

Pertinencia de la formación de los biólogos en Uruguay: de los «estudios desinteresados» a «profesionalizar la ciencia»

Carolina Cabrera Di Piramo

Facultad de Ciencias

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Pertinencia de la formación de los biólogos en Uruguay: de los «estudios desinteresados» a «profesionalizar la ciencia»

Carolina Cabrera Di Piramo



Cabrera Di Piramo, Carolina

Pertinencia de la formación de los biólogos en Uruguay: de los «estudios desinteresados» a «profesionalizar la ciencia» / Carolina Cabrera Di Piramo.

-- Montevideo : Universidad de la República. Facultad de Ciencias, Comisión Sectorial de Enseñanza, 2019.

147 p. – (La Universidad se Investiga / Comisión Sectorial de Enseñanza)

ISBN: 978-9974-0-1719-1

1. Enseñanza de las ciencias. 2. Profesionalización. Formación profesional.

CDD: 378.007

Rector de la Universidad de la República

Rodrigo Arim

Prorector

Juan Cristina

Comisión Sectorial de Enseñanza

ÁREA DE TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS
DE LA NATURALEZA Y EL HÁBITAT

Titular

Leandro Bentancur

Alternos

Ernesto Domínguez

Carlos Luna

Cristina Friss de Kereki

Gustavo Marisquirena

Alejandro Amaya

ÁREA SOCIAL Y ARTÍSTICA

Titular

Virginia Orlando

Alternos

Marcela Vigna

ÁREA SALUD

Titular

Graciela Plachot

Alternos

Julio Siciliano

ORDEN DOCENTE

Titular

Paola Dogliotti

Alternos

José Passarini

ORDEN EGRESADOS

Titular

Ricardo Chaves

Alternos

Fabrizio Méndez

Federico Barreto

ORDEN ESTUDIANTIL

TITULAR

Vanessa Castrillón

Alternos

Catherine Bica

Unidad Académica

Mercedes Collazo

Beatriz Diconca

Nancy Peré

Carolina Cabrera

Virginia Fachinetti

Sylvia De Bellis

Vanesa Sanguinetti

Elena Parentini

Gabriela Pérez Caviglia

Leroy Deniz

EQUIPO EDITOR

Coordinación

Beatriz Diconca

Corrección de estilo

Nairí Aharonián Paraskevaídis

Diseño gráfico

Gabriela Pérez Caviglia

Diagramación

Levy Apolinar

Índice

1. INTRODUCCIÓN	9
2. RESULTADOS	13
2.1. ANÁLISIS CURRICULAR.....	15
2.1.1. Revisión histórico-institucional: contexto de las formaciones en Ciencias Biológicas en la Universidad de la República.....	15
Antecedentes a la Facultad de Humanidades y Ciencias.....	15
Creación de la Facultad de Humanidades y Ciencias: el antiprofessionalismo y sus primeros momentos.....	15
Etapa institucional avanzada y épocas oscuras: la intervención universitari.....	25
La Facultad de Humanidades y Ciencias en la vuelta a la democracia y la creación de la Facultad de Ciencias.....	27
2.1.2. Análisis curricular.....	33
Planes de estudios y otros documentos relacionados.....	33
Visión de actores involucrados en los procesos de cambio curricular.....	51
2.2. SEGUIMIENTO DE GRADUADOS.....	69
2.2.1. Perfil sociodemográfico e inserción laboral de los graduados.....	69
Perfil general de los graduados de Ciencias Biológicas.....	69
Perfil de trabajo de los graduados de Ciencias Biológicas.....	69
Formación de posgrado.....	74
2.2.2. Valoración de la formación universitaria.....	74
Valoración de la enseñanza de grado de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias.....	75
Valoración de la investigación realizada en la Facultad de Ciencias.....	77
Valoración de la extensión realizada por la Facultad de Ciencias.....	79
Incidencia de la Facultad de Ciencias en el ámbito externo.....	81
2.2.3. Síntesis parcial.....	82

