

## La Licenciatura en Bioquímica: su creación, objetivos, logros y perspectivas.

La Licenciatura en Bioquímica ha cumplido recientemente sus primeros 10 años de existencia, luego de haber sido creada en 1989 como respuesta a iniciativas en las que participaron varias Facultades de Universidad de la República. Habiéndose verificado el primer egreso en 1994, actualmente existe un colectivo de más de 100 egresados de la misma, manteniéndose una demanda importante para este tipo de formación, como se manifiesta a través del número de nuevas inscripciones recibidas cada año, que se ubica en el orden de las 200 matrículas.

Se presenta a continuación en forma resumida, una descripción de la Licenciatura de Bioquímica, sus objetivos fundacionales, la forma en que se implementó y como se lleva adelante hoy.

**La iniciativa de creación de una "Carrera de Bioquímica"**. Un resumen de la misma figura en el distribuido N° 283/88 del Consejo Directivo Central (Sesión del 30/5/88, Exp. 3865/88). Dicho informe señala: "Este esfuerzo nace de la inquietud de estudiantes universitarios de varias facultades, interesados en poder formarse en el área de la Bioquímica, posibilidad hasta el momento inexistente en nuestra Universidad". Es interesante señalar y reconocer, que uno de los componentes principales de la iniciativa estaba constituida por estudiantes de la Facultad de Química. Esa preocupación - sobre cuyas bases académicas nos refriéremos más abajo - condujo a la realización de un primer foro-taller sobre el tema, auspiciado por la Asociación de Estudiantes de Química y el Centro de Estudiantes de Humanidades y Ciencias. Este evento tuvo lugar en la Facultad de Química, los días 10 y 11 de octubre de 1986 y contó con los siguientes panelistas: Ing. Quim. Jorge Brovetto, Quim. Farm. Luis Acerenza, Dr. A. Nieto, Ing. Quim. A. Alvarez, Dr. F. Batista, Dr. P. Moyna, Quim. Farm. E. Garófalo, Dr. E. Prodanov y Dr. J. Hierro.

El foro-taller concluye en la necesidad de que la Universidad forme Bioquímicos en forma sistemática, recomendando como primer paso una importante flexibilización curricular para lograrlo. Señala la necesidad de coordinación e integración de grupos que trabajan en el área y enfatiza "Todo ello enmarcado en una inserción de actividades en las áreas específicas en el medio como aplicación a problemas concretos sin descartar la investigación básica".

El Foro recomienda la creación de un grupo de Trabajo, el que se integra "con representantes de las Cátedras, Departamentos y Unidades de Bioquímica de las Facultades de Medicina, Humanidades y Ciencias, Agronomía, Química, Veterinaria, Odontología, de la Cátedra de Inmunología de la Facultad de Química y de la División en Bioquímica del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable y estudiantes de las Facultades de Química, Humanidades y Ciencias y Medicina, así como el Ing. Quim. A. Alvarez en representación del Orden de Egresados. Este grupo se reunió periódicamente bajo el nombre de **FORO DE BIOQUÍMICA**, llevando a cabo tareas de diagnóstico, intercambio de ideas y generación de propuestas, desde octubre de 1986 hasta fines de 1987, cuando el CDC decide la formación de una comisión integrada por Ricardo Ehrlich (FHC), Ana Cantera (FQ), Eugenio Prodanov (FM), Elsa Garófalo (FV), Mirta Barate (FA), Enrique Zinemanas (FO), representando a las Facultades involucradas, y por el FORO DE BIOQUÍMICA, Daniel Barrón (estudiante), Ana Ruggia (estudiante) y Alberto Nieto (FQ)" (Exp. 3865/88).

Esta Comisión elabora la propuesta que fue elaborada por el CDC el 30/5/88. Antes de resumir la propuesta fundacional, corresponde situarla en el contexto de la época, tanto en lo que tiene que ver con la etapa que vivía la Universidad de la

República y la comunidad científica nacional en general, como, muy particularmente, con los desafíos y proyecciones científicas del momento.

