



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO  
TECNOLÓGICO DE MATERIAS PRIMAS Y SU  
INCORPORACIÓN AL MERCADO: UN CASO.**

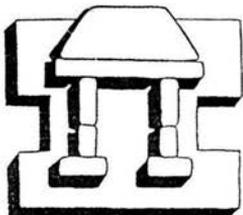
**TESIS POR EXPERIENCIA PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**B I O L O G O**

PRESENTA:

**MANUEL ARTURO MONROY SILVA**

DIRECTOR DE TESIS:  
**DR. IGNACIO PEÑALOSA CASTRO**



LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA EDO. MEX. JULIO 2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

A la Carrera de Biología.

Por haberme dado la oportunidad de alcanzar un anhelo y compartirme su saber, experiencia y comprensión, cuyo sublime espíritu siempre estará en mi alma y corazón para poderlo difundir.

A la empresa Surfactec, S. de R. L. de C.V., por su afán innovador en emprender proyectos.

A mis profesores y compañeros, por ser una parte vital e inolvidable en mi formación.

Al Dr. Carlos Huitrón Vargas, por cuyo profesionalismo y calidad humana son un ejemplo importante a seguir.

A todo el personal de biblioteca de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior por su amable, atenta y cordial orientación, dedicación y tiempo otorgados, en la búsqueda de información.

Agradezco atentamente a los profesores que realizaron la evaluación y revisión de este trabajo, cuyos valiosos comentarios ayudaron a la conclusión del mismo.

M. en C. Guillermo Avila Acevedo.

Dr. Ignacio Peñalosa Castro.

Biol. José Luis Muñoz López.

M. en C. Claudia Tzasna Hernández Delgado.

Dr. Sergio Vaca Pacheco.

## DEDICATORIA

A mis padres MOISÉS Y DULCE MARÍA,  
quienes me han enseñado con su amor, saber, comprensión, apoyo y ejemplo, los  
valores y principios para apreciar una hermosa vida, una familia y la oportunidad  
de tener una formación educativa.

A ellos todo mi amor, admiración, respeto y agradecimiento profundos.

A la posibilidad de un sueño  
A su realización  
A ti

A mi México:  
Extensión de tierra y agua linda y bondadosa,  
con gente buena, artesana y trabajadora,  
cuyas maravillas y vaivenes me has permitido apreciar,  
a través de la más bella y excelsa disciplina...la biología.

## INDICE GENERAL

# IZT.

Resumen.....	1
Introducción y objetivos.....	2
Marco conceptual.....	4
Marco de referencia.....	6
Desarrollo del proceso.....	11
Resultados y discusión.....	30
Conclusión.....	37
Referencias.....	39
Anexo.....	42

## RESUMEN

Se describe la manera en que se utilizó parte de los conocimientos biológicos aprendidos durante la formación profesional, con objeto de cubrir actividades laborales relacionadas con la participación en el desarrollo experimental y comercialización de materias primas de interés para la industria manufacturera de medicamentos, cosméticos, jabones, detergentes y desinfectantes. Se logro de manera multidisciplinaria, el diseño de una línea de insumos con calidad de excipientes para formular producto cosmético y farmacéutico, la cual se incorporo al mercado nacional por medio de su venta directa a los fabricantes de producto terminado. Asimismo se reforzó la actividad de ventas a través del conocimiento biológico coadyuvando con el aumento en la captación de clientes. La actividad y el futuro ocupacional del biólogo más allá de su quehacer en investigación y docencia, evaluando la importancia que presenta en el mercado laboral actual, permitirá poseer un marco de referencia para encauzar acciones por medio de las cuales su presencia se refuerce, adaptándose al nuevo contexto nacional y global que la sociedad requiere.

## INTRODUCCIÓN

La realización de este trabajo por experiencia profesional cubre las actividades efectuadas en la empresa Surfactec, S. de R. L. de C. V., ubicada en Ecatepec, estado de México, la cual se dedica a fabricar y vender materias primas para la industria farmacéutica, cosmética, jabonera, detergentes y desinfectantes principalmente. El periodo de actividades comprendió de mayo de 1995 hasta julio del 2002.

El tema central del presente trabajo es describir la forma, en como parte de los conocimientos adquiridos durante la formación de biólogo favorecieron para tener la oportunidad de participar en el proceso de desarrollo de materias primas y la incorporación de éstas al mercado nacional.

Por consiguiente, se pretende como objetivo principal informar y generar una visión sobre el panorama y perspectiva que tiene el biólogo para desempeñarse profesionalmente en un marco tecnológico y comercial dentro del sector privado.

Para efectuar este trabajo de tesis por experiencia profesional, se parte de la premisa esencial que, viviendo en un mundo con actividad cada vez más interactiva y globalizada, en donde la competitividad entre países, pasando por empresas hasta individuos, depende de la calidad del factor humano, entre ellos de manera esencial el profesional, es determinante para el buen desarrollo de los mercados tanto en el sentido comercial como laboral, contar con profesionales cada vez mejor informados y preparados para solventar las dificultades que conlleva desde un inicio, la colocación de la persona en el ámbito productivo privado (ANUIES, 2000).

Por ello la importancia de este trabajo consiste en servir como una fuente de orientación e ideas para:

El egresado. Aquel que al terminar su etapa de estudio y de manera principal biólogo, pueda tener herramientas adicionales para aprovechar y desarrollar oportunidades de trabajo en un sector altamente demandado, especializado y competitivo, como el privado. Ya sea como empleado o aún más importante, para crear y desarrollar nuevas

alternativas para su subsistencia como profesional independiente primero, y después empresario, generador de empleos (Fresán, 1998).

Programas de estudio. Aquellas escuelas, tecnológicos, facultades o institutos de educación media superior o superior, donde se impartan carreras relacionadas con la biología en general, para que diseñen materias, seminarios y/o proyectos que ayuden al estudiante a explorar, enfrentar y solventar con éxito tanto las oportunidades como dificultades de desarrollo que de manera muy particular enfrenta el biólogo en el ámbito privado (Fresán, *op. cit.*). Enfatizando una relación entre la producción y la comercialización del conocimiento (De Gortari, 1997; Weil, 2000).

Sector privado. Empresas, cuya actividad dependa o involucre un menor o mayor nivel de conocimiento biológico aplicado, y consideren idóneo para responder a las necesidades y exigencias del mercado moderno, contar con profesionales conocedores en biología; con objeto de potencializar áreas (p. e. desarrollo y comercial), que si bien son consideradas estratégicas, éstas, debido a modelos convencionales, en su mayoría se han venido trabajando bajo un esquema donde la profundidad del conocimiento mismo se estima abstracto y especializado por un lado (desarrollo) y secundario e improvisado por el otro (comercial); siendo así un coadyuvante para el buen crecimiento de un negocio (Valenti *et al.*, 2000).

La metodología empleada para este trabajo, consistió en narrar la experiencia obtenida en el ejercicio profesional de la actividad mencionada enfatizando las habilidades, limitaciones y necesidades que se hicieron presentes para el sustentante.

Las dificultades que obstaculizaron la actividad profesional del sustentante y por ende sus limitaciones, se centran principalmente en el no estar familiarizado con los conceptos de aplicación tecnológica y comercial que la actividad en sí maneja, como a su vez la falta de integración en los esquemas del sector privado para aceptar profesionales del área biológica en departamentos que son considerados por tradición para ingeniería o de mercados.

La tesis esta estructurada para describir la experiencia profesional ejercida desde la incorporación del sustentante a la empresa, pasando por la capacitación, definición y desarrollo de funciones, hasta los logros obtenidos. Tomando como base la aplicación de los conceptos biológicos aprendidos en la preparación profesional, como también el aprendizaje y aplicación de los nuevos conocimientos de la actividad.

## MARCO CONCEPTUAL

La idea principal en la experiencia profesional se centró en saber aprovechar y aplicar los conceptos biológicos aprendidos durante la fase formativa en el campo laboral.

El campo laboral como objetivo pertenece al sector industrial manufacturero, división sustancias químicas, rama química básica, donde se ubican aquellas empresas que elaboran o comercializan materias primas para proveer de éstas, a las áreas manufactureras: farmacéutica (elaboración de medicamentos), cosmética (elaboración de productos para cuidado personal), limpieza y desinfección (elaboración de productos para limpieza y desinfectar superficies).

Si bien es necesario indicar que la aplicación directa de los conceptos fue limitada, al paso del tiempo se fueron abriendo oportunidades para utilizarlos de diferente forma y poder cubrir de mejor manera las tareas encomendadas.

Los conceptos aplicados fueron en dos etapas:

- 1) Aquellos que sirvieron para cubrir labores de laboratorio químico.
- 2) Aquellos que ayudaron para integrar de manera adecuada la parte de conocimiento biológico con el desarrollo de procesos y la parte comercial.

Para desarrollar las funciones de laboratorio se emplearon una serie de conceptos en relación principalmente a los siguientes temas: (se presentan de acuerdo al plan tradicional que se cursó).

### QUÍMICA GENERAL.

Soluciones y coloides.

Concentración de soluciones.

Acidos y bases.

### QUÍMICA ORGÁNICA.

Hidrocarburos en general.

## BIOQUÍMICA.

Carbohidratos.

Lípidos.

Proteínas.

## BIOLOGÍA GENERAL.

Método científico experimental.

## INSTRUMENTACIÓN.

Manejo de material y equipo de laboratorio.

Como se mencionó, la aplicación de estos conceptos fue limitada y varió en la profundidad de aplicación, siendo la biología general e instrumentación las bases prácticas conceptuales y operacionales esenciales para poder desempeñarse en un laboratorio.

Por otro lado, los conceptos biológicos aplicados y no biológicos aprendidos a la par, en la etapa de procesos y comercial, tuvieron como finalidad formar e integrar un apoyo técnico para el departamento de desarrollo de mercado y ventas; esta necesidad se demandó por la misma naturaleza de la empresa, productos elaborados y mercado.

## CONCEPTOS BIOLÓGICOS APLICADOS.

*Bioquímica.* Carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas.

*Biología celular.* Estructura y función en general.

*Microbiología.* Bacterias y hongos, estructura, función y análisis en general.

*Botánica.* Morfología y fisiología general de plantas vasculares.

*Histología Animal.* Morfología y función del tejido conectivo y epitelial.

*Fisiología Animal.* Absorción en el sistema digestivo.

## CONCEPTOS NO BIOLÓGICOS APRENDIDOS.

Estos conceptos trataron temas sobre:

1. Estructura, organización y funcionamiento de una empresa.
2. Estructura, organización y funcionamiento de la venta.

## MARCO DE REFERENCIA

El trabajo por experiencia profesional se llevó a cabo de mayo de 1995 a julio de 2002.

