

# QUE ES EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS Y BIOLÓGICAS -IIQB-

Es una unidad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos, responsable de la planificación, coordinación, apoyo, supervisión, evaluación y difusión de las actividades de investigación que se llevan a cabo.

## OBJETIVOS

1. Planificar, coordinar y evaluar la investigación multidisciplinaria en la Facultad.
2. Crear condiciones para que los miembros de la Facultad completen su formación en Investigación.
3. Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, los currícula y el avance de las Ciencias.
4. Publicar y divulgar la Investigación generada en la Facultad.
5. Obtener el apoyo financiero y otros recursos que contribuyan a la realización de los Proyectos de Investigación de la Facultad.
6. Dar apoyo a los proyectos que se presentan en la Dirección General de Investigación. DIGI.

## FUNCIONES

1. Promoción de la actualización científico-técnológica de los estudios de docencia e investigación de la Facultad.
2. Generación de conocimientos teórico-prácticos vinculados con la realidad nacional que tiendan a la solución de problemas específicos.
3. Asesoría para la elaboración de proyectos de investigación en las áreas de Salud, Ambiente y Producción, así como de Bioestadística correspondiente a la Unidad de Informática, a profesores y estudiantes de la Facultad.
4. Organización de seminarios y talleres para el entrenamiento de estudiantes y profesores en el diseño de proyectos, evaluación y análisis de los resultados y presentación de conclusiones.
5. Publicación de la información relacionada con las actividades académicas y científicas de la Facultad.
6. Docencia directa en siete cursos de las diferentes Escuelas de la Facultad por medio de la Unidad de Bioestadística.
7. Organización de la investigación en las tres áreas de interés prioritarias.

## UNIDAD DE INFORMATICA Y ESTADISTICA

Fue la primera unidad del IIQB que se creó. Su objetivo es dar apoyo estadístico a todas las dependencias de la Facultad en las siguientes formas:

1. **DOCENCIA:** La Unidad imparte los cursos de Diseños Experimentales, Bioestadística y Estadística para las cinco Escuelas de la Facultad.
2. **INVESTIGACION:** La Unidad asesora las investigaciones de estudiantes tesisistas. El apoyo incluye la elaboración de diseños de investigación o muestreo, diseño experimental cuando se trabaja con modelos *in vitro* o *in vivo*, y diseño epidemiológico.
3. **SERVICIO:** La Unidad da servicio de análisis de datos de tres maneras:
  - \* A los investigadores que conocen los programas disponibles, se les prestan las

computadoras para que realicen sus análisis,

- \* en otros casos, los ayudantes de cátedra realizan digitación y análisis,
- \* y en otros los profesores llevan a cabo la interpretación de datos y colaboran en la discusión con los investigadores.

4. **TESIS:** La Unidad tiene a su cargo la revisión de los protocolos e informes de tesis en lo que respecta al diseño, análisis e interpretación de datos. Esto involucra la revisión del documento y las reuniones con los tesisistas, para aclarar aspectos que favorecen el desarrollo del proyecto de tesis. Al finalizar, el estu-

dante presenta un Compendio que es revisado por esta Unidad y según la calidad del trabajo de investigación se elige para ser publicado en la Revista Científica que edita el Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en conjunto con el Colegio de Farmacéuticos y Químicos de Guatemala y colaboran también, otras Entidades y Laboratorios Farmacéuticos y otras Empresas que la apoyan económicamente.

Durante el año se revisan más de 100 protocolos e igual número de informes finales.

## ACTIVIDADES DE DIVULGACION

- Boletín Informativo de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Publicación de actividades de la Facultad en órganos de divulgación de la DIGI.
- Contribuciones para publicación en los Cuadernos de Investigación de la DIGI y otras actividades editoriales de la USAC.
- Motivación para que los investigadores publiquen sus resultados en revistas científicas nacionales o internacionales.