3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	85
3.1.	ANÁLISIS CURRICULAR.....	86
3.2.	SEGUIMIENTO DE GRADUADOS.....	89
4.	CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	93
4.1	PERTINENCIA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	93
4.2	EL CAMPO DE ESTUDIOS DEL CURRÍCULO.....	99
4.3	ESTUDIOS SOBRE GRADUADOS.....	105
4.4	EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS SEMÁNTICA Y SINTÁCTICA DE LA BIOLOGÍA GENERAL EN EL NIVEL MEDIO-SUPERIOR.....	107
4.4.1	Organización de los cursos de biología general en el nivel medio-superior y su evolución.....	107
4.4.2	Organización actual de la biología general.....	107
4.4.3	La enseñanza de la biología en y para el siglo XXI.....	113
5.	INTEGRACIÓN DE HALLAZGOS Y DISCUSIÓN.....	119
5.1	VIGENCIA DE LAS MARCAS DE ORIGEN, VISUALIZADAS A TRAVÉS DE LA INTEGRACIÓN EMPÍRICA.....	120
5.2	CAMBIOS CURRICULARES Y SU ACOMPAÑAMIENTO A LOS CAMBIOS DISCIPLINARIOS.....	124
5.3	VALIDACIÓN DEL ANÁLISIS REALIZADO A TRAVÉS DEL CENSO DE GRADUADOS.....	128
5.4	SINTETIZANDO EL DEBATE DE LA PERTINENCIA.....	130
6.	REFLEXIONES FINALES.....	135
7.	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS.....	137
	Datos de la autora.....	147

Prólogo

El siglo XXI es la sociedad del conocimiento. Un país moderno en este siglo no dependerá simplemente de materias primas o de capitales, dependerá fundamentalmente de la capacidad de generar conocimiento científico que permita generar tecnologías apropiadas y la innovación que genere ventajas comparativas y competitivas más allá de sus propias fronteras. Antes nuestro mundo fue local y lineal, hoy es global y exponencial. Este es el mundo que espera a nuestros jóvenes y es para ese mundo que debemos formarlos. Lo más importante de un sistema de innovación y desarrollo son los recursos humanos. Es por esto que este trabajo de Carolina Cabrera “Pertinencia de la formación de biólogos en Uruguay: de los “estudios desinteresados” a “profesionalizar la ciencia” representa un valioso aporte a pensar los cambios que nos permitan formar a los jóvenes biólogos para ese siglo XXI que ya está aquí.

En un riguroso estudio de la historia y la evolución de los estudios de biología en nuestro país, Carolina Cabrera plantea la importancia de cambios curriculares que deben evolucionar, acompasando los cambios que las mismas disciplinas biológicas sobrellevan.

No menor es la reflexión sobre los cambios en las dinámicas de la enseñanza de la biología, tema de enorme interés en la educación universitaria a nivel mundial.

Asimismo, me es importante resaltar en el trabajo de Carolina Cabrera el enorme significado y las enormes dificultades que enfrentan las nuevas profesiones para su verdadero ejercicio en el Uruguay de hoy, en este caso de los jóvenes biólogos que formamos en nuestra Facultad de Ciencias. De la inserción pertinente de esta profesión en la realidad productiva, educativa y cultural de nuestro país dependerá la generación de conocimientos apropiados para un desarrollo equilibra-

do, amigable con las comunidades humanas y los ecosistemas en los que las mismas están integradas.

Estoy seguro que el lector encontrará en este libro un valioso material de reflexión sobre la historia, la evolución y las perspectivas de una enseñanza moderna para la formación de una profesión moderna.

Prof. Dr. Juan Cristina

DECANO

2010-2018

1. Introducción

Esta publicación surge de la Tesis de Maestría en Enseñanza Universitaria de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Universidad de la República (Udelar), de Uruguay; esa tesis se tituló “Pertinencia de la formación en Ciencias Biológicas en la Universidad de la República: un análisis curricular y la opinión de sus graduados” y fue orientada por Mercedes Collazo (Unidad Académica del Pro Rectorado de Enseñanza de la Udelar).