Este periodo coincide con una serie de factores y acontecimientos externos como internos hacia México, que determinaron una nueva manera de concebir la dinámica en el funcionamiento, organización y estructura de las actividades del sector privado y público.

La sociedad mexicana ha vivido inmersa en un proceso de inestabilidad y transformación política, principalmente en la última década del siglo XX y los dos primeros años del siglo XXI, lo que ha repercutido negativamente en diversas ramas de la actividad nacional; entre todas, sobresalen dos que por sus características son consideradas coyunturales, la industrial por su contexto económico y la laboral por su contexto social.

Tales repercusiones se presentaron en un común denominador llamado "crisis económicas", identificándose principalmente en la disminución y retroceso de los niveles de producción en general, en el nivel de ingresos de las empresas, en los niveles del producto interno bruto, rango del poder adquisitivo y aumento de la tasa de desempleo, entre otros (INEGI, 2001, 2002).

Ante tales circunstancias, el sector privado tuvo la necesidad de adaptarse a las condiciones imperantes del momento, mediante la toma de decisiones estratégicas que le permitieran mantenerse operando con balance positivo en su conjunto e individualmente, en el tiempo que durase la fase de volatilidad económica; tiempo que dependía de la magnitud de cada una y el poder de amortiguamiento para enfrentarla. En el periodo de la actividad profesional descrita en este trabajo se presentaron dos alteraciones económicas de consideración, en 1995 y 2001 (INEGI, *op. cit.*).

Entre la toma de decisiones por el sector privado nivel de empresa, la reducción de costos de operación y eficiencia al máximo de los recursos disponibles, centraron la

atención. Para lograr este propósito, entre varios factores a considerar, el recurso humano jugó un papel clave.

En la reducción de costos al verse disminuida la plantilla laboral en sus diferentes actividades. Esto por supuesto ocasionó mayor demanda y menor oferta de empleo con todas las implicaciones sociales, económicas, políticas y culturales que conlleva. Agudizándose el fenómeno por el ingreso a la plantilla laboral del estudiantado que concluye sus estudios profesionales cada año.

En la eficiencia de los recursos disponibles al verse obligado a contar con menos personal, pero con la necesidad de aumentar la cantidad de tarea encomendada al que se mantuvo, es decir, tener personal competente para cubrir lo asignado permitiendo a la empresa mantenerse y retomar el crecimiento.

Un factor externo y otro tecnológico cuyas características implícitas en lo comercial ayudaron a evidenciar de manera potencial estas decisiones, han sido la globalización económica y el uso de Internet.

Estas decisiones han sido tomadas bajo un esquema de productividad, rendimiento, servicio y calidad, con el único propósito para enfrentar una perspectiva de batalla competitiva cada vez mayor. Sin renunciar a obtener de la fuente de recursos - el mercado -, el mismo margen de utilidad.

Tal es el impacto social de este esquema laboral en la estrategia de negocios, que en medio de toda esta agitación (reestructuración: reducción de tamaño y reingeniería: búsqueda del tamaño apropiado), el sector empresarial debe ahora hacer que su recurso vital sin discusión, las personas, se presenten a trabajar con todo su corazón.

Se han formulado toda una gama incesante de conceptos y métodos que tratan de analizar y dar respuesta a este requisito desde varios enfoques: de la empresa en su conjunto, generando una nueva estrategia y lógica de negocios; de las personas en sí, para alcanzar la excelencia y liderazgo a través de valores, desarrollando aptitudes emocionales que originen un desempeño laboral sobresaliente y que convengan al desarrollo armónico de la empresa (se conoce como inteligencia emocional); de la

selección y administración del recurso humano, a través de evaluar la preparación y desempeño por competencias personales de tipo cognitivo, intelectual, actitud y aptitud.

La mayor parte de esta nueva forma de dinámica en los negocios ha sido importada hacia México por las empresas multinacionales (efecto de la globalización), y la tendencia es adaptarlo e incorporarlo en las empresas nacionales sin importar su tamaño.

Ante estas circunstancias y sus implicaciones en el panorama industrial y laboral, es necesario tomar en cuenta la situación del profesional en biología, que considera como una posible opción de trabajo al sector privado y en particular la rama industrial manufacturera química básica.

La actividad laboral del biólogo se ha distinguido por un común denominador en su trayectoria profesional en general, investigación y docencia. Tareas nobles e indispensables en toda sociedad y realizadas en conformidad dentro de la gama de objetivos en los planes de estudio de su profesión y a la naturaleza misma de la biología como ciencia.

Ubicada dentro de las veinte principales disciplinas académicas en México (INEGI, 1993<sup>a</sup>), la biología presenta una proporción de sus profesionales dedicados al trabajo de la educación en un 46.6%, los cuales se encuentran distribuidos en diferentes institutos, facultades, escuelas y tecnológicos. Esto ubica a la disciplina como la cuarta con mayor proporción de profesionales dedicados a esta ocupación (INEGI, *op cit.*). Sin considerar a las relacionadas específicamente con la docencia, a nivel educación básica y media.

La ubicación de la demás población de profesionales en biología, de acuerdo a los datos disponibles (INEGI, *op. cit.*), 13.8% tiene como ocupación principal su profesión sin considerar en esta la docencia (dato inferior a la media nacional general que es de 29.8%), se encuentran en sector público y privado; algunos se desempeñan en consultoría ambiental (Adame, 2000; Gómez, 2000).

Otras ocupaciones a las que se dedican los biólogos son: oficinistas 12.4% y funcionarios 8.1% ubicados en dependencias públicas principalmente; como técnicos 5.4% y comerciantes 4.7% en sector público y privado, donde se considera que los conocimientos adquiridos pueden tener relevancia en las tareas a efectuar. El 9% restante se ocupa en actividades diversas fuera de la disciplina.

La mayoría de los biólogos se desempeñan en sus ocupaciones como empleados, algunos trabajan por su cuenta y muy pocos son empresarios. La tendencia de esta estructura del empleo en biología, se ha mantenido muy similar estadísticamente hasta el año 2000 (ANUIES, 2002).

Al haber un bajo porcentaje de profesionales de la biología que tienen como ocupación principal su profesión, se considera que la participación de ellos en el sector privado e industrial manufacturero tiene poca presencia.

**IZT.**



La distribución poblacional de profesionales de la biología en función a los sectores de actividad económica nacional, indica que en el sector terciario referente a comercio y servicio esta el 86.8% - dato superior a la media nacional general que es de 72.3% - lo que concuerda con la alta participación de la disciplina en la educación. Le sigue el sector secundario referente a la transformación (incluye industria manufacturera) con un 7.9%, cifra inferior a la media nacional general de 21.5%. Y en el sector primario, referente a las actividades agrícolas, pecuarias, pesca y forestal, se encuentra el 3.8%, sector donde la disciplina se coloca séptima en importancia, aún cuando la diferencia promedio entre esta y las cuatro principales del sector es de 18.8 puntos porcentuales (INEGI, 1993<sup>a</sup>).

La proyección económica y del número de profesionales ocupados a mediano (2006) y largo plazo (2010), prospecta al sector manufacturero como el de mayor expansión y oportunidades de empleo y al sector comercio y servicio, con un rezago relativo, lo que traerá efectos desfavorables en la creación de empleos para profesionales en éste último (ANUIES, 2002).

El papel del profesional en biología en el sector privado y en particular en la industria de la transformación - la cual incluye la manufacturera en las ramas química básica, productos farmacéuticos, jabones, detergentes y cosméticos - resulta ser ambiguo.

Por un lado, la falta de registro en información concreta sobre sus actividades en esta rama de la economía (si bien hay referencia verbal y encuentros en algunas empresas de bebidas, lápices, detergentes, sanitizantes y farmacéutica, estos son muy escasos), impide apreciar el potencial de acción real de sus conocimientos y habilidades en estas áreas y expresarlo como oportunidades de trabajo; lo que lleva al profesional a optar por otras alternativas del mercado laboral más familiares.

Por otro lado, al haber baja presencia en varias ramas económicas y alta en una, hace que la proyección del biólogo en nuevos campos de oportunidad laboral se vea restringida y vulnerable (a pesar de que su perfil, sobre la base de los objetivos de la disciplina, indique su condición de factible). Restringida ante la falta de un mecanismo adecuado sobre cómo generar una necesidad clara y real por el biólogo, y que a su vez, surja el interés por emplear biólogos que satisfagan ese requerimiento en diversas ramas productivas de acuerdo a sus esquemas de trabajo; vulnerable, al verse superado por disciplinas que conociendo mejor el medio y que aún sin contar con las bases que la disciplina en biología ofrece, logran la atención y elección por parte del sector o industria (Valenti *et al.*, 1997; 2000).

Por lo anteriormente expuesto, se hace inminente la necesidad de recopilar información, bajo una óptica de participación donde, además de ser una referencia del proceso de inserción del profesional en el mercado laboral y un indicador de satisfacción del egresado con respecto a la formación recibida, sea con la finalidad de adecuar la disciplina de la biología al nuevo contexto nacional y global, mediante su interacción con el medio productivo industrial y laboral. Y así, formar parte del conjunto de datos para el mecanismo de diagnóstico de la realidad, con el potencial de inducir en las instituciones y empresas, la reflexión a fondo sobre sus fines y sus valores (Fresán, 1998).

## DESARROLLO DEL PROCESO

La inserción de un profesional en biología a un medio de trabajo, de manera particular al área de fabricación y venta de materias primas, para proveer a empresas que elaboran medicamentos, cosméticos, jabones, detergentes y desinfectantes principalmente, implicó desde sus inicios hacer frente a una serie de circunstancias - de carácter laboral, desempeño e interdisciplinario - debido a la naturaleza en la formación del biólogo y al esquema tradicional en el funcionamiento de la industria de este ramo.

Los requisitos solicitados por la empresa Surfactec, S. de R. L. de C. V., fueron básicos en cuanto a manejo de equipo y material de laboratorio, como trabajar en el mismo; también requirió de habilidades y conocimientos en investigación relacionada a bioquímica para su aplicación en grupo con personal de otras disciplinas como químico farmacéutico biólogo e ingeniería química.

Es importante señalar que los conocimientos, técnicas y habilidades adquiridas en la etapa formativa, se complementaron a su vez con el aprendizaje, práctica, afinación de nuevos conceptos y procedimientos de trabajo, en el laboratorio de Biotecnología de Enzimas del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, a cargo del Dr. Carlos Huitrón Vargas, en la modalidad de servicio social y prácticas; actividades esenciales en la formación profesional del egresado, que le permitieron estar a un nivel adecuado para competir por la aceptación e incorporación a la empresa.