La Universidad estaba en pleno proceso de reconstrucción de su trama académica, de creación de referencias de calidad y elaboración de propuestas de desarrollo. El programa de Desarrollo de Ciencias Básicas estaba terminando la discusión de sus objetivos y estatutos e iniciaría el primer llamado para seleccionar su registro de investigadores (la puesta en marcha de sus primeros programas de posgrado fue en 1988). La iniciativa de la creación de una "Facultad de Ciencias Exactas y Naturales" había nacido de una visita del Rector Lichtensztein a la Facultad de Humanidades y Ciencias y un primer proyecto fue elaborado por el Decano de esta última, Mario Otero. La Comisión Internacional que evaluó la comunidad científica nacional en el marco del estudio del proyecto del Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (1984) había detectado catorce equipos de investigación "en actividad", todas las áreas incluidas, definidos como "habiendo efectuado por lo menos una comunicación en una revista especializada en los últimos cinco años". Prácticamente la mitad de los mismos estaban en el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable". Esa situación comenzaba a cambiar en el período que nos ocupa, sin embargo las actividades de formación e investigación en el área de Bioquímica - en su sentido más amplio - eran aún muy limitadas. Es interesante destacar el diagnóstico - marcado por un muy fuerte optimismo - que efectuara la Comisión Técnica Sectorial de Bioquímica, designada por el CDC cuando este cuerpo decidió comenzar un estudio sistemático en las distintas áreas que eventualmente formarían parte de una Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (9/11/1987) e integrada por E. Prodanov, M. Barate, J. Broveto y R. Ehrlich, que identifica laboratorios ubicados en varias Facultades, en que se desarrollan investigaciones o participan en la docencia de Bioquímica con potencial de desarrollo. Se señalan actividades con diversos grados de desarrollo en Enzimología, Inmunoquímica, Biología Molecular y Receptores Hormonales.

Los cambios se procesarían rápidamente. Así, la actualización de dicho informe en el documento fundacional de la Facultad de Ciencias aprobado por el CDC en 1989, señala: "...existen grupos de investigación con producción regular en las siguientes orientaciones: interacciones de enzimas con polímeros, acoplamiento químico-mecánico, fijación biológica del nitrógeno, receptores de hormonas proteicas, biología del desarrollo, enzimología y citogenética, a los que se agrega la inmunología, en rápido desarrollo. La microbiología y la biología molecular están en una etapa de consolidación y es posible que en breve plazo aseguren una producción regular. La virología se encuentra en una situación particularmente crítica, al punto de no poder plantear un plan de desarrollo sin la participación de científicos extranjeros. Finalmente, existen disciplinas con un desarrollo incipiente que es necesario promover, como la biología molecular vegetal y la genética de microorganismos.

**Diez años después es necesario recordar el por qué el interés en una "carrera de Bioquímico" a fines de los '80.** Cuando surge el "Foro de Bioquímica", con una muy incipiente capacidad de trabajo y de formación en el área en la Universidad de la República aún, fueron percibidos muy claramente los grandes cambios que se anunciaban en todas las disciplinas de las Ciencias de la Vida, que creaban profundas expectativas de aplicaciones en salud humana, animal y vegetal, en la producción de bienes y servicios y en el relacionamiento del ser humano con la naturaleza, además de acercar fronteras de exploración a niveles hasta ese momento vedados. Esos cambios fueron claramente planteados por numerosos sectores universitarios, pero muy particularmente por los estudiantes de las ramas afines y se plantea así la necesidad de formar nuevos tipos de profesionales, preparados para asumir los nuevos desafíos. Por otra parte, se ve que ello era posible poniendo en común el potencial de los diferentes Facultades involucrados