El debate acerca de lo que es y lo que implica el concepto de pertinencia aplicado a las instituciones de educación superior (IES), y en particular a las universidades, se ha reavivado en el ámbito educativo de las últimas décadas. Los planos de discusión atañen al diseño y la evaluación de políticas educativas aplicadas al nivel superior —y su vínculo con la política científica y académica dentro de las universidades—, al diseño de planes y programas de estudios —y su vínculo con las prácticas de enseñanza— y al modo, tipo o forma en la que las IES, y en particular las universidades, se relacionan con el medio —entendido este en un sentido amplio, que puede abarcar a las empresas, al sector productivo, a las comunidades locales, a otros componentes del sistema educativo y a los propios graduados de las universidades—. Este tema ha sido desarrollado tanto por los sectores académicos del campo educativo como por los sectores políticos vinculados a la temática.

Esto lleva a que las discusiones sobre el concepto de pertinencia presenten en la educación superior (ES) una multidimensionalidad que involucra las tres misiones o funciones fundamentales de las universidades: la enseñanza, la investigación y las distintas formas de concebirse la extensión o el vínculo con el medio.

En términos generales se podría plantear que en ciertas definiciones internacionales el debate sobre la pertinencia la sitúa a ésta en relación con el ajuste a un contexto determinado, al posible aporte a la solución de sus demandas mediante la generación de conocimiento adecuado o pertinente y a la generación de una formación, justamente, a él adecuada. Una muestra cabal de la dirección de ese debate y del consenso que hubo hace algunos años en esta dirección lo constituye parte de la Declaración Mundial sobre la ES en el siglo XXI: Visión y Acción (UNESCO):

- a) La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen. Ello requiere normas éticas, imparcialidad política, capacidad crítica y, al mismo tiempo, una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo, fundando las orientaciones a largo plazo en objetivos y necesidades sociales, comprendidos el respeto de las culturas y la protección del medio ambiente [...].
- b) La educación superior debe reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, y más concretamente sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, el deterioro del medio ambiente y las enfermedades, principalmente mediante un planteamiento interdisciplinario y transdisciplinario para analizar los problemas y las cuestiones planteados.
- c) La educación superior debe aumentar su contribución al desarrollo del conjunto del sistema educativo, sobre todo mejorando la formación del personal docente, la elaboración de los planes de estudio y la investigación sobre la educación... (UNESCO, 1998, apud Tunnermann, 2000, p. 189).

Luego del empuje que tuvieron las discusiones sobre la pertinencia de la ES a nivel internacional y regional hace algunos años, el debate mermó en intensidad, aunque no estuvo ausente. Asimismo, de acuerdo

con algunos autores, en los albores del siglo XXI se hace necesario plantearlo nuevamente, dado su estrecho vínculo y sus potenciales aportes en relación con los sistemas de evaluación que hoy día son objeto de discusiones prácticamente cotidianas, así como con los desafíos que hoy se le presentan a la ES, inimaginables hasta hace algunos años. Estos desafíos actuales están dados por los cambios constantes y profundos que se dan a nivel de la generación del conocimiento y también de las distintas formas de enseñar, su vínculo con la tecnología, la diversificación y masificación del alumnado y el constante acceso a la información por parte de la población en general, lo que aumenta la demanda que se plantea a las universidades, ya que es más fácil acceder a los conocimientos otrora circunscriptos a la academia (Vessuri, 1996; Vessuri, 1998; Tunnermann, 2000; Dias Sobrinho, 2008).

Para los fines de este trabajo interesa particularmente abordar el tema de la pertinencia en relación con la función de enseñanza y particularmente con el currículo y con la formación de graduados de Ciencias Exactas y Naturales. Para abordar esta temática de interés, se plantearon dos tipos de preguntas: las que analizan el estado de situación y las que promueven un problema de investigación emergente. Las del primer tipo fueron: «¿Cómo se forman los graduados?» (lo que implicó el análisis de las características y la regulación de la formación) y «¿Para qué se forman los graduados?» (lo que implicó analizar para qué inserción y para el desarrollo de qué tareas). Como consecuencia de este primer tipo de preguntas surgen las segundas: «¿Cómo no se forma?» y «¿Para qué no se forma?».