Otro factor que también influyó como papel determinante para el ingreso, fue la misma política innovadora de la empresa por considerar la posibilidad de un biólogo en su organización.

El nuevo ingreso pasó por un proceso de capacitación para familiarizarse con la empresa y sus futuras tareas. Al mismo tiempo que se trabajó en conocer la dinámica general de cada departamento - compras, producción, laboratorio y ventas - se dedicó a conocer los productos que en ese tiempo se comercializaban en cuanto a generalidades y aplicaciones. Había surfactantes, agentes esenciales para disminuir la tensión superficial del agua; alcoholes grasos y aceites orgánicos para impartir

consistencia; agentes para emulsificar aceites; humectantes, secuestrantes y aditivos diversos para dar características de viscosidad, apariencia y espuma; la mayoría de ellos dirigidos a empresas fabricantes de jabones, detergentes y de cuidado personal.

La empresa, si bien incipiente en el mercado (desde 1991) y enfocada a tensoactivos y oleoquímicos, consideró dar un salto en su presencia comercial. Por ello encauzó interés y conocimiento para desarrollar proyectos que dieran por resultado, fabricar y vender excipientes para el área cosmética y posteriormente la farmacéutica. Esta fue una de las razones principales por lo cual la empresa contrató personal de apoyo, una vez que el estudio de mercado se había iniciado.

La naturaleza química de estos excipientes fue a partir de mezclas diversas de triacilglicerolos simples y mixtos de origen vegetal y animal, los cuales formaron parte en formulaciones para elaboración de cremas, labiales y lápices cosméticos, así como de supositorios y óvulos.

El desarrollo de los proyectos se realizó en conjunto con las empresas prospecto, con quienes previamente se llegó a un acuerdo sobre los beneficios que generarían los mismos. La dinámica se manejó bajo una retroalimentación continua, con lo cual, las características presentes en los excipientes se dieron acorde a las especificaciones que los departamentos técnicos de ambas partes determinaron.

La forma en cómo se llevó a cabo el desarrollo de cada proyecto, si bien se siguió de manera general el proceso de investigación científica experimental, es importante señalar que éste se adecuó a las necesidades y condiciones de ambas empresas; tales como: Tiempo (velocidad de respuesta para con el cliente), Administración (compras, costos, recuperación de la inversión), Producción (escalamiento, equipo, materiales, procesos) y Ventas (condiciones de mercado). El desconocimiento de estos factores logísticos presentes en el proyecto, significó una dificultad que limitó la función operativa del sustentante al diseño de investigación experimental. Así, la oportunidad de conocer y aprender a considerarlos con la participación de otras disciplinas, como ingeniería química, químico farmacéutico biólogo y administración, permitió que el trabajo fuese más sencillo, coordinado y eficiente.

Una vez especificadas las necesidades que cada prospecto solicitó con relación a los excipientes, fue necesario estudiar información sobre los triacilgliceroles y ácidos grasos para considerar cuáles podrían funcionar en la formulación. Esta se centró en la bioquímica de estos compuestos y las formas en que se encuentran en la naturaleza, primordialmente como aceites y grasas. Asimismo fue necesario conocer las posibles fuentes de abastecimiento tanto directas como indirectas, para ello fue importante saber en términos generales la ubicación de las grasas y aceites en los organismos mediante información sobre morfología, histología, fisiología y biología celular, tanto vegetal como animal (etapas de trabajo donde el sustentante participó con sus conocimientos adquiridos y experiencia en investigación documental). Lo anterior permitió, junto a los conocimientos en procesos de la ingeniería química, calidad del químico farmacéutico biólogo y logísticos de la administración, contar con un mosaico de información para tomar la decisión más viable y factible a ejecutar.

El trabajo en laboratorio consistió en evaluar de acuerdo a su composición y disponibilidad, diversas fuentes posibles de ácidos grasos - aceites y grasas de origen vegetal como animal - para usar los ácidos grasos elegidos en experimentos que produjeran triacilgliceroles, y posteriormente mezclas apropiadas de estos mismos. De las mezclas obtenidas se entregaron series de muestras continuas y modificadas para ser probadas por los diferentes prospectos como clientes. En esta fase del trabajo, fue donde el profesional en biología pudo colaborar con sus conocimientos y/o técnicas adquiridos de química, química orgánica, bioquímica, biología general e instrumentación, principalmente.

La retroalimentación jugó un papel esencial para el alcance de los objetivos, por ello fue necesario tener un vínculo continuo con los futuros clientes, lo que mereció visitas frecuentes para recabar información sobre las muestras entregadas, analizar resultados, evaluar avances, proponer ideas, cambiar impresiones, sugerencias, entre otros aspectos. Visitas efectuadas tanto a los departamentos de Desarrollo (el que coordina el proyecto), Calidad (el que verifica materias primas y producto terminado), Producción (el que maneja procesos), como de Compras (el que administra proveedores); según fuese el asunto a tratar.

De las mezclas de triacilgliceroles probadas, se seleccionaron aquellas que por sus características cumplieron los requisitos para ser utilizadas como materia prima (excipientes denominados línea Emollip®). Estos requisitos trataron aspectos de:

- a) Materia prima, propiedades físicas y químicas.
- b) Funcionamiento en el proceso de producción del cliente.
- c) Beneficios en las características finales del producto terminado; y
- d) Contribución en el costo final de fabricación del producto terminado.

Estas actividades fueron asignadas al profesional en biología por estar trabajando directamente en el desarrollo del proyecto en laboratorio y por el tiempo que se requería para las visitas. Al inicio hubo dificultades e impedimentos para relacionarse con el futuro cliente, tanto de carácter técnico (la forma de trabajar del medio industrial) como de carácter comercial (la manera de abordar aspectos de mercado), las cuales se tradujeron en oportunidades para avalar el trabajo realizado bajo el asesoramiento y guía de los jefes; el apoyo y confianza logrados de los mismos futuros clientes y a la facultad en el perfil formativo del profesional en biología, es decir: capacidad de observación y análisis que posibilitaron al sustentante integrar razonamientos, que permitieron a su vez, aplicar sus conocimientos y habilidades adquiridos mediante una metodología creativa para satisfacer las necesidades de los clientes internos como externos.

El objetivo principal del proyecto fue concretándose con los diferentes prospectos de clientes en un intervalo entre 1.5 a 3 años aproximadamente. Todos pertenecientes al área cosmética inicialmente. Entre las empresas cliente estuvo, Lapicera Mexicana, S. A. de C. V., Gina y Jasive, S. A. de C. V., y Swan Cosmetics de México, S. A. de C. V.

Este tiempo confirió al profesional en biología para estrechar relaciones comerciales con los ahora clientes, y que mediante el interés de ambas partes por conocer más acerca de cada empresa, permitió ir cerrando negocios adicionales de materias primas con los mismos y hacer contactos con otras empresas del ramo.

La respuesta del mercado favoreció a los objetivos deseados en cuanto a desarrollar materias primas. El paso inmediato fue mantener los negocios obtenidos y canalizar los esfuerzos para ampliar la oferta ahora al área farmacéutica, donde los requisitos a cubrir por todo proveedor son más estrictos que la cosmética.

La siguiente toma de decisión de la empresa influyó directamente en el rumbo de las actividades laborales posteriores del sustentante. De acuerdo a la organización, recursos disponibles y beneficios para la compañía, la estrategia a tomar fue:

- a) Encomendar al profesional en biología seguir atendiendo a los clientes logrados gracias a los proyectos y a los que estaban en proceso, es decir, integrando asesoría técnica y ventas. Lo que consistió en asistir cualquier asunto relacionado con los productos vendidos para cada cliente en particular, concerniente a calidad, manejo, abastecimiento, fórmulas mejoradas o negociar producto.
- b) También se acordó captar nuevos clientes para otras materias primas de línea, comercializadas y dirigidas principalmente al mercado de cosméticos, jabones, detergentes y desinfectantes.
- c) Como eje fundamental para el crecimiento de la compañía, se procuró de manera especial identificar oportunidades de negocio en el mercado y beneficiarse mediante proyectos para elaborar productos específicos por pedido, o bien, innovando productos para cubrir las necesidades de una área industrial.

Estas nuevas tareas hicieron que el trabajo del sustentante se modificará de un entorno técnico y pasivo en lo comercial, a uno técnico y muy activo en ventas; lo que apartó al profesional en biología de la actividad en laboratorio y dedicar más tiempo visitando empresas.

Se fue dando un proceso de adaptación al nuevo ambiente incorporando conocimientos y experiencia en ventas e investigación de mercado; también fue necesario conocer las materias primas en cuanto a características físicas, químicas y beneficios al actuar en el producto terminado del cliente; todo con objeto de tener herramientas apropiadas para poderlos ofrecer y vender adecuadamente.

Como la mayoría de las materias primas a vender se utilizaron por los clientes para fabricar producto terminado de acuerdo a su especialidad, el sustentante enfatizó por conocer el producto final del cliente y su funcionamiento en el sistema para el cual fue hecho; con objeto de poseer un marco de referencia para detectar la forma de aprovechar el uso de su profesión y conformar un soporte de conocimientos que pudieran transmitirse al futuro cliente; obteniendo su confianza y seguridad, al saber que el proveedor entiende y conoce su necesidad a satisfacer; lo que puede significar la diferencia entre lograr la preferencia del prospecto o no, ante la competitividad,

profesionalismo y experiencia de otras empresas interesadas en el mercado. Fue a base de este enfoque que se logró aplicar y aprovechar parte del conocimiento biológico para cumplir los nuevos deberes encargados.

A continuación se resumen a grandes rasgos y de manera general, los conocimientos biológicos utilizados para cada área comercial de acuerdo a los productos predominantes ofrecidos en cada una, sin pretender con ello patentizar y hacer gala de una pericia amplia y especializada en cada tema, dado el contexto, situación y nivel de experiencia general que el sustentante tuvo en su formación profesional como en su actividad laboral.

En el área farmacéutica se vendieron los excipientes a base de triacilglicerolos para elaborar supositorios y óvulos principalmente (en el medio se conocen como *masas* para hacer estos productos). Los elaborados por la empresa Surfactec se complementaron con los excipientes fabricados por la empresa española UNIQEMA perteneciente a Grupo ICI Internacional, con la cual se llegó a un acuerdo comercial para que Surfactec fuese el representante en México.