La historia de esos grandes cambios científico-tecnológicos es conocida. Los proyectos "genoma" estaban en sus inicios; la reacción en cadena de la ADN polimerasa - "la PCR" - acababa de ser diseñada y sus alcances desde los problemas evolutivos hasta el diagnóstico en todas las áreas y la medicina forense, era claramente vislumbrados; estaban disponibles las herramientas y conceptos para descifrar las bases del desarrollo de los organismos complejos; la producción de moléculas de interés diverso y de alto valor por técnicas de ingeniería genética había comenzado a desarrollarse poco tiempo antes; la inmunología comenzaba a desarrollarse a grandes pasos, aportando nuevas tecnologías de diagnóstico, de desarrollo de vacunas, de exploración de la biología celular y un nuevo abordaje de numerosas patologías, incluyendo muy particularmente las enfermedades infecciosas y parasitarias; el funcionamiento del sistema nervioso central, a nivel celular y molecular aparece como un desafío abordable; es claro que se inicia el progresivo desciframiento de las bases moleculares de muy numerosas patologías, incluyendo el cáncer; se desarrollan potentes herramientas biológicas y físico-químicas que permitirán el abordaje en profundidad - a nivel de la estructura y las propiedades de las moléculas involucradas - de los procesos biológicos a todo nivel; los estudios de terapia génica prometen resultados en breves plazos. Finalmente, el impacto de las nuevas tecnologías en Ciencias de la Vida al nivel de producción y de servicios, ya comenzaba a gravitar y era claro que se trataba de un área central en el futuro inmediato. ¿Cómo frente a este panorama, resumido aquí en muy pocas pinceladas y esquemáticamente, no abrir nuevas opciones de formación para las nuevas generaciones de estudiantes, teniendo una base mínima pero con claras definiciones de las exigencias de calidad, sumando los aportes de varios servicios de la Universidad de la República?. Quedaba claro que de asumir ese desafío, en el período posterior se irían implementando progresivamente puentes, cruzamientos con formaciones profesionales que ya se estaban ofreciendo y que ello era posible sobre la base de una importante flexibilidad curricular.

Es así que el CDC aprueba en forma entusiasta la propuesta elevada por el grupo de trabajo, elevada el 23/5/88 y firmada por Mirta Barate (Facultad de Agronomía), Ana Cantera (Facultad de Química), Ricardo Ehrlich (Facultad de Humanidades y Ciencias), Eugenio Prodanov (Facultad de Medicina), Enrique Zinemanas (Facultad de Odontología), Elsa Garófalo (Facultad de Veterinaria), Alberto Nieto, Daniel Barrón y Ana Ruggia (representantes del Foro de Bioquímica). Dicha propuesta fue previamente analizada por los diversos Claustros de las Facultades involucradas y por el Claustro Central. La versión final tomó en cuenta todas las observaciones efectuadas por dichos cuerpos.

**En la propuesta aprobada se menciona:**

**"En concreto, hemos concluido que coordinado los recursos humanos y materiales disponibles en la Universidad, es posible desplegar un esfuerzo serio, racional y de envergadura en vistas a la formación - en el menor tiempo posible - de investigadores y técnicos en el área bioquímica y afines, capaces de orientarse posteriormente tanto a la investigación básica como a sus aplicaciones. La flexibilidad necesaria para poder orientarse hacia cualquier área surgirá de la solidez de su formación básica".**

**"Esta carrera tiene como objetivo general el capacitar al estudiante a enfrentar y resolver problemas de bioquímica y áreas afines. La actividad del egresado podrá desarrollarse tanto en el sector académico como los de producción y servicios".**

**"Destino de los egresados y convenios con otras facultades:**

**Esta carrera formará egresados que podrán orientarse hacia actividades académicas, técnicas y de producción. Las orientaciones que los egresados podrán seguir (con o sin formación complementaria) serán las siguientes:**

- a) Maestría y Doctorado en Bioquímica o disciplinas conexas.**
- b) Bioingeniería.**
- c) Biotecnología.**
- d) Industria Bioquímica, Microbiológica, Alimentaria, etc.**
- e) Diagnóstico de laboratorio para salud humana, animal y vegetal.**
- f) Medio ambiente.**