Las preguntas planteadas se abordaron a través de una visión histórica y actual —de manera de considerar al currículo como un proceso llevado a cabo en un determinado contexto, tal como lo plantean autores en los que se profundizará más adelante (Goodson, 2003; Gimeno Sacristán, 2010)— considerando cuáles han sido los principales determinantes de los cambios curriculares a la luz de las distintas concepciones de la pertinencia que también se detallarán, características de distintos momentos históricos, de contextos sociales y de tipos de universidad.

En el ámbito regional se han hecho algunos análisis de la pertinencia curricular de distintas formaciones universitarias mediante variadas metodologías, como entrevistas a docentes, graduados, empleadores e informantes clave y análisis de los documentos curriculares. Estos análisis pueden aportar orientaciones en materia de diseño curricular, ya que indagan en la formación que debería alcanzar un estudiante, teniendo en cuenta las posibilidades de implementación de un currículo en una institución particular (García, 2002; Malagón, 2009; Martínez Vargas et al., 2009; Alcántara y Zorrilla, 2010).

En la Udelar, los cambios curriculares en las formaciones en Ciencias Exactas y Naturales han sido fundamentados primordialmente desde perspectivas institucionales, académicas y políticas. Hasta donde se conoce, no se registran al día de la fecha estudios que incluyan, para la formulación de los planes de estudios, el análisis en contexto de las necesidades de los graduados de esta carrera. Sin embargo, sí se registran investigaciones en relación con la inserción laboral de los graduados; por ejemplo una parte de un Proyecto UNESCO (Arocena et al., 2003), que sistematizó y analizó, entre otros aspectos, en las características de la formación y de la inserción laboral de los graduados en ciencias básicas en Uruguay. En ese trabajo se plantearon datos cuantitativos de las formaciones en Ciencias Exactas y Naturales, y datos cualitativos de la formación de los biólogos. Como datos cuantitativos, se resalta que en América Latina la mayor parte de los investigadores realizan su trabajo en relación con las Ciencias Exactas y Naturales (Arocena et al., 2003). Esta información tiene un correlato actualmente en Uruguay, donde el 34% de los investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) pertenece al área de las Ciencias Exactas y Naturales.¹ Además, de todos los investigadores que se postulan al SNI, los que obtienen una mayor «eficacia» de ingreso corresponden a la misma área (ANII, 2012; ANII, 2014). Otro dato cuantitativo interesante es que de los graduados de todas las carreras

1 Tomado de la web de la ANII: http://www.sni.org.uy/listado_de_investigadores. Se hace notar que el área de las ciencias exactas y naturales no incluye otras áreas relacionadas con la formación científica básica, como las ingenierías y tecnologías y las ciencias de la salud.

de Facultad de Ciencias (FC) al año 2002, el 32% trabajaban realizando tareas de investigación en la Udelar. De los formados en matemática: al año 1997 el 100 % eran docentes en la Udelar o en ANEP, de los formados en bioquímica al año 2002 el 54 % eran investigadores (Arocena et al., 2003). Como dato cualitativo de relevancia, el informe de UNESCO presenta resultados de entrevistas a docentes de la carrera de Ciencias Biológicas (CB), que mencionan que esta formación permite acceder a una inserción laboral en diversas áreas (y no solo en lo relacionado con la disciplina), ya que entrena en la resolución de problemas (Arocena et al., 2003).

Dado que este constituye el primer trabajo que incorpora la perspectiva curricular a este tipo de análisis en el contexto de estas formaciones en la Udelar, la investigación desarrollada fue de tipo exploratorio y descriptivo, la formulación de un problema de investigación surgió solamente de forma emergente y el aspecto que cobró más relevancia es la temática general, su descripción y análisis. Se combinaron estrategias cuantitativas y cualitativas y distintas metodologías. La triangulación de metodologías se articuló además con la integración de visiones institucionales variadas: la de los documentos producidos por un conjunto actores (fundamentalmente pertenecientes a distintos órganos de cogobierno) y tomadores de decisión (estudiantes, docentes y gestores), y la de los graduados en esta formación.