El cliente, en este caso el laboratorio farmacéutico, lo que hace es tomar la masa y mezclarlo con el principio activo (p. a.). La finalidad es que el producto resultante, al ser colocado dentro del cuerpo del paciente (cuando es supositorio), libere el p. a. y éste pueda ser absorbido rápidamente por el organismo a través del sistema digestivo para pasar a torrente sanguíneo y de ahí al lugar deseado para actuar.

El papel del excipiente es funcionar como vehículo para el principio activo, por lo que su importancia se contempla desde formular y elaborar la forma farmacéutica hasta la liberación del principio activo en el paciente. Para que se pueda liberar el p. a., en un tiempo establecido por la norma oficial mexicana entre 20 a 30 minutos, es necesario elegir el vehículo adecuado. Se requiere un material compatible con el organismo, inerte, neutro en olor, lábil - que no dañe partes anatómicas, revestimientos y sistema digestivo del cuerpo - y que permita capturar, transportar y liberar el principio activo en la concentración requerida.

Siendo lípidos la naturaleza idónea de la base, lo que prosigue es tomar en cuenta aquellos factores que juegan un papel importante en su función como vehículo. Estos son:

– *Punto de fusión* (determinante para el proceso de fabricar el producto y que la forma farmacéutica se funda a temperatura corporal).

– *Punto de solidificación* (importante para mantener el producto estable a temperatura ambiente de almacén).

– *Índice de hidroxilo* (de acuerdo a la cantidad de grupos -OH, la cantidad de principio activo a ser y no ser liberado es influenciado, lo que repercute directamente en la concentración final que debe ser considerada al momento de la formulación).

– *Índice de saponificación* (indica la facilidad que podrá tener el organismo para digerir el excipiente).

Otros factores importantes a considerar son el *Índice de yodo* (para saber el grado de saturación de los ácidos grasos) y el *Índice de acidez* (relacionada con la vulnerabilidad del excipiente para presentar rancidez ocasionada por la oxidación e hidrólisis del ambiente o microorganismos).

La combinación de estos factores junto con el principio activo juega un papel importante tanto en la estructura como funcionamiento adecuado del producto terminado. Todo ello permite desarrollar materias primas específicas para cada necesidad y a su vez recomendar la más apropiada, tomando en cuenta que existen más de 30 tipos diferentes de masas (marcas registradas de Uniqema: Estaram™ y Supoweiss™); por supuesto, siempre con su respectivo procedimiento de validación previo a ser incorporado en la producción.

Algunos de los laboratorios farmacéuticos que se convirtieron en clientes son: Novartis Farmacéutica, S. A. de C. V., Aventis Pharma, S. A. de C. V., Bristol-Myers de México, S. de R.L., Laboratorios Farmasa-Schwabe, S. A. de C. V., Selder, S. A. de C. V. Tecnofarma, S. A. de C. V., e Industria Farmacéutica Andrómaco, S. A. de C. V.

La colocación de masas de UNIQEMA y grupo ICI en el mercado mexicano promovió la concesión ofrecida por estas empresas para manejar otros productos dirigidos al ramo farmacéutico (vehículos en jarabes, nutrición parenteral, lubricantes), cosmético (emolientes

en cremas), alimentos (complemento nutricional en alimentos energéticos) y limpiadores (tensoactivos), incrementando Surfactec su catálogo de materias primas a ofrecer.

Otro ejemplo es el del área cosmética. En esta se vendieron las materias primas que forman la fase oleosa en los productos denominados cremas para piel.

*Grosso modo* la piel es un órgano del cuerpo conformado por tejidos celulares principalmente epitelio, cuya función esencial es cubrir y proteger los tejidos subyacentes ya que es la parte que está en contacto directo con el medio. Funciona tanto para evitar la pérdida de agua como de defensa al impedir el ingreso de materiales y organismos extraños. De acuerdo a su organización celular, se forma una barrera hasta cierto punto impermeable al agua e impide el paso de moléculas grandes y las que no son solubles en grasas. Solamente aquellas moléculas relativamente pequeñas y solubles en grasa pueden llegar a alcanzar las células vivas de la epidermis. La superficie de la piel es cubierta por una película aceitosa secretada por las glándulas oleosas, que conserva la humedad y elasticidad, evitando que el tegumento se seque y se agriete conservando así la cualidad protectora. También contiene glándulas serosas importantes para la transpiración y regular la temperatura corporal.

Sobre esta base, la función de una crema es la de humectar y proteger la piel de la resequeidad ocasionada por: a) el ambiente, tanto agentes físicos y químicos; b) deficiencias en la lubricación externa del mismo tegumento, debido al proceso natural de envejecimiento o algún trastorno del organismo a consecuencia de una enfermedad, padecimiento o alergia.

La crema para piel consiste de una fase oleosa y otra acuosa que juntas forman una mezcla coloidal llamada emulsión. La fase oleosa sirve como vehículo para que los demás ingredientes puedan extenderse sobre la superficie y absorberse en el tegumento. Los ingredientes pueden ser aceite, pigmento, perfume, conservador y aditivos como vitaminas o extractos de origen vegetal o animal.

Es fundamental destacar que lo que caracteriza a una crema humectante de otra con similar consistencia es la fase oleosa, ya que de esta dependerá la cualidad de la película a formar y el beneficio de humectar y nutrir la piel. La película formada puede

presentar falta de extensibilidad para cubrir toda la superficie; una carga de compuestos grasos tal que impide la absorción de ingredientes; formar una capa en la superficie que obstruye las salidas en los conductos de las glándulas cutáneas evitando la transpiración, creando con ello acumulación de calor y sensación grasosa incomoda.

Para dar solución a estas cualidades a veces no deseadas, hay en el mercado una gama de materias primas para formar la fase oleosa, las cuales varían en propiedades y precio para satisfacer todos los niveles de mercado. En la empresa Surfactec se manejaron tres tipos básicos como los alcoholes grasos cetílico, estearílico, cetoestearílico y uno especial como el triacilglicerol de cadena media a base de ácido cáprico y ácido caprílico.

Con las empresas que se logró negocio, estuvo Laboratorios Grisi Hnos. S. A. de C. V., Química Daao, S. A. de C. V., Bio-Plus Cosmetics, S. A. de C. V., Kolmar de México, S. A. de C. V., Alberto Culver de México, S. A. de C. V.

Se trabajaron otras materias primas para el área cosmética como nacarantes (Perlatec 771) y generadores de viscosidad para champú (Surfagel 6000), sobre todo para cubrir necesidades en la presentación física del producto terminado, donde el uso del conocimiento biológico fue limitado. Ambos productos fabricados en Surfactec como resultado de la identificación de oportunidades de negocio en el mercado.

Para el área de jabones y detergentes se vendieron tensoactivos, conocidos también con el nombre de surfactantes (de las palabras inglesas SURFace ACTive AgeNT), los cuales toman parte en las formulaciones para elaborar productos químicos de limpieza.

El principio general de limpiar consiste en la remoción de mezclas no deseables - p. e. mugre o suciedad - formadas por partículas de naturaleza principalmente mineral, carbohidratos, lípidos, y proteínas, que están adheridas a la superficie de un cuerpo o material; cuya permanencia se considera foco de influencias nocivas que pueden propiciar alteraciones en la conservación de objetos - p. e. ropa, equipo, instalaciones - y/o en los procesos realizados con ayuda de estos.

La remoción puede realizarse por mecanismo físico o químico, siendo este último el de mayor preferencia y demanda, debido a lo práctico y diversidad de opciones que presenta de acuerdo a lo siguiente:

- a) Tipo de mercado. Las áreas de aplicación van desde doméstico a industrial.
- b) Forma de aplicar. Uso asignado relacionado con el área de aplicación y tipo de superficie a limpiar.
- c) Función limpiadora. El tipo de producto de acuerdo a la superficie y tipo de suciedad a remover.
- d) Formulación. Variedad de materias primas disponibles para elaborar producto de acuerdo a la función y forma de aplicar según el mercado demandante.
- e) Costos.

Si bien cada aspecto es importante a considerar en el negocio como unidad, la formulación tiene un papel sustancial, al ser la encargada de crear el producto.

Aún cuando, el agua por su naturaleza polar, permite que un gran número de sustancias se disuelvan en ella, ésta no tiene por sí misma la capacidad para que los lípidos entre ellos aceites y grasas, también se disuelvan. Esto se debe a que los triacilglicerolos - moléculas de glicerina unidas con tres ácidos grasos mediante esterificación - componentes de aceites y grasas, no poseen cabezas polares. Por lo que las moléculas de agua tienden a mantenerse juntas dada la tensión superficial que ejercen entre ellas sin penetrar en los lípidos no polares, impidiendo que puedan ser removidos de una superficie.

Para resolver este fenómeno se tiene que reducir la tensión superficial del agua mediante la presencia de sustancias conocidas como tensoactivos o surfactantes, los cuales se incorporan en las formulaciones de productos de limpieza como son jabones y detergentes.

Un tensoactivo está compuesto por moléculas anfipáticas, cada una constituida por una cabeza polar hidrofílica que se disuelve en agua y una cola no polar hidrofóbica que se disuelve en lípidos no polares. Cuando entra en contacto el surfactante con el lípido éste lo hace mediante la parte hidrofóbica la cual se adhiere o disuelve quedando la parte hidrofílica disuelta en agua.

Conforme aumenta el número de moléculas de tensoactivo, ambos, el cuerpo lipóideo no polar y el agua disminuyen su tensión superficial, aumentando el área de su superficie de contacto, permitiendo que de esta manera el lípido y la superficie de material a la cual está adherido se humecten por acción del surfactante. Esta acción hace que el cuerpo lipóideo se desprenda de la superficie adherida y se disgregue en partículas de menor tamaño, las cuales al estar rodeadas de moléculas de tensoactivo con las cabezas hidrofílicas hacia el agua forman micelas que al repelerse unas con otras, por quedar las superficies cargadas negativamente, se dispersan en el medio acuoso formando gotas coloidales en una emulsión, impidiendo que se vuelvan a formar gotas más grandes. De este manera los lípidos emulsificados se remueven de la superficie a limpiar impidiendo que estos vuelvan a depositarse y facilitando ser arrastrados por el agua en la etapa de enjuague del proceso de limpieza.

Estos conceptos se lograron comprender dados los principios químicos y bioquímicos aprendidos en la carrera de biología y su importancia en los seres vivos.