**En los casos en que sea necesaria una formación complementaria para las orientaciones antedichas, se propone la realización de convenios con los servicios universitarios involucrados".**

**Puesta en marcha y evolución de la propuesta.** En 1989 se pone en marcha la propuesta curricular, con la participación de unidades docentes de múltiples servicios, muy particularmente de las Facultades de Humanidades y Ciencias y Química. Por diferentes limitaciones, en particular de orden presupuestal, en este primer período se plantea que la propuesta permitirá una re-orientación de estudiantes que ya estén cursando estudios en otras Facultades, no aceptándose ingresos directos a primer año. En noviembre de 1990, cuando se crea formalmente la Facultad de Ciencias con la designación de sus autoridades, la Carrera de Bioquímico - por decisión del CDC - pasa a depender de esta Facultad. Esta decisión obedece al hecho de que la FC se iniciaba con un Instituto de Química, que incluía unidades propias y asociadas a la FC, que en su totalidad pertenecían a la Facultad de Química y funcionaban en su ámbito. Este fue el acuerdo alcanzado en esa instancia para incluir la Química en el nuevo servicio que se estaba creando y establecer un vínculo FQ-FC. Desde ese entonces, las autoridades de la Comisión de Bioquímica de la FC y la Comisión Coordinadora Docente de la Licenciatura de Bioquímica, estuvieron constituidas por una mayoría - o exclusivamente en muchas ocasiones - por docentes de unidades asociadas de la FQ y FM, o por docentes con doble dependencia institucional. En aquel momento, el número de estudiantes inscriptos se situaba anualmente entorno a los 50.

En 1993, a solicitud de los responsables de la Licenciatura de Bioquímica, el Consejo de la Facultad de Ciencias resuelve abrir las inscripciones a partir de primer año. Ello condujo a una inscripción anual sistemáticamente superior a los 250 estudiantes y a un esfuerzo institucional mayor para hacer frente a las nuevas exigencias, reforzando en particular la estructura de cargos de las disciplinas que dependían de unidades de la Facultad de Química, que sólo podían asumir números reducidos de estudiantes hasta ese momento.

En el período siguiente, en acuerdo con las autoridades de la Facultad de Química se resuelve disolver el Instituto de Química de la FC, manteniendo en todos sus términos las Unidades Asociadas y estableciendo un convenio para el dictado de clases (en particular Química General, Química Analítica y Química Orgánica) por un monto anual asegurado por la FC. En 1999 se deja sin efecto dicho convenio y se establece un nuevo acuerdo, sobre las bases académicas, en particular destinado al desarrollo de la Química Orgánica y al dictado de esta disciplina.

En la actualidad, 21 cargos de la FC cumplen funciones en Unidades radicadas en la Facultad de Química participando de la docencia en la Licenciatura de Bioquímica (Inmunología, Microbiología, Bioquímica y Química Orgánica), sin contar cargos de doble dependencia. En 1998, la FC destinaba 8% de su presupuesto a las unidades asociadas de Química y Bioquímica (principalmente en Facultad de Química, pero también en Medicina y Agronomía), al convenio con la Facultad de Química, pero

también en Medicina y Agronomía), al convenio con la Facultad de Química y a los laboratorios de Electroquímica y Química Computacional radicados en la FC (la FC asegura en la actualidad siete formaciones de grado).

**El perfil de los egresados y su destino laboral.** Desde la puesta en marcha de la Licenciatura, se han graduado más de 100 jóvenes bioquímicos. Su formación ha cumplido satisfactoriamente con las expectativas planteadas en el momento de su creación. Su solidez y competencia son reconocidos en todos los ámbitos donde se desenvuelven.