## PROYECTOS FINANCIADOS POR DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION -DIGI-

- \* Evaluación de macro y micro nutrientes en fórmulas estandarizadas de recuperación nutricional para niños desnutridos a nivel hospitalario. Licda. Lilian Barrantes. Escuela de Nutrición.
- \* Desarrollo de intervenciones, un enfoque de seguridad alimentaria en comunidades rurales. Licda. Julieta de Ariza. Escuela de Nutrición.
- \* Evaluación y conocimiento del patrimonio natural faunístico en peligro de extinción en Guatemala. Licda. Olga Valdez. CECON.
- \* Actividad antiinflamatoria de plantas medicinales de uso medicinal en Guatemala. Fase IV. Dra. Amarillis Saravia G. Licda. Lissette Madariaga y Br. Mynor Hernández. Escuela de Química Farmacéutica.
- \* Fraccionamiento fitoquímico y evaluación farmacológica de algunas plantas comúnmente usadas en Guatemala. Licda. Beatriz Medinilla. Escuela de Química Farmacéutica.
- \* La enfermedad de Chagas en Guatemala. Un enfoque integral. Licda. Vivian Matta. Escuela de Química Biológica.

## PROYECTOS FINANCIADOS EN 1995

### 1. AREA DE AMBIENTE:

- \* La sucesión vegetal en la lava reciente del volcán de Fuego. Ing. Mario Esteban Véliz. Escuela de Biología.
- \* Evaluación del potencial productivo de cíclidos nativos de Guatemala. I Cultivo de Mojarra Negra (*Cichlasoma macracanthum*) bajo un sistema semi intensivo. Lic. Luis Franci. Escuela de Biología.

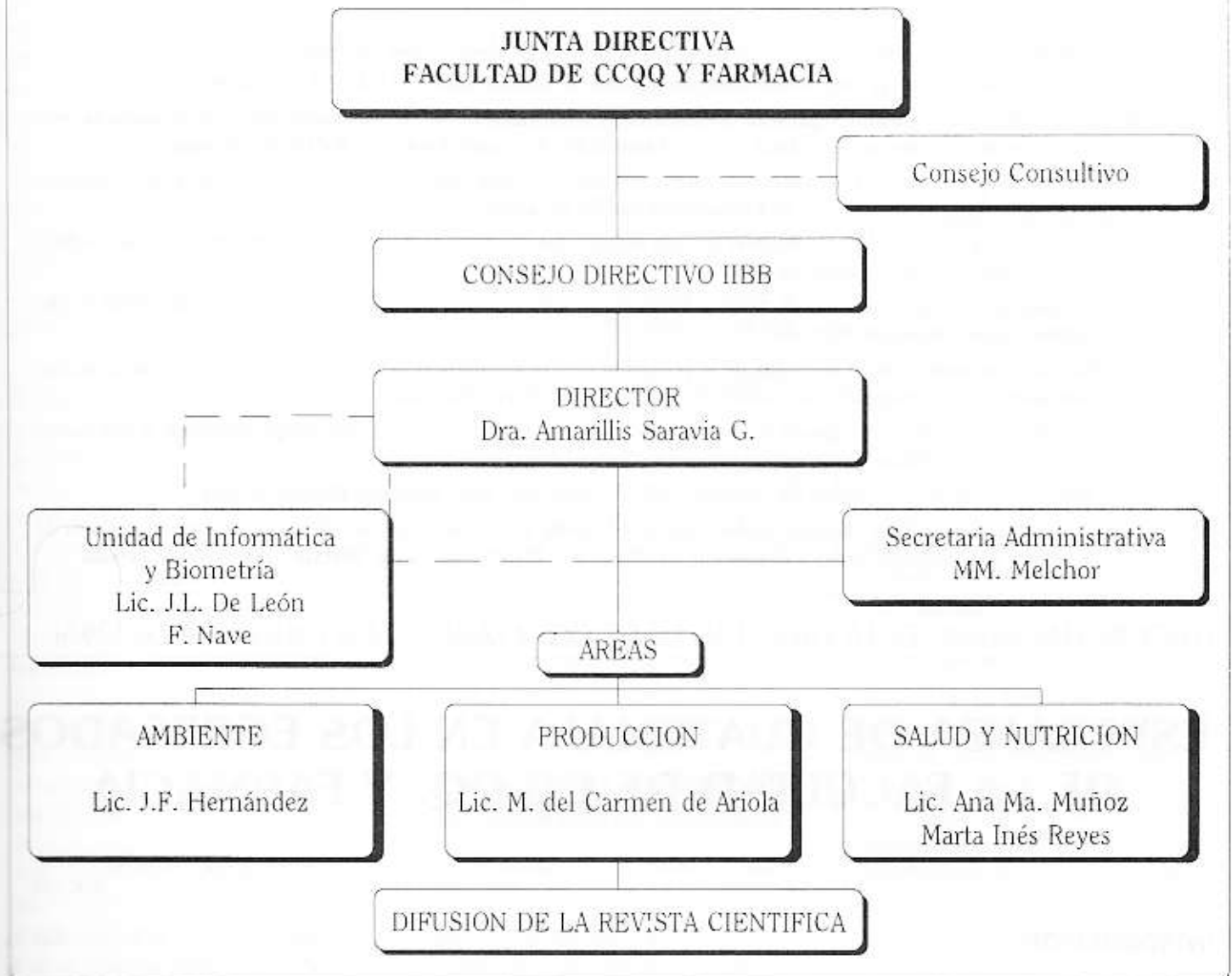
### 2. AREA DE PRODUCCION:

