfasis o nuevos cursos sobre una gran variedad de temas, entre ellos se encuentran:

Computacion o informatica

Ingles tecnico

Control de calidad

Fundamentos de microbiologia

Tecnicas instrumentales

Legislacion laboral

- . La organizacion administrativo-academica de la carrera es deficiente en opinion de los docentes. Ellos consideran que en la parte academica hay problemas de inopia y en la parte administrativa hay problemas de soporte del Recinto y de la Sede Regional de Occidente.
  
- . Aun cuando la carrera cuenta con una planta fisica adecuada para aulas y laboratorios, la ubicacion geografica del Recinto perjudica la carrera, en opinion de docentes y graduados, ya que se encuentra en una zona de dificil acceso y el servicio de transporte es deficiente.
  
- . En relacion con los recursos materiales en el diplomado se cuenta con menos de lo necesario. Los docentes consideran que para el desarrollo de este diplomado hacen falta materiales de laboratorio, equipos (Ver Anexo C) y reactivos. En cuanto al equipo utilizado, estudiantes y graduados opinan igual que los docentes.

#### 4.2. Recomendaciones

- . Que se integre una Comision Curricular que ponga en ejecucion un proceso de revision y readecuacion de la carrera que incluya los siguientes aspectos:
  - Fundamentacion y justificacion
  - Objetivos
  - Perfil profesional y ocupacional
  - Calidad academica de los cursos especificos
  - Cursos o temas solicitados por los estudiantes
  - Conformacion y dedicacion del personal docente
  - Equipo y material de los laboratorios
  
- . Que se estudie la conveniencia de ubicar la carrera en otra sede donde responda a una mayor demanda social.
  
- . Que en el caso de que se autoricen nuevas promociones en la sede actual, debera dotarse al Recinto de Tacares de los recursos necesarios para el buen funcionamiento de la carrera. Se debera asegurar un minimo de personal docente con una dedicacion de al menos 1/2TC que garantice la permanencia y continuidad de los servicios academicos en la carrera.

ANEXO A

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN  
LABORATORIO QUIMICO

ANEXO A  
 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
 PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN  
 LABORATORIO QUIMICO

SIGLA	NOMBRE DEL CURSO	CREDITOS	REQUISITOS
<u>Primer ciclo</u>			
EG-0123	Humanidades	6	
QU-0100	Quimica General I	3	QU-0101
QU-0101	Laboratorio Quimica General I	1	QU-0100
MA-0125	Matematica Elemental	3	
EF-	Actividad Deportiva	0	
		<u>13</u>	
<u>Segundo ciclo</u>			
EG-0123	Humanidades	6	
QU-0102	Quimica General II	3	QU-0100, QU-0101
QU-0103	Laboratorio Quimica General II	1	QU-0100, QU-0101
FS-0001	Fisica Basica	3	MA-0125
FS-0002	Laboratorio Fisica Basica	1	MA-0125
EF-	Actividad Deportiva	0	
		<u>14</u>	
<u>Tercer ciclo</u>			
QU-0210	Fundamentos Quimica Organica	4	QU-0102, QU-0103
QU-0211	Lab. Ftos. Quimica Organica	1	QU-0102, QU-0103
QU-0200	Quimica Analitica I	3	QU-0102, QU-0103
QU-0201	Lab. Quimica Analitica I	2	QU-0102, QU-0103
QU-0364	Elementos Fisicoquimica	3	FS-0001, QU-0102
			QU-0103
EG-0112	Seminario Realidad Nacional I	2	EG-0123
		<u>15</u>	

Cuarto ciclo

LQ-0001	Higiene y Seguridad	3	QU-200,QU-0210, QU-0364
LQ-0002	Tecnicas Instr. Analisis	3	QU-0200,QU-0201
LQ-0003	Lab. Tec. Instr. Analisis	2	QU-0200,QU-0201
LQ-0004	Tecnologia Quimica	3	QU-200,QU-0210 QU-0364
XS-0402	Estadistica P/L.Q.	3	MA-0125
FL-1102	Expresion Oral y Escrita	<u>3</u>	PROFESOR GUIA
		17	

Quinto ciclo

LQ-0005	Control de Calidad	3	XS-0402
LQ-0006	Visitas a Laboratorio I	5	LQ-0002,LQ-0003 LQ-0004
LQ-0007	Seminario I	2	FL-1102
EG-0205	Seminario Realidad Nacional II	2	EG-0112
LM-1003	Ingles	3	PROFESOR GUIA
	Trabajo Comunal Universitario	<u>-</u>	
		15	

Sexto ciclo

LQ-0008	Organizacion Industrial	3	PROFESOR GUIA
LQ-0009	Analisis Tecnico	4	LQ-0005,LQ-0006
LQ-0010	Visitas a Laboratorio II	5	LQ-0006
LQ-0011	Seminario II	2	LQ-0007
EG-	Actividad Artistica	1	PROFESOR GUIA
	Trabajo Comunal Universitario	<u>-</u>	
		15	