La mayoría de los surfactantes usados hoy en día exceptuando los jabones, son compuestos sintéticos producidos a partir de derivados orgánicos del petróleo - p. e. alcoholes, alquilbencenos y alquilfenoles - y por medio de conversiones químicas de aceites y grasas de origen vegetal y animal (p. e. alcoholes grasos etoxilados). La variedad de tensoactivos es tal que en la medida en que se trabajó, el sustentante tuvo la necesidad de revisar información sobre los tipos de surfactantes, características y aplicaciones, que hacen de este rubro muy diverso, complejo y esencial para seleccionar o en nuestro caso en particular ofrecer el producto adecuado para algún uso específico.

Esta área fue totalmente nueva para el sustentante en términos de nombres, características, uso y aplicación, de compuestos sintetizados netamente por medio de química orgánica, e incorporados en un sistema detergente donde participan algunos compuestos adicionales - p. e. otros tensoactivos, ácidos, bases, secuestrantes, inhibidores de corrosión, abrasivos, antirredespositantes de mugre, antiespumantes, blanqueadores, enzimas, colorantes, perfumes, conservadores - los cuales auxilian para que la acción de un producto de limpieza sea eficaz. Por consiguiente, si bien el conocimiento de los principios facilitó el entendimiento del ejercicio, la experiencia del sustentante era limitada, al estar consciente de ello, la empresa Surfactec valoró que el trabajo en equipo era sustancial para resolver la dificultad presente. Desde este punto

de vista, la tarea del sustentante fue apoyada en todo momento con el conocimiento y práctica del especialista en química.

No obstante, aún cuando la variedad de surfactantes es alta, los formuladores de productos de limpieza y sus clientes hacen que la demanda de mercado de este tipo de materias primas tenga algunas características específicas en común, lo que es importante conocer para soportar la venta. A continuación se presentan las cualidades que se consideran en un surfactante para fabricar un producto de limpieza y aquellas que se buscan en un agente limpiador.

En un Tensoactivo.

Humectación  
 Dispersión  
 Emulsificación  
 Solubilidad  
 Estabilidad a cambios de pH y T°  
 Resistencia al agua dura  
 Generador de espuma  
 Olor  
 Color  
 Concentración de uso  
 Toxicidad al humano, animales y plantas.  
 Biodegradabilidad  
 Estabilidad en almacén  
 Facilidad de manejo  
 Abastecimiento  
 Costo

En un Limpiador.

Humectación  
 Emulsificación de lípidos.  
 Disolución depósitos minerales  
 Disolución carbohidratos y proteínas.  
 Solubilidad  
 Tolerancia al agua dura  
 Formación de espuma  
 Acción corrosiva  
 Facilidad de enjuague  
 Olor  
 Color  
 Dosificación  
 Toxicidad  
 Biodegradabilidad  
 Medidas de seguridad al manejo  
 Almacenamiento  
 Costo

Sobre esta base presentada *grosso modo* para jabones y detergentes, la función de ventas se llevó a cabo por el sustentante.

En la empresa Surfactec se dedicó inicialmente a compraventa de tensoactivos aniónicos como el ácido dodecil bencensulfónico lineal y no iónicos como nonil fenol etoxilado. La respuesta en ventas permitió dar un salto en la comercialización de éstos

al detectar oportunidades de mercado que hicieron posible desarrollar la tecnología adecuada para fabricar dodecil bencensulfonato de sodio lineal, cocoamida propil betaína y toluen sulfonato de sodio entre otros surfactantes.

La respuesta del mercado fue favorable lo que abrió camino para que entre Surfactec y dos empresas fabricantes de especialidades en tensoactivos, ambas con presencia internacional, lograsen acuerdos por separado para la concesión de distribuir productos de estas compañías para México. Ellas fueron:

UNIQEMA perteneciente a Grupo ICI Internacional. Con surfactantes de las marcas registradas Mona™, Monatropo™ y Monafax™; y de International Specialty Products (ISP de México S. A. de C. V.). Con tensoactivos, solventes y aditivos de las marcas registradas Surfadone LP™, Chromabond S™, M-Pyrol™, Gantrez™ y Antara™.

Las empresas captadas como clientes por el sustentante fueron: Alen del Norte, S. A. de C. V.; Química Goncal, S.A. de C. V.; Fabrica de Jabón La Reinera, S. A. de C. V.; Fábrica de Jabón La Corona, S. A. de C. V.; Química Especializada del Norte; Marvil Mexicana, S. A. de C. V.; Química pH, S. A. de C. V.; Diversey Lever; Ecolab, S. A. de C. V.; Dimex Industrial, S. A. de C. V.; Industrial La Fama, S. A. de C. V.; Nuplen, S. A. de C. V (filial Grupo Lala) entre otros.

Por último, en el área de desinfectantes y conservadores, se vendieron agentes químicos con acción antimicrobiana utilizados para controlar total o temporalmente el crecimiento y actividad de poblaciones de microorganismos, que están o pueden situarse en lugares donde su presencia llega a ocasionar efectos nocivos para la conservación y/o función tanto de equipo e instalaciones, así como del producto terminado; alcanzando, según el caso, a repercutir en aspectos de salud como infecciones y enfermedades. Cual sea el efecto nocivo ocasionado por la falta de atención en este aspecto, las consecuencias para la empresa responsable pueden llegar a ser impactos de índole legal, económica o técnica.

El crecimiento, desarrollo y actividad metabólica de microorganismos, están regulados por un conjunto de condiciones relacionadas con las características biológicas propias de cada especie y con características físicas y químicas del medio circundante. Las

cuales son aprovechadas y toleradas dentro de los límites que la naturaleza misma de cada ser vivo le permite, para la obtención de energía y materia.

Entre las cualidades químicas del medio se encuentra la fuente de alimento de donde se captan los requerimientos nutritivos en el crecimiento celular. Esta fuente puede consistir de unidades moleculares simples hasta muy complejas, de acuerdo a la necesidad y capacidad metabólica del organismo por asimilar cierto tipo de sustancias, dando lugar con ello a una diversidad de especies que pueden hacer uso de una gama amplia de fuentes de alimento en condiciones diferentes de ambiente.

Los microbios heterótrofos son aquellos que por sus requerimientos de materia y energía hacen uso de compuestos ricos en carbono de origen orgánico mediante la oxidación de éstos, cualidad que hace de este tipo de organismos los de mayor relación con las actividades e intereses de las personas, dada su ubicación inmediata en el ambiente que rodea al humano. Siendo los grupos de bacterias y hongos los de mayor importancia y representatividad.

Una vez que la célula vegetativa o espora de un microbio - haciendo referencia principalmente a bacterias y hongos - se ubica e identifica un substrato potencial para ser aprovechado como fuente de carbono, y las otras variables que influyen en esta respuesta son las adecuadas, se inicia - aparte del crecimiento, reproducción o germinación - en algunos casos, un proceso de adherencia y fijación tanto para con el substrato como con los demás individuos de la población. Esto por medio de mecanismos físicos como estructuras morfológicas proteínicas (fimbrias y flagelos) y mecanismos químicos. Estos últimos consisten en la formación de una cápsula alrededor de cada célula - entre la pared celular y el glucocálix - de consistencia viscosa, compuesta de polisacáridos; y arriba de ésta se forma una capa extracelular, el glucocálix - entre la cápsula y el medio - compuesta generalmente de glucoproteínas.

El conjunto de células y sustancias químicas extracelulares transportadas desde el interior celular, forma un agregado de consistencia viscosa denominado biopelícula, la cual aparte de ayudar a la adhesión y fijación, favorece la protección y resistencia de las células en contra de agentes externos biológicos, físicos y químicos que puedan dañarlas. Debido a la dificultad que representa en muchos casos su remoción, esta

biopelícula es la causante de los inconvenientes comentados arriba en diferentes procesos industriales.

De ahí que en algunas divisiones de la industria manufacturera (sobre todo las relacionadas con alimentos, bebidas, productos agropecuarios, farmacéuticos, cosméticos, papel y limpiadores líquidos) y de servicio (hospitalarios y alimentos), donde la cantidad y disponibilidad de compuestos orgánicos de carbono es alto, posterior al proceso de limpieza se ejecuta un proceso de desinfección. Según el criterio a considerar, el proceso de desinfección incluye como etapa inicial al de limpieza, o bien se denomina saneamiento a todas las actividades involucradas para cubrir este fin y en donde se incluyen ambos procesos mencionados.

La razón es la de aplicar medidas cuya eficiencia preventiva más que correctiva, tengan como objetivo principal evitar el depósito de material orgánico y el subsecuente desarrollo de esta biopelícula, ya que el buen funcionar de los agentes antimicrobianos se resiente por la presencia de remanentes de material orgánico, por ello cuanto más limpia esté la superficie a desinfectar más eficaz resultará el desinfectante utilizado.

Como se mencionó, los microorganismos de mayor interés sanitario para el humano son bacterias y algunos hongos, la mayoría de los cuales son unicelulares.

La célula es la unidad viviente más pequeña que existe, se manifiesta mediante un grupo de propiedades fisiológicas distintivas (irritabilidad, conductividad, contractilidad, absorción, asimilación, secreción, excreción, respiración, crecimiento y reproducción) las cuales se expresan dada una serie de reacciones metabólicas - de degradación y biosíntesis - que tienen lugar dentro de ella, y que están intrínsecamente relacionadas con el conjunto de sustancias y estructuras que componen y conforman la unidad como tal.

La célula es un sistema abierto flexible y dinámico que se encuentra en diferentes estados estacionarios de equilibrio, en donde hay un continuo intercambio regulado de energía y materia - a través de la membrana celular - entre el orden interno de las funciones celulares y el desorden circundante externo del medio en que se encuentra.

Para la regulación de este intercambio y la conservación del estado dinámico, la célula cuenta con unidades químicas con función fisiológica y mecánica para mantener su integridad, en donde las enzimas (sustancias proteínicas cuya síntesis esta controlada por el ADN celular), la membrana y pared celulares, tienen una función primordial. Cualquier alteración o daño físico o químico (p. e. el uso de desinfectantes) a estos componentes, puede dar como resultado cambios en la organización y funcionamiento de la célula de manera temporal e incluso permanente, llevando a la muerte de la misma.

Los agentes químicos antimicrobianos actúan sobre sitios vitales de la célula con posibilidad de ser vulnerables al ataque, y cuyos efectos pueden ser irreversibles causando la muerte (microbicidas) o reversibles inhibiendo temporalmente las funciones y por ende el desarrollo y crecimiento (microbiostáticos). Este daño puede ser causado por uno o más tipos de desinfectante.

Las lesiones se pueden dar a los siguientes niveles:

Pared Celular. Disolviendo la estructura molecular causando lisis celular por la diferencia de presión hidrostática. Los ácidos y álcalis pueden provocar este daño.