- \* Aislamiento, verificación e identificación del principio activo responsable de la actividad antifúngica de las hojas de *Bixa orellana* (achiote). Licda. Aura Padilla de Luján. Escuela de Química.
- \* Identificación y cuantificación de Aminas Biogénicas en productos cárnicos de consumo popular en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala. Fase I. Carne fresca de res. Dr. Rubén Velásquez. Escuela de Química Biológica.
- \* Contenido de Vitamina A en vegetales de hojas frescas almacenadas y sometidas a diferentes métodos de cocción. Licda. Julieta Salazar de Ariza. Escuela de Nutrición.
- \* Producción de antígenos *Aspergillus* para el diagnóstico de aspergilosis broncopulmonar alérgica en pacientes asmáticos. Licda. María Luisa de López. Escuela de Química Biológica.

### 3. AREA DE SALUD Y NUTRICION:

- \* Reservorios Silvestres y búsqueda de alternativas de fuentes de antígeno para el diagnóstico de la Enfermedad de Chagas. Licda. Carlota Monroy. Escuela de Biología.
- \* Diagnóstico inmunológico y tratamiento vegetal de la amebiasis I. Montaje de metodología y ensayos preliminares de amebiasis intestinal. Lic. Armando Cáceres. Escuela de Química Biológica.
- \* Actividad analgésica de Plantas Medicinales de uso popular en Guatemala. Dra. Amarillis Saravia, Licda. Lissette Madariaga y Br. Mynor Hernández. Escuela de Química Farmacéutica.
- \* Nuevos métodos para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas. Fase I. Detección de antígenos urinarios. Licda. Vivian Matta. Escuela de Química Biológica.
- \* Incidencia de las enfermedades respiratorias y tuberculosis en Guatemala. Lic. J.C. Quevedo. Escuela de Química Biológica.

# ORGANIGRAMA



## PROYECTOS FINANCIADOS POR IIQB y DIGI

	A	P	S/N	TOTAL
* 1987/1988	9	13	19	41
* 1989/1990	4	5	12	21
* 1991/1992	12	6	9	27
* 1992/1993	6	1	2	9
* 1994	6	3	1	10
* 1995	6	3	2	11
* 1996	3	2	5	10
* DIGI 1995				6
* TOTAL				115

## PROYECTOS IIQB-96

- 96-01 Regiones de mayor endemismo florístico en Guatemala. Licda. Aura Elena Suchini.
- 96-02 Nuevos métodos para el diagnóstico de la Enfermedad de Chagas. Fase II. Licda. Vivian Matta.
- 96-03 Diagnóstico y tratamiento vegetal de la amebiasis, mantenimiento de cepas poliaxénicas y monoaxénicas para bioensayo de actividad antiamebiana. Fase II. Licenciados Armando Cáceres y Rafael Pratdesaba.
- 96-04 Aislamiento, verificación e identificación del principio activo responsable de la actividad antifúngica de las semillas de *Bixa orellana* (achiote). Fase II. Licda. Aura Padilla de Luján.
- 96-05 Contenido de vitamina "A" en vegetales de hoja fresca, almacenados y sometidos a diferentes métodos de cocción. Fase II. Licda. Julieta Salazar de Ariza.
- 96-06 Identificación y cuantificación de aminos biogénicas en productos cárnicos de consumo popular. Fase II. Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda.
- 96-07 Estudio comparativo de la densidad de la población de macromoluscos bénticos de la zona intermareal de tres manglares de la costa pacífica de Guatemala. Licda. Lucía Margarita Prado.
- 96-08 Establecimiento de un programa de elaboración continua de fichas de novedad terapéutica para actualización permanente del médico y personal de salud. Lic. Raquel Pérez.
- 96-09 Actividad analgésica de plantas de uso medicinal en Guatemala. Dra. Amarillis Saravia Gómez.
- 96-10 Determinación de *Vibrio cholerae*, *Salmonella sp* y *Shigella sp*, en las principales descargas de aguas residuales de la ciudad de Guatemala, antes y después de irradiadas con Cobalto-60. Licda. Mirtala Solórzano de Zepeda.