ANEXO B

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
DESCRIPCION DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN  
LABORATORIO QUIMICO

ANEXO B

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
DESCRIPCION DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN  
LABORATORIO QUIMICO

- EG 0123 CURSO INTEGRADO DE HUMANIDADES.  
Comprende tres areas; Castellano, Historia de la Cultura y Filosofia.
- EF 0000 ACTIVIDAD DEPORTIVA.  
Preparacion fisica en algun deporte moderno.
- EG 0000 APRECIACION ARTISTICA.  
Actividades referentes al taller de teatro, actuacion, maquillaje, proyeccion de voz y otros.
- Q 0104 QUIMICA GENERAL I.  
Estructura atomica, periodicidad, enlace quimico, ecuaciones quimicas, estados de la materia, termodinamica.
- Q 0105 LAB. QUIMICA GENERAL I.  
Quemador Bunsen y la llama. Trabajos con tubos de vidrio. Operaciones fundamentales con el laboratorio de Quimica. Difusion de gases; estudio de Densidad; serie de actividad de metales y otros.
- EG 0112 SEMINARIO REALIDAD NACIONAL I.  
Investigacion y analisis de diversos aspectos de orden nacional.
- LM 1003 INGLES BASICO I.  
Enfoque de lenguaje tecnico, vocabulario comun y vocabulario especializado dentro del campo de la Quimica.

LQ 0100 MATEMATICA ELEMENTAL

Estudio descriptivo de los subconjuntos de los numeros reales  $N$ ,  $Z$ , e  $I$ . Operaciones con numeros reales, proporciones, porcentajes, potencias, polinomios, funcion lineal, funcion cuadratica y funcion logaritmica. Derivadas e integrales basicos.

Q 0106 QUIMICA GENERAL II

Equilibrio quimico, equilibrio ionico, electroquimica, quimica organica, cinetica quimica. Sistemas gaseosos. Espontaneidad de las reacciones.

Q 0107 LAB. QUIMICA GENERAL II

Solubilidad; Determinacion del peso molecular de soluto por crioscopia, Electroquimica, indicadores. Analisis cualitativo de incognitas, hierro, niquel, calcio. Analisis cuantitativo de aniones.

EG 0205 SEMINARIO REALIDAD NACIONAL II

Investigacion, evaluacion y analisis de temas nacionales.

FS 2000 FISICA BASICA

Estructura y propiedades de la materia. Descripcion del movimiento. Dinamica, Trabajo, energia y potencia. Elasticidad, movimiento oscilatorio u ondulatorio. Fluidos.

FS 2001 LAB. FISICA BASICA

Practicas y metodos que permiten comprender la clase teorica.

Q 0350 ELEMENTOS FISICO QUIMICO

Gases y solidos: Estado solido, estructura atomica, naturaleza del enlace quimico. Energia libre y equilibrio, Equilibrio quimico, Mecanica estadistica, Soluciones de no electrolitos, Soluciones de electrolitos, Celdas electroquimicas.

Q 0214 FUND. QUIMICA ORGANICA

Estructuras y propiedades, bases de reacciones quimicas, alcanos, estereoisometria, algunos hidrocarburos aromaticos, alcoholes, fenoles, eteres, aldehidos y cetonas, acidos y derivados, compuestos nitrogenados, amino-acidos y proteinas, carbohidratos, fundamentales de metabolismos, acidos nucleicos.

Q 0215 LAB. FUND. QUIMICA ORGANICA

Desarrollo de practica y metodos de Laboratorio que permiten relacionar y comprender las diferentes unidades tecnicas del curso Q 0214.

Q 0208 QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA

Estequiometria, volumetria, acido-base, redox y precipitacion. Gravimetria, solubilidad de precipitados, analisis espectrofotometrico. Titulaciones potenciometricas sencillas, cifras significativas.

Q 0209 LAB. QUIMICA CUANTITATIVA

Metodos volumetricos de analisis, acido-base, oxidacion - reduccion y metodos potenciometricos simples. Determinaciones gravimetricas de un elemento. Determinaciones espectrofotometricas.

LQ 0001 HIGIENE Y SEGURIDAD

Aspectos generales sobre higiene industrial, su control e importancia y principios generales sobre seguridad industrial.

XS 0402 ESTADISTICA LAB. QUIMICO

Concepto de estadistica, distribuciones de frecuencia, medidas de posicion y variabilidad, probabilidades, distribucion binomial, distribucion de poisson, distribucion normal, inferencia estadistica. Intervalos de confianza.