Membrana Celular. Disolviendo estructuras moleculares causando lisis celular, o bien, alterando la permeabilidad selectiva, de tal forma que los mecanismos de transporte pasivo y activo de energía y materia sufran modificación, permitiendo el ingreso de sustancias tóxicas y la salida de sustancias esenciales, o impidiendo el ingreso de sustancias esenciales y salida de materiales de desecho. Dado que las bacterias poseen sistemas enzimáticos ligados a la membrana relacionados con la respiración, estos son también vulnerables al daño. Los ácidos, álcalis, jabones y detergentes son algunos que pueden ocasionar estas alteraciones.

Actividad Enzimática. Por su naturaleza proteínica son susceptibles a desnaturalizarse. Al ser sustancias imprescindibles para que se lleve a cabo el metabolismo, la falta o disminución de actividad de éste último perjudica a la célula. Aquí se incluye la inhibición competitiva. Varios tipos de sustancias pueden provocar estos daños, como son alcoholes, fenoles, agentes oxidantes (ácido peracético) y halógenos (Yodo y Cloro).

Síntesis de ADN y proteínas. La inhibición en la síntesis de ácidos nucleicos ADN y ARN son determinantes para que la síntesis de proteínas se dañe, alterando procesos

metabólicos enzimáticos o bien estructurales por la falta de proteínas. Los colorantes básicos como violeta cristal y verde brillante están identificados como causantes del daño.

La función desinfectante se ve influenciada a su vez por una serie de factores relacionados con tres aspectos:

1. El microorganismo. El tipo de organismo en cuanto a especie, estado celular - espora o célula vegetativa - y estado fisiológico.
2. La sustancia antimicrobiana. El tipo de desinfectante, espectro de acción, concentración de uso y tiempo de exposición necesarios.
3. El medio. Las características del ambiente en que se encuentra el microbio con respecto al funcionamiento de los agentes químicos. Son determinantes la humedad, temperatura, pH y compuestos orgánicos.

Desde un punto de vista práctico, los fundamentos y aspectos arriba mencionados *grosso modo* para la parte de desinfectantes, son de importancia, al momento de considerar la eficiencia de un agente antimicrobiano bajo ciertas condiciones, para inhibir o destruir de acuerdo a su susceptibilidad al agente, las poblaciones de microbios.

Normalmente un solo agente químico es difícil que pueda cubrir las necesidades de eliminación o reducción de una población o comunidad microbiana, en la magnitud deseada. Por lo tanto, en el mercado se encuentra un gran número de desinfectantes orgánicos y no orgánicos con cualidades particulares en cuanto a su actividad. Sin embargo, es requisito que todos cumplan en mayor o menor grado las siguientes especificaciones que demanda el mercado:

- Actividad desinfectante, basada en la relación entre concentración, espectro y tiempo de acción.
- Solubilidad en agua y otro tipo de solventes.
- Homogeneidad en el preparado.
- Estabilidad a cambios de pH, dureza de agua y materia orgánica.
- Capacidad de penetración en la superficie a tratar.
- Mínimo daño a materiales por corrosión o teñido.
- Inodoro e incoloro.

- Toxicidad e irritabilidad a personas y animales.
- Facilidad de enjuague.
- Facilidad en la aplicación y al dosificar.
- Facilidad y seguridad en traslado, almacenaje y manejo.
- Económicamente atractivo de acuerdo a la relación costo-efectividad.
- Disponibilidad en el mercado.
- Compatible con el ambiente.

Como se mencionó, en el mercado se encuentra una cantidad de desinfectantes de diversos tipos ya sea de origen orgánico o inorgánico utilizados en diferentes áreas industriales. En la empresa Surfactec se manejaron los siguientes desinfectantes: Alcogel HV (alcohol etílico al 70% en gel), Surfoxil AP (ácido peracético, producto de la reacción de peróxido de hidrógeno y ácido acético), Yodo polivinilpirrolidona. Los dos primeros de fabricación propia y el tercero por parte de la empresa International Specialty Products de México, S. A. de C. V.

Estos productos se vendieron principalmente a las empresas con las que se trabajó la parte tensoactiva, dado el vínculo de actividad que la mayoría tenía con la limpieza y desinfección de las instalaciones de sus clientes. Siendo las de mayor importancia las relacionadas con la industria de alimentos, bebidas, hospitalario y agropecuario.

El proceso de saneamiento mediante agentes químicos si bien es muy bueno tanto en función como métodos de aplicación, no evita un margen de ineficacia, debido entre otros factores a la resistencia que demuestran algunas células a las sustancias químicas.

En algunas áreas industriales, el producto terminado pasa por un lapso desde que es fabricado hasta que está siendo utilizado o consumido, es ahí donde hay la probabilidad de que se presente actividad microbiana dañando las características propias del producto. Para evitar este inconveniente el fabricante incorpora a la formulación agentes químicos antimicrobianos denominados conservadores, los cuales funcionan bajo el mismo fundamento, esquema y especificaciones que los desinfectantes, distinguiéndose además por las siguientes características:

- a) Debe ser compatible con los demás componentes de la fórmula sin afectar en las propiedades de cada uno.
- b) No debe interferir con las características funcionales y sensoriales del producto.
- c) No debe reaccionar con el material de empaque.
- d) Debe ser estable en su función hasta que el producto sea consumido.
- e) Si bien el costo de estos productos generalmente es alto de acuerdo a los demás ingredientes de la fórmula, el impacto en los costos de fabricación debe ser lo menor posible.
- f) En algunas áreas sobre todo de consumo humano y animal, éste debe cumplir estándares internacionales y ser aprobado por instancias reguladoras oficiales.

En Surfactec se vendieron únicamente dos tipos de conservadores para uso exclusivo en productos líquidos de limpieza. Con la marca registrada Integra 22™ e Integra 44™ pertenecientes a la compañía International Specialty Products, y cuya distribución fue autorizada por su filial ISP México, S. A. de C. V.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El objetivo primordial de las labores realizadas por el sustentante haciendo uso de los conocimientos biológicos aprendidos durante la formación profesional y aplicados dentro de un marco comercial, se sustentó en el requisito de la interpretación de las características del producto comerciable en términos de satisfacer las necesidades y exigencias del consumidor, y que aunado a los conocimientos aprendidos de ventas durante la actividad laboral, se procedió a lograr el convencimiento de los beneficios y el persuadir de la conveniencia del poseer o disfrutar del producto con fines de bien común, dando como resultado la captación de clientes.

Acorde a la actividad y finalidad de cada encargo asignado, que formó parte del quehacer profesional del sustentante, los resultados obtenidos poseen un valor y significado propios de acuerdo a los siguientes puntos de vista:

En el aspecto técnico e industrial. La participación en las actividades de planeación, desarrollo y ejecución a escala experimental de laboratorio, en la fabricación de materias primas de origen vegetal y animal para la elaboración de productos cosméticos y farmacéuticos, permitieron al sustentante poner en práctica parte de sus conocimientos adquiridos en la etapa formativa y complementar los mismos con conocimientos de otras profesiones, lo que ayudó a enriquecer su formación permitiéndole ir desarrollando un perfil técnico y comercial desde el punto de vista del servicio al cliente.

Asimismo, esta colaboración dio pauta para que en un trabajo de equipo con otras disciplinas, la empresa Surfactec lograra poner a disposición del mercado materias primas de origen nacional, sustituyendo así a las fabricadas en otros países, proporcionando beneficios económicos, operativos y logísticos a los fabricantes nacionales.

En el aspecto comercial. El número, clase y permanencia de empresas incorporadas en la cartera de clientes y el monto de los ingresos obtenidos por las operaciones comerciales, son el eje medular de interés de un negocio. Por lo tanto, la efectividad

del personal de ventas se evalúa en parte tomando como eje estos parámetros, debido a que es el vínculo entre el proveedor y el cliente.

Para fines del presente trabajo de tesis por experiencia profesional, se prefiere hacer algunas estimaciones respecto a la actividad misma, que presentar una lista de empresas - algunas se mencionan en el desarrollo del proceso a manera de ejemplo -, que si bien son fundamentales en lo comercial y laboral, su significado aquí es frío e irrelevante.

Durante este tiempo laboral se aprendió a interaccionar y a trabajar dentro de las empresas, con profesionistas de disciplinas tales como ingeniería, química, químico farmacéutico biólogo, administración y contabilidad, principalmente; cuya actividad es aplicar los conocimientos de otras disciplinas - sobre todo de las ciencias experimentales y exactas - bajo una metodología propia y encauzados dentro de un sistema productivo generador de capital, para la elaboración y uso de satisfactores de bien común, los cuales se adquieren mediante actividades de compra y venta.

Esto se hizo posible debido al tipo de productos elaborados y comercializados por la empresa Surfactec, a sus clientes y proveedores, donde el nivel de los conocimientos de biología requeridos y aplicados, permitió a la parte contratante de la persona considerar la participación de un biólogo en su organización.

En el tiempo que duró esta experiencia laboral, la presencia de profesionales en biología, generales o especializados, en el sector manufacturero químico fue escasa. Encontrándose sólo un profesional de biología en el área de jabones y desinfectantes (en Dimex Industrial, S. A. de C. V.) uno en cosméticos (en Lapicera Mexicana, S. A. de C. V.) tres en laboratorios farmacéuticos, todos ellos asignados a tareas en el laboratorio de control de calidad de sus empresas; y uno en la gerencia de ventas - el biólogo Manuel Levy Sevilla, egresado y profesor de la entonces E.N.E.P. Iztacala - en la empresa Especialistas en Esterilización y Envase, dedicada a la comercialización de aparatos y equipo, médico y de curación.

La falta de un estudio actualizado y concreto, sobre trayectoria y seguimiento (Fresán, 1998; Valenti y Várela, 1998) del profesional en biología, de acuerdo a su situación y actividad laboral, impide conocer, analizar y diagnosticar, las razones muy particulares y

específicas de esta tendencia a profundidad. La UNAM, a través de su programa de vinculación con exalumnos, inició en 2002 un estudio de seguimiento cuya participación se puede hacer por Internet, con el cual se pretende dar respuesta a esta necesidad de manera continua. No obstante, teniendo como base la muy valiosa información generada por INEGI, 1993<sup>a</sup>; INEGI, 1993b; el estudio de Valenti *et al.*, 1997; de ANUIES, 2002, más los pocos encuentros de biólogos en el campo del trabajo comercial llevado a cabo, la presente experiencia laboral permite algunas apreciaciones con sus debidos límites.