Se entiende que la concreción de este trabajo constituye un insumo para la generación de debates y toma de decisiones institucionales, en concreto en la FC de la Udelar y en su relación con otros niveles del sistema educativo y del mercado del trabajo. Todos estos elementos se hacen más importantes en la perspectiva actual de un potencial aumento de la demanda de graduados con formaciones científicas, por lo que sería deseable en un futuro extender este tipo de análisis hacia otras formaciones de la misma área de conocimiento.

Considerando todos estos elementos, el objetivo general fue analizar la pertinencia de la formación en ciencias biológicas en la Universidad de la República, a través de un análisis curricular y de la opinión de sus graduados. Este objetivo fue tratado a la luz de algunas pre-

guntas de investigación planteadas y de las distintas concepciones que sobre la pertinencia se relevaron en la literatura (sistematizadas más adelante). A su vez, hubo algunos objetivos específicos, que incluyeron:

caracterizar el marco histórico-institucional de la formación en ciencias biológicas en la Universidad de la República desde su creación y hasta un tiempo reciente;

1. analizar los planes de estudios de Ciencias Biológicas que se han formulado a lo largo del tiempo;
2. analizar cuáles han sido los factores determinantes del cambio curricular tomando como insumo la opinión de actores involucrados en estos procesos;
3. estudiar cuál es la inserción laboral, las tareas desempeñadas y la opinión de su propia formación de los graduados en Ciencias Biológicas en la Universidad de la República.

En lo que sigue de este texto se plantea: a continuación, una síntesis de los principales resultados obtenidos, desde la caracterización histórica de la formación, pasando por el análisis curricular, hasta llegar a la opinión que tienen los graduados sobre su propia formación (apartado 2). Posteriormente, se ofrecen algunos detalles de la metodología de investigación que permitió obtener esos resultados (apartado 3), así como los conceptos fundamentales (apartado 4) que nos permitieron, luego, integrar los hallazgos y analizarlos a la luz de los elementos teóricos estructurantes de la temática (parte 5). Algunas reflexiones finales de cierran este texto (apartado 6).

2. Resultados

2.1. Análisis curricular

2.1.1. Revisión histórico-institucional: contexto de las formaciones en Ciencias Biológicas en la Universidad de la República

Antecedentes a la Facultad de Humanidades y Ciencias

Los antecedentes a la creación de la Facultad de Humanidades y Ciencias (FHC) se remontan al año 1914, con la presentación, por parte del Dr. Carlos Vaz Ferreira y ante la Cátedra de Conferencias,² del Primer Proyecto en Uruguay de Enseñanza Superior no Profesional (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1947; Porrini, 1995).

Durante los años siguientes se realizaron numerosas gestiones por parte de propulsores de un proyecto educativo de este tipo ante distintos organismos públicos. A modo de ejemplo, en 1925 el Consejo Nacional de Administración³ remitió a la Asamblea General un proyecto de creación de un Instituto Nacional de Cultura, que tendría por finalidad:

Dictar cursos libres de extensión universitaria y cultural dentro de las siguientes materias: historia de la filosofía, historia de la civilización [...] filosofía de la historia, pedagogía, ciencia de la educación [...]

2 Espacio de Cátedra dictado por Carlos Vaz Ferreira al que asistía público general en modalidad de libre cursada. La cátedra había sido creada por solicitud de sus discípulos ante el gobierno; http://www.academia.edu/1335025/Sobre_Vaz_Ferreira_y_la_educaci%C3%B3n._Aproximaciones_a_una_uto%C3%ADa_nacional_los_parques_escolares consultada el 23 de setiembre de 2015.

3 Parte del Poder Ejecutivo de Uruguay. Este poder estaba conformado en ese momento, de acuerdo a la Constitución de 1918, por el presidente de la República y este Consejo, que incluía nueve cargos electos por la ciudadanía cada dos años, para ejercer funciones ejecutivas en materia de industrias, hacienda, asistencia e higiene, trabajo entre otros. https://es.wikipedia.org/wiki/Consejo_Nacional_de_Administraci%C3%B3n consultada el 23 de setiembre de 2015.

geología en sus relaciones con la historia, economía social, literatura, artes, ciencias, matemáticas y ciencias físicas y químicas (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1947, p. 1).