- LQ 0002     TECNICAS INSTRUMENTALES PARA LAB. QUIMICO
- Errores y tratamiento de datos analiticos, Volumetria de formacion de complejos, Densimetria, Refractometria, Polarimetria, Espectroscopia de absorcion atomica y de emision de llama; Espectrofotometria U.V., Flouescencia, potenciometria y Cromatografia de gases.
- LQ 0003     LAB. TECNICAS INST. PARA LABORATORIO QUIMICO
- Practicass y metodos analiticos usando las tecnicas desarrolladas en el curso LQ 0002.
- LQ 0004     TECNOLOGIA QUIMICA
- Variables de proceso, presion, temperaturas, viscosidad, densidad, concentracion, balances de materia, termodinamica, balances de energia, mecanica de fluidos, conservacion de la masa y la energia.
- LQ 0005     CONTROL DE CALIDAD
- Tecnicas de Control de Calidad en procesos industriales. Principios de calidad. Metodos y normas, Control de Calidad por variables y por atributos. Muestreo de aceptacion.
- LQ 0006     VISITAS A LABORATORIO I
- Visitas de estudio en el laboratorio y planta de alguna empresa donde aplique los principios teorico-practico aprendidos en los diferentes cursos.
- LQ 0007     SEMINARIO I
- Exposicion o conferencias sobre temas de tecnologia, Ciencias e industria en general.
- FL 1102     EXPRESION ORAL Y ESCRITA
- Tecnicas de investigacion bibliografica, ortografia, expresion oral y otros.
- LQ 0008     ORGANIZACION INDUSTRIAL
- Tipos de empresa. Empresa Privada y Empresa Publica. Organizacion, esquemas organizacionales, administracion y direccion tecnica de la produccion, planeamiento, operacion y control.

LQ 0009 ANALISIS TECNICO

Control de procesos y tecnologia de: deter-  
gentes, pintura y barnices, textiles, cueros, ce-  
mentos, azucares, productos lacteos y otros.

LQ 0010 VISITAS A LABORATORIO II

Visita a Estudio al Laboratorio y planta de  
empresas donde se aplican conocimientos realizando  
recomendaciones y un informe que debe contener un  
 analisis integral, debe prepararse al finalizar el  
curso.

LQ 0011 SEMINARIO II

Exposicion o conferencias sobre temas como  
entrevistas de trabajo, relaciones humanas, legis-  
lacion laboral y otros.

ANEXO C

EQUIPO EN EXISTENCIA

Y EQUIPO NECESARIO

CARRERA DE DIPLOMADO EN LABORATORIO QUIMICO

## ANEXO C

### EQUIPO EN EXISTENCIA

### Y EQUIPO NECESARIO

### CARRERA DE DIPLOMADO EN LABORATORIO QUIMICO

#### Equipo en existencia:

Se realizo un inventario con el fin de determinar el equipo con se cuenta en el laboratorio, este se presenta a continuacion, pero cabe destacar que no todo esta en buen estado:

- 1 Destilador de agua
- 5 Centrifugas para seis tubos
- 4 Agitadores Magneticos
- 6 Balanzas analiticas
- 5 Balanzas granatarias
- 1 Bomba de vacio (prestada y descompuesta)
- 1 Plantilla electrica
- 1 Conductivimetro (en mal estado)
- 1 Deshionizador de agua
- 3 Spectronic 20
- 1 Colorimetro
- 1 Estufa
- 1 Fotometro de llama
- 4 Licuadoras de vacio
- 3 Microdigestor
- 2 Muflas (a una le falta el control de temperatura)
- 4 pH metros

- 1 Polarimetro
- 1 Refractometro ABBE
- 1 Refractometro de mano
- 1 Termocupla
- 5 Voltímetros
- 11 Amperímetros

Equipo necesario:

Tomando como base quince estudiantes, se recomienda que la cantidad de equipo para trabajar comodamente es el siguiente:

<u>CANTIDAD</u>	<u>EQUIPO</u>
1	Absorción Atómica
1	Cromatografo de gases
2	Fotómetros de llama
2	Incubadoras
2	Espectrofotómetros UV-VIS
1	Infrarojo
5	Balanzas analíticas
5	Balanzas de humedad
7	pH metros
5	Viscosímetros
2	Refractómetros
7	Conductivímetros
2	Contadores de colonias
2	Autoclaves
2	Hornos

2	Polarímetros
1	Bomba
20	Pignómetros
2	Balanzas Westphal

Con el fin de conocer el equipo más adecuado para los cursos que cuentan con prácticas de laboratorio, se optó por hacer un desglose del equipo necesario para cada uno de ellos:

CURSO: Laboratorio Técnicas Instrumentales.

EQUIPO NECESARIO:

- pH metros
- picnómetros
- balanzas Westphal
- espectrofotómetro: UV, IR
- absorción atómica
- fotómetro de llama
- polarímetro
- cromatógrafo de gases
- refractómetro
- conductímetro

CURSO: Análisis Técnico.

EQUIPO NECESARIO:

- conductímetro
- fotómetro
- viscosímetro
- bloque Hethman
- picnómetro