Por un lado, la naturaleza, amplitud y carácter intrínseco de la biología como ciencia experimental, ha requerido que su aplicación sea delegada a las denominadas ciencias aplicadas - p. e. medicina, ingeniería, agrícola, pecuaria, pesca - que utilizan en conjunto con otros conocimientos y bajo una metodología propia, parte de los conocimientos biológicos necesarios, según su área de influencia. Lo cual, en vez de limitar el radio de acción de la biología, la impulsa a un mayor acercamiento y atención para con éstas.

El carácter intrínseco esencial de la disciplina, es el que guía la enseñanza de la biología, manteniendo el alcance cognoscitivo y docente de su aplicación conjunta a otras disciplinas, para propósitos comerciales más que experimentales, en un plano secundario y opcional (De Gortari, 1997; Weil, 2000); colocándose así al estudiante, en una posición distante con relación sobre todo al marco económico y laboral actual de la sociedad, y a su vez con algunas disciplinas que pueden servir de vínculo para favorecer un acercamiento. Llegando a propiciar con ello, un rezago en la capacidad de ajuste de la disciplina con el mercado de trabajo, en corto y mediano plazo; alterando su funcionamiento y demanda como tal, debido a la falta de congruencia entre el proceso educativo, las necesidades sociales y las exigencias en el mercado laboral (Valenti *et al.*, 1997; Valenti y Várela, 1998; Valenti *et al.*, 2000; Fresán, 1998).

Por otro lado, este fenómeno trasciende al egresado en el momento de quererse incorporar a la actividad productiva laboral en la industria manufacturera privada. Dado el poco acercamiento cognoscitivo a la solución de problemas del medio, las posibilidades de contratación tanto por la parte del contratante como por el profesional se restringen, al desconocerse por ambas partes los beneficios que se pueden llegar a obtener por parte del egresado mismo, es decir, el mercado de trabajo no tiene una claridad sobre su perfil (Valenti *et al.*, 1997; 2000). Lo que implica que este último recurra a desempeñar labores más familiares como: a) servicio docente, donde si bien es una

actividad propia de un biólogo, no deja de preocupar el alto número de profesionales que hay, llegando inclusive a la saturación de este nicho de mercado; y/o b) ampliando su etapa formativa, si su condición se lo permite, cursando estudios de postgrado a modo de poder vislumbrar un mejor futuro profesional [siendo a estos niveles las áreas de ciencias naturales aplicadas las de mayor demanda y oferta para ingresar, y cuyos graduados se incorporan sobre todo a la investigación y docencia de alto nivel tanto en sector público como privado (Valenti *op cit.*; IPN, 2000)]. Esta situación obliga al egresado de licenciatura a trabajar incluso en actividades totalmente sin aplicación de sus conocimientos (ANUIES, 2002); en biología de acuerdo al INEGI, 1993<sup>a</sup>, el 9% de la disciplina presentó esta condición, aunado al 1.6% de tasa de desocupación que presentó en comparación al 1.4% promedio nacional.

Al restringirse los nichos laborales por esta causa, se crea a su vez vulnerabilidad tanto del profesional como de la disciplina, ya que el estatus socioeconómico decae y el valor de la misma, exceptuando el ámbito científico, docente y cultural, se minimiza - la biología esta entre las 22 disciplinas con ingresos más bajos -; dando lugar con ello, que disciplinas nuevas ocupen ese lugar potencial para el biólogo, al lograr la preferencia del cliente y el estudiante. Es el caso reciente de la ingeniería ambiental y biomédica; como indicador adicional de este fenómeno es la inauguración en agosto del 2003 de la nueva licenciatura en ciencias genómicas en la UNAM. ANUIES (2002), indica en sus proyecciones a 2010, que el número de egresados de ciencias naturales en términos absolutos se reducirá paulatinamente, pudiendo impactar en el número de matrícula estudiantil de primer ingreso. Valenti, *et al.* (2000), indican que el crecimiento de éste último a sido negativo, en un 10.61% de 1985 a 1995; sin mencionar el número perteneciente a los ingresos como resultado de haber elegido, en este caso la biología, como segunda opción. Tal vulnerabilidad puede llegar a ser signo, para inducir una reestructuración y reingeniería de la disciplina como licenciatura.

Dentro del campo industrial de la manufactura química, una vía alternativa al trabajo de laboratorio que puede ser útil como promoción al acercamiento del biólogo a esta industria y a su vez ser fuente de trabajo, es conjuntar los conocimientos de biología a los conocimientos de ventas, tal y como se ha expuesto en el presente trabajo. La cual se puede extrapolar a otra área de actividad donde se detecte y evidencie esta posibilidad, sobre todo de acuerdo a la naturaleza del bien o servicio a vender. En proyecciones al 2010, se prospecta al sector manufacturero como el de mayor dinamismo y expansión en lo económico y laboral para los profesionales (ANUIES, 2002).

Esta situación posee su cualidad de factible dada la dinámica en el actual y global ámbito económico, comercial y laboral en el que se ven inmersas las empresas, cuyas necesidades y exigencias para hacer rentable su negocio, se cimientan en los conocimientos e innovaciones de su especialidad y productos por un lado, y la manera de mantener e incrementar sus ventas por el otro.

Esta alternativa traducida en oportunidad, para inducir la creación de una necesidad por los servicios del biólogo entre las empresas, se debe llevar a cabo tomando en cuenta algunos puntos básicos que la experiencia laboral, de quien presenta este trabajo, asimiló y comprendió más de la práctica que de la teoría.

La actividad de ventas está dejando de considerarse una función práctica y empírica debido a que posee principios, reglas y métodos a seguir, por lo que su estatus social bajo y precario está siendo revalidado a un nivel profesional, dado el conjunto de conocimientos y funciones que en común aplica en diferentes bienes o servicios, para proporcionar satisfacción, beneficio y utilidad, mediante la guía, consejo y servicio al cliente; más que para ser una acción de “encajar” producto.

Al entender lo anterior y conocer más del proceso de ventas, la persona está en posibilidad de que desaparezca el temor, la vergüenza que en algunas personas se presenta, y por ende el rechazo a la actividad, ubicándose en condición favorable para poder visualizar los beneficios que de la actividad puede obtener, de acuerdo a los intereses, propósitos y expectativas de su persona, de su profesión, de sus condiciones laborales y de su economía. Descartando así la idea de considerar esta actividad como la última alternativa.

Por supuesto, lo anterior debe sustentarse con la práctica, para lo cual el biólogo, dado su perfil formativo de conocimiento, observación, análisis, razonamiento y experimentación, es candidato para adquirir competencias adicionales y ejercer la actividad. Paradójicamente, esta posibilidad se evidencia por la diversidad ocupacional tan dispersa que tiene el mismo, debido a la percepción difusa o amplitud de posibilidades que hay de éste en el mercado de trabajo; aunado al reconocimiento razonable de la preparación por parte del mismo mercado (Valenti *et al.*, 1997).

No es de sorprender hoy en día que muchas de las empresas de mayor presencia, calidad y prestigio en diferentes ramas industriales, se valgan de los servicios de profesionales en disciplinas como veterinaria, químico farmacéutico biólogo, agronomía, ingeniería, por mencionar algunas, para reforzar a un nivel profesional su área de ventas técnicas o especializadas; y que estos profesionales, desde su egreso, consideren entre sus alternativas de empleo las ventas. Dada la importancia que tiene esta actividad, tanto para conseguir trabajo en alguna empresa, como para su desarrollo profesional independiente, creando o comercializando algún bien o servicio. Incluso, para la captación de recursos alternos para proyectos de investigación, patrocinados por empresas que estén interesadas, a cambio de un fin productivo o ético comercial.

Una última consideración resultado de esta actividad profesional.

En el presente trabajo se manejaron conceptos generales lo cual permitió cumplir con una labor, sin embargo, hubo limitaciones en la misma debido a los conceptos y habilidades operacionales, logísticos y administrativos, propios del medio en que se decidió incursionar. Lo que hace reflexionar al sustentante que la actividad no fue tan eficiente, si bien, redituó con creces a la empresa - de acuerdo a la capacidad, condición e infraestructura de ésta - en los logros técnicos, industriales y comerciales obtenidos.

La razón es la siguiente, para ello he adaptado en sentido metafórico el comentario de Arthur W. Ham de su libro Tratado de Histología, donde con respecto a las propiedades fisiológicas de las células, dice:

“ Un animal unicelular (el biólogo), en cierto modo es aprendiz de muchas cosas y oficial de ninguna. Presenta propiedades fisiológicas (conocimiento teórico-conceptual y técnico-instrumental) que le permiten efectuar una serie de cosas pero no todas extraordinariamente bien. Para que las células (los biólogos) o las personas lleguen a adquirir experiencia en cualquier campo, se requiere la especialización (para la solución de problemas)”.

Aunado el hecho que, de algún modo, la aplicación de la biología al nivel desempeñado se limitó en su mayor tiempo a una forma de asesoría, transmitiendo conocimientos e información; teniendo así mínima participación en laboratorio de aplicación, la cual es importante aumentar y ejercitar para resolver problemas prácticos cada vez con más eficacia.

Por lo tanto, incorporar una especialidad curricular adjunta a la licenciatura del profesional en biología, partiendo de un tronco común de biólogo, para luego tomar un área específica - con base en la gama de posibles ocupaciones del mismo y de acuerdo a las necesidades de cada segmento en el mercado laboral - donde se instruya al estudiante con temas o asignaturas adecuadas a dicha área, enfatizando aspectos metodológicos y técnicos (Valenti *et al.*, 1997), bien se pudieran mejorar las opciones de preparación y en tiempo, de los futuros biólogos. Colaborando en solventar así, el estatus de incertidumbre laboral del futuro profesional en biología, cuya definición en el mercado de trabajo actual está siendo cuestionada (Valenti *op. cit.*).

Claro está, que el grado de acierto en la correcta toma de decisión sobre este punto u otras variantes, debe sustentarse en primera instancia, sobre un asentir y comprensión del estado real actual del fenómeno ocupacional en cuestión, y su implicación en los diferentes ámbitos de la sociedad. En segundo término, valerse de un estudio de mercado laboral para su diseño y desarrollo. En tercer punto, hacer partícipe a cada una de las partes interesadas directamente, el estudiante, el egresado, la institución educativa y sus grupos académicos, y posibles fuentes demandantes de biólogos; que de acuerdo a sus necesidades específicas, se integren y coordinen en un sistema donde, con el compromiso individual y de equipo, formen un vínculo por el cual se responda a esas mismas necesidades particulares y de la sociedad en general. (Valenti *et al.*, 1997, 2000). Todo ello, dirigido y regulado por grupos de especialistas certificados en la planeación, evaluación y vinculación, tanto educativa, académica y laboral, respectivamente.