El destino laboral de los Licenciados de Ciencias ha sido una preocupación constante de la Institución. Considerando los compromisos fundacionales, en particular en la formación de bioquímicos, aunque no exclusivamente, se desarrollaron numerosas iniciativas y propuestas tendientes a favorecer la inserción de los egresados fuera de los ámbitos académicos. En el Área de Ciencias de la Vida, se han tomado iniciativas en ese sentido desde 1991, el primer año académico de la Facultad de Ciencias. En ese año se plantea e inicia una experiencia piloto de relacionamiento Ciencia-Industria, que lleva a pasantías en plantas de producción e instituciones de servicios a estudiantes de Biología y de Bioquímica. La iniciativa conduce a la presentación de un proyecto ante la CSIC, cuya ejecución es ampliamente exitosa. A partir de su evaluación, se propone en 1994/95 el inicio de programas de posgrado en Biología y Bioquímica aplicadas. En 1997 se pone en marcha así la Maestría en Ciencias Ambientales y en 1998 la Maestría en Biotecnología. En ambos casos, participan en las propuestas curriculares docentes de diversos servicios. En el caso de Biotecnología, su organización y coordinación, desde el inicio, se realizó con equipos de las facultades de Medicina, Química, Ingeniería, Agronomía, Ciencias, y del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable y del INIA. Otras iniciativas están en proceso de instrumentación. Es interesante señalar que numerosas pasantías de grado tienen sesgos aplicados, frecuentemente en problemáticas de diagnóstico en salud humana, animal o vegetal y en temas de producción animal y vegetal. En el marco de la Maestría en Biotecnología, frecuentemente se implementan tecnologías innovadoras, particularmente en las áreas de diagnóstico y producción. En estos últimos casos, las actividades se realizan en co-tutela con sectores empresariales. La información genérica de las actividades está disponible; el detalle es objeto de un compromiso de discreción con los socios industriales o empresariales.

En el marco de la formación de bioquímicos, se realizó una interesante experiencia recomendando la realización de estudios de Análisis Clínicos en la Cátedra correspondiente de la Facultad de Química, como disciplina optativa, con resultados excelentes. Por razones presupuestales y a iniciativa de la mencionada Cátedra, los responsables de la Licenciatura tuvieron que interrumpir en el último período esta experiencia, que había concitado un muy alto interés de partes de los estudiantes y se había evaluado como muy positiva y de promisoria proyección por parte de los equipos docentes participantes. Se había acordado encontrar las soluciones a dicha situación a la brevedad.

A través de las propuestas mencionadas, de las diferentes opciones en el marco de la propuesta curricular vigente y de los estudios de posgrado académicos en el ámbito del PEDECIBA, se ha formado un número importante de especialistas en áreas muy diversas de la Bioquímica y disciplinas conexas, que está desarrollando actividades reconocidas como de significado valor en nuestro medio. Sin embargo, estos jóvenes egresados, profesionales científicos, tienen un problema mayor para su inserción laboral.

Frecuentemente se menciona "la dificultad de inserción laboral de los egresados de Ciencias". Dicha expresión - poco afortunada - sugiere que las formaciones no capacitan a los egresados al ejercicio de una actividad. El problema es otro: a pesar de los esfuerzos realizados, no existe aún en nuestro medio el reconocimiento de las profesiones científicas. Este es un tema que podría aparecer alejado del problema que nos ocupa, sin embargo está en su propio corazón.

En cuanto a la inserción de los egresados, en los 7 años transcurridos desde que se otorgara el primer título de Licenciado en Bioquímica se han notado señales alentadoras, especialmente en el contexto del ámbito académico. La salida laboral hacia el medio extra universitario ha sido por su parte relativamente escasa hasta el momento y generalmente sin reconocimiento profesional (ya sea éste de orden jerárquico o económico). No obstante ello, gradualmente se están logrando algunas conquistas que tienden a facilitar ese proceso, tales como la incorporación de la categoría en la reglamentación que regula la habilitación para desempeñarse en el ámbito de los Laboratorios Clínicos (Artículo 26, del Decreto del PE 241/000 del 28 de agosto de 2000, actualmente en proceso de revisión) y más recientemente la inclusión del título de Licenciado en Bioquímica en la nómina de profesiones afiliables a la Caja de Profesionales Universitarios (22/08/01).