LECCION INAUGURAL DE LA FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA (27 de enero de 1995)

## ESPERANZA DE GUATEMALA EN LOS EGRESADOS DE LA FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA

Omar Dary Mansilla, Ph.D.\*  
(INCAP)

### INTRODUCCION

Para mí tiene un significado muy especial esta ocasión, y es el volver a dirigirme a los miembros de mi querida Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia después de más de 11 años, cuando la dejara para mejorar mi preparación académica. A mediados de 1983, partí becado a California para iniciar el doctorado en Bioquímica, sin imaginarme que esa fecha también sería mi separación del claustro de docentes de la Facultad.

Esa vez, se me concedió permiso por un año para efectuar estos estudios. Luego por correo, solicité extensión de ese permiso, pero sin respuesta. Comprendiendo que nuestro servicio de correos es muy malo, y en medio de los trabajos y preocupaciones de la vida de un estudiante graduado, arrogante e ingenuamente pensé que a mi regreso podría fácilmente reincorporarme, sobre todo considerando que lo haría con más conocimientos y experiencias. Sin embargo, para mí mala suerte, durante los años

que estuve ausente, la Universidad de San Carlos modificó el Estatuto de la Carrera Docente, excluyendo el reconocimiento a los estudios de especialización y a la experiencia profesional, limitando la promoción escalafonaria de sus docentes a los años de servicio. A mi vuelta, hace cinco años, se pudo haber dado la posibilidad de que reingresara al servicio docente como un profesor pretitular. Situación que por principio no acepté, ya que la disposición estatutaria mencionada destruye

\* Miembro del Comité Nacional de Biotecnología de Guatemala (CONBIOTEC), y representante de la Academia de Ciencias de Guatemala en la Comisión Consultiva del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT).



fundamentos básicos de búsqueda de la excelencia y la superación individual, lo que está en completo antagonismo al quehacer y a la finalidad de la vida universitaria. Esta circunstancia de mi vida, me hizo buscar otros destinos profesionales afuera de esta Facultad, lo que me ha puesto en contacto con nuevas personas y ambientes, permitiéndome meditar continuamente sobre lo que la sociedad guatemalteca requiere de los profesionales universitarios.

Cuando el Lic. Jorge Pérez Folgar, actual decano de esta casa de estudios, me comunicara que había pensado en mi persona para dictar esta conferencia inaugural, me alegré muchísimo, ya que se me estaba ofreciendo la ocasión de ser expositor otra vez ante algunos de mis antiguos mentores, varios de mis colegas docentes y una nueva generación de estudiantes, que con trabajo y dedicación están luchando por el progreso de esta Facultad. Se me dijo que podía escoger algún tema científico de actualidad. Sin embargo, consideré que era más oportuno compartir con ustedes algunas ideas y reflexiones de carácter filosófico general, ya que la oportunidad de presentar una lección inaugural difícilmente se vuelve a repetir, mientras que invitaciones para dictar conferencias técnicas probablemente puedan ocurrir varias veces. Fue así que seleccioné como tema de mi plática la **Esperanza que tiene Guatemala en los Graduados de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**.

De esta Facultad han salido profesionales que se han desempeñado en puestos importantes que han requerido de habilidades que van más allá del quehacer de nuestras disciplinas. Del pasado reciente podemos citar a un Rector de una universidad

privada, a un Coordinador de la Comisión Nacional de Medio Ambiente, y dentro de la Universidad de San Carlos a un Rector, un Secretario Administrativo un Coordinador Académico, y a un Director General de Investigación. Existe la posibilidad que dentro del grupo de personas aquí presentes se encuentren futuros dirigentes universitarios, ministros de estado, diputados -de los buenos- o hasta un presidente. Nadie lo sabe, lo importante es que cualquiera sea el papel social que ocupemos en los años venideros pongamos en práctica lo que en esta Facultad hemos aprendido.