## CONCLUSION

Este trabajo por experiencia laboral, me permitió aprender y poder comunicar, la viabilidad que tiene el biólogo en incorporarse a la industria manufacturera química, mediante una actividad alterna como es la aplicación de los conocimientos biológicos en apoyo al departamento de desarrollo y sobre todo al área de ventas de una empresa, en el sector privado.

La importancia de ésta y otras alternativas se hace manifiesto, de acuerdo a los indicadores actuales en las proyecciones que en lo económico y profesionales empleados, a mediano y largo plazo, se estiman; esto con respecto a la expansión del sector manufacturero y disminución del sector servicio y comercio por un lado, y su trascendencia que puede tener en las actividades del egresado de biología por el otro.

Para ello, es apropiado informar al futuro biólogo sobre la actividad y estatus socioeconómico que el trabajo de ventas puede desempeñar conjunto a la biología, mostrando la importancia que tienen ambas actividades y su alcance para concretar las oportunidades, en cuestiones laborales como empleado, de negocios como empresario o profesional independiente y en la captación de recursos para proyectos de investigación biológica básica o aplicada.

Asimismo, complementando el ya valioso sistema establecido, por el cual fue posible este trabajo y la opción a poderse titular del egresado, sería apropiado crear un sistema nacional uniforme de seguimiento permanente, activo y comparativo, con relación a la ubicación ocupacional y laboral del egresado de biología, a nivel escuelas, facultades y universidades. Retroactivo de 5 a 10 años y que mediante un mecanismo de entrevistas y cuestionarios, permitan conocer su situación. Ello con la finalidad, por un lado, de contar con información que ayude a comprender a fondo los motivos, tendencias y oportunidades del quehacer profesional, a su vez de detectar las dificultades y destrezas que han presentado para su ejercicio. Y por el otro, para poder establecer acciones convenientes a cada nivel, dirigidas a una vinculación mayor de la biología con el mercado laboral de profesionales empleados e impulsando la creación de negocios propios; para lo cual, los egresados y estudiantes son un medio importante de retroalimentación.

El quehacer y futuro ocupacional del biólogo como profesional, ante el nuevo contexto nacional y global, pasa por un momento histórico y paradójico particular con respecto a su entorno inmediato, caracterizado por:

Una situación fundamental en la evolución de los planes de estudio, donde confluyen actitudes, intereses e ideas divergentes.

Una situación de alternativa en las empresas, quienes deben elegir para hacer frente a su propio entorno, entre mantener y consolidar un esquema tradicional y conservador, o bien, aceptando innovaciones en su sistema de trabajo, el cual puede incluir nuevos perfiles de profesionales con los cuales no se ha trabajado o se conocen poco.

Una situación de incertidumbre y apertura laboral del biólogo, tanto como empleado como profesional independiente, de acuerdo al conjunto de elementos que constituyen la condición presente y la perspectiva de mediano a largo plazo.

La convergencia benéfica de estas circunstancias dependerá de la habilidad y perspicacia de las partes para promover y asentar cada posición.

## REFERENCIAS

- Adame, G.M.T. 2000. La actividad de los biólogos como asesores ambientales en el desarrollo industrial del país. Tesis licenciatura biología. FES Iztacala, UNAM.
- ANUIES. México. 2000. La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. México. **IZT.**
- ANUIES. México. 2002. Mercado laboral de profesionistas en México. Diagnostico y prospectiva al año 2010. <http://www.anui.es.mx>, en estudios y proyectos.
- Atlas, R.M. y Bartha, R. 1993. Microbial ecology. 3ª ed. E.U.A. Benjamin Cummings.
- Avers, Ch. 1981. Biología celular. 2ª ed. México. Iberoamérica.
- Bloomfield, M.M. 1993. Química de los organismos vivos. México. Limusa.
- Burrows, W. 1964. Textbook of microbiology. 18ª ed. E.U.A. W.B. Saunders Co.
- Carpenter, L.P. 1979. Microbiología. 4ed. México. Interamericana.
- Clint, H.J. 1992. Surfactant aggregation. E.U.A. Blackie and Son Ltd.
- De Gortari, R.R. 1997. Los académicos: de la producción a la comercialización del conocimiento. Capitulo 5, pp 137-160. En: Casas, R. y Luna, M. (coord.). Gobierno, Academia y Empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones. México. Plaza y Valdés.
- Freeman, E.R., Pierce, J., Dodd, R.H. 2000. El ambientalismo y la nueva lógica de los negocios. México. Oxford.
- Fresán, O.M. 1998. Los estudios de egresados. Una estrategia para el autoconocimiento y la mejora de las instituciones de educación superior. pp 19-31. En: ANUIES. México. Esquema básico para estudios de egresados en educación superior. Propuesta. México. Colección: Biblioteca de la educación superior.
- Gannong, F.W. 1980. Manual de fisiología medica. 7ª ed. México. El Manual Moderno.
- Goleman, Daniel. 1999. La inteligencia emocional en la empresa. Argentina. Vergara.



- Gómez, G.M.A. 2000. Diseño y/o asesoramiento de proyectos productivos para grupos empresariales (biotecnología industrial) Tesis licenciatura biología. FES Iztacala, UNAM.
- Ham, W.A. 1975. Tratado de histología. 7ª ed. México. Interamericana.
- Hayes, P.R. 1993. Microbiología e higiene de los alimentos. España. Acribia.
- INEGI. México. 1993ª . Los profesionales en México. México, Imprenta INEGI.
- INEGI. México. 1993b. Atlas de los profesionales en México. México, Imprenta INEGI.
- INEGI. México. 2001. La industria química de México. México, Imprenta INEGI.
- INEGI. México. 2002. Sistema de cuentas nacionales de México: Indicador global de la actividad económica. Internet INEGI.
- IPN. Instituto Politécnico Nacional. México. 2000. Los graduados del CINVESTAV en el mercado laboral. México.
- Jakobi, G. y Löhr, A. 1987. Detergents and textile washing. E.U.A. VCH.
- Karsa, D.R. 1987. Industrial applications of surfactants. R.U. The Royal Society of Chemistry.
- Llamas, J.M. 2002. Estructura científica de la venta. 2ª ed. México. Limusa.
- Lehninger, L.A. 1979. Bioquímica. 2ª ed. España. Omega.
- Lück, E. y Jages, M. 1997. Antimicrobial food additives. 2ª ed. Alemania. Springer-Verlag.
- Pelczar, J.M., Reid, R.D. y Chan, E.C.S. 1982. Microbiología. 4ª ed. México. McGraw-Hill.
- Riveros, R.H. y Julián, S.A. 2002. Vitaminas en los cosméticos. Revista de divulgación UNAM ¿Cómo ves?. Marzo. Año 4, 40: 10-14.
- Troller, A.J. 1993. Sanitation in food processing. 2ª ed. E.U.A. Academic Press.
- Valenti, G.N., Várela, P.G., González, R.R. y Zurita, R.U. 1997. Los egresados de la UAM en el mercado de trabajo. Investigación evaluativa sobre la calidad de la oferta de servicios educativos. México. Universidad Autónoma Metropolitana.

- Valenti, G.N. y Várela, P.G. 1998. Construcción analítica del estudio de egresados. pp 33-52. En: ANUIES. México. Esquema básico para estudios de egresados en educación superior. Propuesta. México. Colección: Biblioteca de la educación superior.
- Valenti, G.N., González, O.R. y del Castillo, G. 2000. Las instituciones de educación superior y las nuevas exigencias del mercado laboral para los ingenieros y científicos: un estudio de caso. pp 189-218. En: Valenti, G. y Casas, R (coord.) Dos ejes en la vinculación de las universidades a la producción: La formación de recursos humanos y las capacidades de investigación. México. Plaza y Valdés.
- Weil, Vivian. 2000. ¿Cómo pueden convivir los valores universitarios y las normas empresariales? pp 81-93. En: Valenti, G. y Casas, R. (coordinadoras) Dos ejes en la vinculación de las universidades a la producción: La formación de recursos humanos y las capacidades de investigación. México. Plaza y Valdés.
- Wildbrett, G. 2000. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. España. Acribia.

**A N E X O**



Ecatepec, Estado de México, a 30 de Agosto de 2002.

A QUIEN CORRESPONDA.

PRESENTE

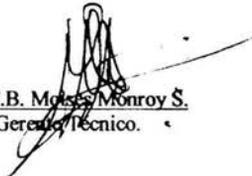
Por medio de la presente se hace constar que el pasante de Biología MANUEL ARTURO MONROY SILVA, egresado de la UNAM campus Iztacala fue contratado para laborar en esta empresa a partir de Mayo de 1995 y hasta Julio del 2002.

Las labores que se le encomendaron en esta fueron inicialmente, cómo objetivo principal, apoyar en la parte técnica y operativa, el desarrollo de productos encaminados a satisfacer demandas de materias primas de origen vegetal y animal para la elaboración de productos cosméticos y farmacéuticos principalmente. Esto con la intención de que el mercado nacional contase con una alternativa local y así tener una mayor velocidad de respuesta tanto de asesoría técnica como de servicio en cuanto a proveedor se refiere, y por otro lado, tener la industria local cosmética y farmacéutica mayor velocidad de respuesta tanto en calidad como de servicio para con sus clientes.

Estas actividades se realizaron de manera conjunta sobre la base de una retroalimentación continua entre proveedor-cliente para que el desarrollo del producto cumpliera las características y propiedades requeridos por este ultimo. Esto condujo a que las actividades de la persona en cuestión fueran teniendo una dirección que se desplazó desde el campo meramente de laboratorio al campo comercial. Es decir teniendo mayor comunicación con los clientes para cubrir sus dudas técnicas básicas, comerciales y desarrollos de nuevos productos, e investigar nichos de mercado atractivos para la empresa, que le permitieran a esta seguir acrecentando la gama de materias primas que puede hacer y ofrecer, teniendo así un valor agregado para la captación de un mayor número de clientes.

Sin otro particular, se expide esta para los fines que convengan al interesado.

SURFACTEC S. DE R. L. DE C. V.

  
Q.F.B. Manuel Monroy S.  
Gerente Técnico.



---

Calle 13 # 61; Col. Villa de Guadalupe Xalostoc, Ecatepec Estado de México.  
C. P.: 55339. Tels.: 57-49-57-51/52 Fax: 57-49-57-53