La fundamentación de este proyecto se basaba en que existía «una exigencia de nuestros progresos morales, que imponen en el orden intelectual contornos más dilatados que los de la enseñanza profesionalista y utilitaria» (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1947, p. 1).

Las propuestas del proyecto educativo diferían en las ideas y concepciones que se entendía, por parte de distintos actores, debían caracterizar a la nueva institución. Una de las diferencias más notorias y de los vaivenes más frecuentes que tuvieron las diversas propuestas refería a si la nueva institución debía o no formar a los profesores de enseñanza normal y secundaria (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1947). Respecto a esto, algunos autores distinguen la existencia de una visión que planteaba separadamente el «saber culto» que debía estar restringido al ámbito universitario, que comprendía las formaciones que se impartirían en la FHC, y, por otro lado, el «poder» correspondiente a la formación de profesores, que no debía estar circunscripto al ámbito universitario (Porrini, 1995).

En el mismo período en el cual se elaboraban anteproyectos de la FHC, se crearon diversos organismos del Estado (dentro y fuera de la Udelar) que tendrían en algún momento relación con la nueva institución universitaria, como por ejemplo, y en relación con la biología, en 1927, el Laboratorio de Biología (dirigido por Clemente Estable y que que luego devendría en el actual Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, IIBCE) y el Instituto Fitotécnico La Estanzuela (que posteriormente pasaría a ser la Estación Experimental La Estanzuela, dependiente del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) (Porrini, 1995).

Creación de la Facultad de Humanidades y Ciencias: el antiprofesionalismo y sus primeros momentos

Luego de 31 años en los que se presentaron numerosos proyectos, el 9 de octubre de 1945, siendo presidente de la República Juan José de Amézaga, se aprobó la Ley de Creación de la Facultad de Humanidades y Ciencias (Ley Nacional 10.658 de 1945). En esta norma se signaron los principios rectores de esta Facultad; sus características generales, las misiones que tendría en el marco de la ES nacional y una serie de pautas que regirían el comienzo de la nueva institución, como por ejemplo el presupuesto asignado. Como aspecto llamativo, en esta ley se mantuvo, como luce en su artículo 6, la concepción de los «estudios desinteresados» que caracterizarían la FHC, marcando una fuerte contraposición a la formación preponderantemente profesionalista que predominaba en la Udelar (cuadro 2.1).

Cuadro 2.1:

*Extractos de la Ley de Creación de la Facultad de Humanidades y Ciencias
(Ley Nacional 10.658, 1945)*

Artículo 2: La Facultad de Humanidades y Ciencias tendrá como finalidad esencial, la enseñanza superior e investigación en Filosofía, Letras, Historia y Ciencias.

Sus cometidos serán, entre otros, los siguientes:

- A. Fomentar la especialización y la investigación superiores.
- B. Extender la cultura por medio de la divulgación oral o escrita.
- C. Instituir cursillos de especialización que abarquen cuestiones científicas, históricas, artísticas, filosóficas y pedagógicas.
- D. Organizar investigaciones de seminario sobre asuntos que atañen a la cultura superior, especialmente los referidos al estudio de las cuestiones nacionales o americanas [...]

E. Organizar series de conferencias o cursos especiales que podrá encargar por término no mayor de un año cada vez, a profesores nacionales o extranjeros que hayan acreditado su competencia en trabajos o investigaciones originales [...]

Artículo 6: El plan de estudios sólo comprenderá estudios desinteresados y la enseñanza será impartida en forma que la separe nítidamente de aquella que se imparte en las Escuelas y Facultades profesionales.

Durante el acto inaugural de la FHC, realizado en el Paraninfo de la Udelar y al que asistieron autoridades de primer nivel, como el propio presidente de la República (Porrini, 1995), hicieron uso de la palabra, entre otros: el entonces rector de la Udelar, Dr. José Pedro Varela; quien fuera posteriormente primer director de la Facultad, nombrado en el mismo momento de la Ley de Creación, Dr. Carlos Vaz Ferreira; el Prof. Clemente Estable, y el posterior responsable de la cátedra de CB, Dr. Rodolfo Tálice.