Es mi intención que las ideas que compartiré con ustedes, aunque puedan ser equivocadas o insensatas, motiven la reflexión y el análisis en algunos de ustedes, y en su oportunidad los lleve a convertirse en factores de cambios positivos en nuestro medio.

## CAPACIDADES GANADAS EN LA FACULTAD DE FARMACIA

Considero que la habilidad más importante que ganamos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia es una manera de razonar sistemática, exacta y precisa. La naturaleza propia de nuestras carreras nos entrena en esas capacidades, las que serían suficientes para tener éxito y ocupar un nicho social importante en un país desarrollado; pero no en uno subdesarrollado como el nuestro. La meticulosidad y el detalle que nos caracteriza puede conducirnos a ver sólo el árbol, o en casos extremos hasta sólo la hoja, perdiendo de vista el bosque. Esta condición ha provocado que muchos de nuestros colegas limiten su influencia a ambientes

muy restringidos. Las condiciones de nuestro país exigen de nosotros una preparación más integral y holística, en la que a las habilidades mencionadas se sumen otras que nos permitan actuar con **eficacia** y **eficiencia** en nuestra sociedad.

Nuestros egresados tienen una gran ventaja sobre profesionales de otras disciplinas, y es que muchas de las ciencias que aquí manejamos, química, bioquímica, genética, biología molecular, inmunología, microbiología y otras, proveerán de las tecnologías necesarias para la sobrevivencia de la civilización humana del siglo XXI y los siguientes. Por ejemplo, el surgimiento de sistemas de producción eficientes y limpios, el recobro de ecosistemas dañados, y la invención de metodologías de diagnóstico y tratamiento de afecciones surgirán del trabajo de profesionales de nuestras disciplinas en alguna de las universidades y centros de investigación del mundo. La competitividad internacional de Guatemala, y el mejoramiento de las condiciones de vida de su sociedad dependerán en gran parte de la aplicación oportuna y adecuada de los conocimientos que aquí hemos ganado, y los indicados en hacerlo somos nosotros.

A la fecha, la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia ha mantenido un nivel académico aceptable, ha tratado de introducirse en la corriente del progreso de la ciencia universal, y ha iniciado líneas de investigación local con seriedad y profundidad razonables, todo lo cual está impactado favorablemente en la preparación profesional de sus egresados. Sin embargo, creo que ha llegado el momento de hacer más para ayudar a que la universidad de San Carlos y la sociedad guatemalteca

despierten de su letargo y se incorporen a la civilización humana de los albores del siglo XXI.

## MISION PARA TRANSFERIR CONOCIMIENTOS

Uno de los papeles de los egresados de esta casa de estudios es mejorar la transferencia y el uso de conocimientos en las ciencias naturales. Es motivo de tristeza que con el paso del tiempo la enseñanza de estas ciencias no ha mejorado lo deseado en la Universidad de San Carlos. En mi opinión, esto se debe a la estructura de la Universidad en Facultades, las que han tratado de buscar independencia en todo sentido, a tal punto que, cuando se anuncian vacantes profesionales, se prefiere a un graduado de esa facultad, no importando que el puesto sea en un área que no es del dominio de la profesión que se enseña en la misma. Para ejemplificar este punto recuerdo un caso que ocurrió hace unos 15 años en la Facultad de Medicina. El suceso fue el siguiente, un médico que se había graduado en el curso de post-grado en Bioquímica que se impartía en el INCAP fue a entrevistarse con la jefe del departamento de Bioquímica de esa facultad, que si mal no recuerdo era una Químico-Farmacéutico, para postular a un puesto docente en el mismo. La jefe de dicho departamento le informó al aspirante que él sería clasificado a un nivel inferior que el resto de sus colegas, porque ellos ya tenían más experiencia en el puesto que él. Casi al final de la entrevista, entró uno de los docentes médicos del departamento a hacerle una consulta a la jefe del departamento. El recién llegado preguntó: "Licenciada, cuánto debe

pesar para preparar una solución de cloruro de sodio 2 Molar". La licenciada con algo de vergüenza respondió: "Pese 116.88 g de cloruro de sodio y disuélvalos en un litro de agua destilada". El docente de ese departamento de bioquímica salió de la oficina, pero regresó a los pocos segundos y preguntó: "Licenciada, y qué si sólo deseo preparar 50 mililitros". Al ver esto, el candidato al puesto se levantó, agradeció su tiempo a la jefe del departamento, y le dijo que ya no estaba interesado en la posición. Aunque esto sucedió hace 15 años, yo no creo que la situación actual sea mejor, al juzgar por los anuncios que aparecen en la prensa para las posiciones docentes vacantes, o por el grado de preparación que he detectado en algunos estudiantes de carreras aplicadas que se me han acercado para tratar de hacer sus trabajos de tesis en el laboratorio a mi cargo. Actualmente, acepto gustoso estudiantes de bioquímica o química de la Universidad del Valle, y estudiantes de química, química-farmacéutica o química-biológica de la facultad de Farmacia. Esto no lo hago porque sea yo un profesional graduado de una de estas ciencias, sino simplemente porque he tenido muy buena experiencia con estudiantes de estas carreras. Es más, si tomara esta decisión simplemente buscando el beneficio de mis futuros colegas, no sería consecuente con lo que critico fuertemente, y es el hecho de que en Guatemala muchas veces se contrata por gremios y no por capacidad.

Creo que miembros de esa Facultad deben tratar de hacer algo para promover que la enseñanza de las ciencias naturales sea dictada por docentes con conocimientos profundos y experiencia en la materia. Una de las soluciones es estimular la

reorganización de la universidad en departamentos disciplinarios fuertes, en los que los docentes sean realmente especialistas e investigadores de lo que enseñan. Hay que desterrar el mito que sólo los profesionales de carreras específicas conocen que es lo importante que los alumnos de sus profesiones deben aprender en todas las disciplinas que cursan. Es más fácil que un especialista adapte lo que enseña al grupo de alumnos, que un generalista trate de enseñar lo poco que sabe y medio entiende.

Otro gran aporte que egresados de esta facultad pueden dar, es promover la creación de un sistema nacional estatal de universidades. No es justo que se condene al fracaso profesional a quien es pobre o vive en la provincia, debido a que no puede pagarse estudios caros, la mayoría de ellos en la capital. Los Centros Regionales debieran convertirse en universidades autónomas que compitan entre sí en calidad, innovación e infraestructura. Si esto se lograra, las Universidades de los Departamentos se convertirían en focos de cultura y desarrollo de las comunidades en las que se encuentren, y la ciencia y la tecnología realmente contribuirá al desarrollo económico y social del país.

La Facultad de Farmacia debe continuar realizando investigación, sobre todo en búsqueda de soluciones a problemas nacionales, conociendo y aplicando los conocimientos universales, y para ello se necesita de estimular la formación académica de postgrado y las relaciones internacionales. Sin embargo, debe cuidarse de no caer en la imprudencia de desligar a los investigadores de los docentes. La docencia debiera ser una obligación inherente del investigador, especialmente en países como Guate-

mala en el que los recursos humanos bien capacitados son muy escasos.

Hace pocos momentos, dije que en Guatemala los gremios profesionales continúan siendo grupos elitistas cerrados, que no aceptan cambios ni la incorporación de personal capaz y preparado en sus ámbitos de acción si éstos no son del gremio. Esto continuará siendo una realidad por muchos años más. Una manera de romper este aislamiento y falta de intercambio interdisciplinario es ofrecer cursos cortos y de post-grado en las áreas que nosotros manejamos abiertos a profesionales de otras carreras. Así poco a poco, se entenderá y apreciará el valor de los profesionales entrenados en ciencias básicas. Asimismo, se expandirá el uso y la importancia de estas ciencias, que por otro lado no son de nuestra propiedad. La Facultad debe madurar la idea de crear un post-grado, diseñado en tal forma que puedan corregirse las lagunas de formación que, en ciencias básicas, los postulantes puedan tener.

Actualmente, se está tratando de organizar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Guatemala. Aquí los egresados de esta facultad debieran hacer sentir su influencia. La comunidad científica de este país, y en especial la de esta Facultad debe hacer valer su opinión y sus intereses. Los pocos fondos asignados por el estado al desarrollo de la ciencia debieran ser utilizados siguiendo lineamientos de profesionales que genuinamente están tratando de hacer ciencia.

### MISION PARA MEJORAR EL SISTEMA DE PRODUCCION

Sólo algunos pocos de nuestros egresados se dedicarán a la enseñanza

y la investigación, la mayoría de ellos, como ha sucedido hasta la fecha, se incorporará a la actividad productiva. Los cambios operados en el sistema económico mundial, conjugado con un número grande de egresados universitarios de poca calidad, han conducido al deterioro de los salarios y el nivel de vida de los profesionales que ofertan sus servicios como asalariados en nuestro país. Eventualmente, los salarios de los profesionales se ajustarán a su capacidad académica y técnica como en el pasado; pero para eso harán falta muchos años. El futuro inmediato se vislumbra dificultoso para quienes piensen ganar su sustento con un salario.

Ahora, nos vemos forzados a cambiar de actitud, debemos convertirnos en empresarios y buscar alianzas con las cuales podamos producir u ofertar bienes y servicios de calidad. Esto requiere iniciativa, organización, capacidad de administración y relaciones. La Facultad de Farmacia debe fortalecer sus nexos con otras unidades académicas que capacitan para servicios directos, tales como agronomía, veterinaria, ingeniería y medicina, así como sus relaciones con la industria. Nuestros egresados necesitan urgentemente adquirir mentalidad empresarial que los lleve a crear fuentes de trabajo con las que, además de proveerles de un ingreso decoroso, impulsen el crecimiento económico, social y cultural de sus empleados. Idealmente, nuestros egresados deben producir y vivir con honestidad y limpieza; pero para ello deben ser lo suficientemente hábiles y capaces para poder competir en un ambiente desleal, corrupto e inescrupuloso, característico de un país subdesarrollado. La única herramienta que nos queda para sobrevivir en medio de competidores que pagan bajos salarios,

defraudan al fisco, pagan comisiones para asegurar clientes y mienten sobre sus capacidades es demostrar un servicio confiable, eficiente, amable y puntual. Sin embargo, eso tampoco es suficiente, se debe conocer a la perfección las obligaciones y derechos que tenemos como ciudadanos y como productores para poder responder al chantaje de los burócratas de inspección, y que tenderá a agudizarse en los años próximos. En resumen, a las capacidades tradicionales, que adquirimos en nuestra formación académica, debemos sumar ahora habilidades administrativas, gerenciales y hasta publicitarias, pues sólo así podremos actuar con **eficacia y eficiencia** en nuestro medio.

En esa búsqueda de aumentar las probabilidades de éxito profesional de nuestros egresados se encuentra lanzarlos a la práctica formal en el menor tiempo posible. No se justifica ni se necesita que se inviertan *7 años como mínimo* en su formación universitaria; *cinco años debieran ser suficientes*: dos años de cursos básicos, dos años de cursos técnicos esencialmente de aplicación práctica, y un año para completar el ejercicio profesional supervisado y elaboración de tesis. Esta reducción de tiempo no significa reducir la calidad académica, la cual se asegura con el uso más eficiente del tiempo, la mejor programación y planificación, y la docencia por profesionales responsables, con experiencia, conocimientos, mistica y dinamismo. Es una ingratitude detener la graduación de un alumno por holgazanería o tonterías administrativas.

La Facultad debe crear en sus egresados actitudes y capacidades para el autoaprendizaje y la autogestión, es totalmente inadecuado pretender que se memoricen miles



de conceptos, cifras y términos, descuidándose enseñar a pensar, analizar y establecer metas. El propósito de una tesis de licenciatura no debiera ser preparar una obra de arte completa, esto es requisito de los estudios de postgrado y un papel del asesor, sino dar la oportunidad de practicar y conocer los mecanismos que se utilizan en investigación. Los alumnos deben dedicar toda su energía en completar los requerimientos académicos en el menor tiempo posible. No vale la pena -y esto es un mensaje para los buenos alumnos- dilatar una graduación buscando ser entrenado en más técnicas, esto se logra en el aprendizaje continuo durante la vida profesional.

### CAPACIDADES INDISPENSABLES PARA ACTUAR CON EFICACIA Y EFICIENCIA

Al principio de mi plática dije que la naturaleza de nuestras carreras muchas veces nos encierra en el detalle técnico, y que eso es suficiente para triunfar en un país desarrollado, pero no en uno como el nuestro. Para actuar con **eficacia y eficiencia** necesitamos agregar otros valores. Necesitamos estar en **comunicación** continua con profesionales de otras disciplinas y campos de acción, estar en **contacto** permanente con colegas y la literatura técnico-científica universal, y promover foros en donde nuestros argumentos e ideas sean sujetos de **revisión por una masa crítica** intelectual. Similarmente, debemos ser sumamente **críticos** y analizar los hechos y sucesos con lógica, profundidad y detalle.

No basta con hacer un buen trabajo, debemos ir más allá, debemos promover cambios y avances con **iniciativa, creatividad y liderazgo**. Si logramos poner en acción estas habilidades, moveremos las **aguas**, lo

que hará despertar a quienes viven acomodados y tranquilos, y quienes responderán con difamación, intriga y ataques, y con la acusación de que nuestra crítica es destructiva. Para vencer estas dificultades también debemos estar preparados, debemos responder con **valor y combatividad**, **no con violencia**, pero sí con **valentía, respeto y astucia**. Y recordando que **no basta con ser bueno, sino que también hay que demostrarlo**. Pero sobre todo debemos tener **perspectiva y paciencia** para mantener el ánimo y vencer las dificultades, envidias, soledad y deslealtades.

Finalmente, debemos pensar en dejar seguidores, sólo así se mantienen los cambios y se progresa. Debemos tener **generosidad** para enseñar lo que hemos aprendido, para guiar con base en nuestra experiencia, para que no se repitan los errores y frustraciones que hemos vivido. Sólo los mediocres ocultan información y oportunidades de desarrollo, atacan a las personas y no a sus argumentos, hablan con demagogia, buscan sacar provecho de los demás, y ponen obstáculos y tratan de evitar el avance de las nuevas generaciones. Quienes son capaces se actualizan constantemente, y se sienten estimulados ante nuevos retos y metas.

### CONCLUSION

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia ha sido una institución generosa, producto del esfuerzo y sacrificio de muchas personas. Como todo en la vida tiene sus valores y defectos, pero haciendo un balance general, su papel en la sociedad guatemalteca ha sido positivo. Todavía falta mucho por hacer, nuevos y viejos problemas que resolver, y nuevos logros y triunfos que alcanzar. Todo esto se logrará mediante la acción capaz, creativa, valerosa y generosa de sus egresados. Considero que hemos sido entrenados en las habilidades más difíciles de adquirir, y las que nos hacen falta las podemos obtener si nos lo proponemos seriamente. Debemos reconocer el gran compromiso y responsabilidad que tenemos para con nosotros mismos, nuestras familias, nuestro país y nuestros semejantes. Como dice la frase evangélica "la luz no se oculta, se expone para que alumbre y derrote a la oscuridad". Espero que la mayoría de nosotros podamos dejar huellas perdurables, y que al final de nuestros días quedemos satisfechos de haber dado una lucha limpia, honesta, tenaz y sobre todo productiva.

### NOTA CIENTIFICA

#### ORDENADOR RECREA IMAGENES DEL UNIVERSO DESCONOCIDO

MADRID.- Contemplar la formación del sistema solar en directo, viajar a Saturno atravesando sus anillos de polvo cósmico o penetrar en el interior de un agujero negro son algunas de las posibilidades ofrecidas por las imágenes esquemáticas de la Muestra Infográfica de Madrid (MIMAD 91).

Dichas imágenes, que han sido creadas para la serie de divulgación estadounidense "The astronomers", permitirán acercarse a algunos de los misterios cósmicos que más intrigan a los investigadores.

"The astronomers", cuyo proyecto fue promovido por la Fundación Keck, que aportó 55 millones de dólares, incorpora un total de 25 secuencias esquemáticas que van desde las simulaciones de agujeros negros, gigantes rojos, evolución del sistema solar, galaxias interactivas y planetas hasta el interior de los anillos de Saturno.

Estas imágenes, incluidas en la sección del MIMAD 91 dedicada a las grandes producciones infográficas internacionales, que durante doce minutos muestran efectos visuales de gran realismo, han necesitado miles de horas de trabajo para su elaboración y costosos equipos informáticos. EFE