Coincidentemente con los proyectos iniciales y con la Ley de Creación, los discursos ofrecidos tendieron a consolidar la idea del «estudio por el estudio». Como consecuencia de esta concepción, se entendía que existía una deuda histórica en la Udelar, en cuanto a que hasta ese momento solamente se habían promovido las formaciones profesionales. Respecto a los cursos que se impartirían, se dejaba en claro que habría de dos tipos: los que fueran sobre «cultura general», para un amplio público, y los que fueran de «investigación pura» dirigidos a pequeños y selectos grupos de estudiantes que se convertirían posteriormente en la masa crítica de científicos que reproducirían la cultura institucional (cuadro 2.2).

Cuadro 2.2:

Extractos de algunos de los discursos realizados durante el acto inaugural de la Facultad de Humanidades y Ciencias

Discurso del Dr. José Pedro Varela: «... *La cultura desinteresada de la investigación y el estudio por su valor intrínseco y sin la preocupación del provecho ulterior, tienen ya su sitio desde ahora en adelante en nuestra Universidad [...]* Fue preciso hasta destruir un prejuicio lamentablemente generalizado, según el cual la enseñanza no tiene sentido si está desprovista de una finalidad práctica y fructífera. De acuerdo con las normas que ya han sido trazadas, la actividad de la Facultad deberá desplegarse en dos aspectos netamente marcados: por un lado, una enseñanza que busque la extensión cultural dirigida a grupos relativamente numerosos, y por otro lado al estudio profundo mediante la investigación reservada a los que buscan la especialización en las distintas ramas del conocimiento...»

Discurso del Dr. Carlos Vaz Ferreira: «... El primer proyecto tendiente a *crear un instituto de enseñanza superior independiente de todo fin utilitario y de la preparación de profesionales*, fue presentado en nuestro país hace más de treinta años [...]. *Otra tendencia a estrechez y limitación fue, en un momento, la preocupación de subordinar la nueva enseñanza a fines profesionales, como la formación de profesores*. Y también fue peligro muy grave una tendencia de otra clase, nacida en cierto momento de nuestra historia política, a sustraer el gobierno de la nueva institución a la Universidad, de la cual ha de ser, esta enseñanza superior propiamente dicha, o desinteresada, precisamente el núcleo central [...]. Ahora ¿qué hay que hacer? O, más propiamente, ¿qué hay que empezar a hacer? ¿Qué debe empezar por ser, hic et nunc, la Facultad de Humanidades y Ciencias del Uruguay, en su iniciación? La respuesta tiene que ser una sola: *Simplemente, puramente, un rincón de nuestra enseñanza en que se estudie por estudiar*. Sí: lo que se necesitaba entre nosotros era una institución, una Facultad, distinta en su fin legal de las Facultades profesionales, *en que se estudiara por estudiar: no para algo ajeno al estudio, sino por el estudio mismo*. El pasado de nuestra enseñanza crea, para nuestro país, una institución especial, nacional, propia, nuestra: adelantadísima la enseñanza superior profesional, e inexistente la superior pura (se entiende: como entidad diferenciada), teníamos que crear, fomentar, desarrollar, algo como un claustro de ejercicio espiritual, en que se estudie por el estudio

mismo; por el placer y por la superiorización del estudio, de la cultura y del trabajo espiritual desinteresado. ¿Por qué (esto, aquí)? Porque una organización desequilibrada de la enseñanza pública, que ha durado tanto tiempo, podría haber acostumbrado demasiado, a demasiadas personas o —era de temer que así fuera— a estudiar sólo para obtener títulos profesionales, empleos, etc; lo que es bien legítimo en sí, y muy útil para los individuos y para los países; pero no es lo único [...] *Más adelante se podrá, o no, pensar en otras direcciones; por ejemplo, en imitar a otros países; en imitar sus instituciones: se pensará en si convendría o no establecer un plan fijo y reglado de estudios; en si convendrá o no crear carreras académicas, etc... entre tanto, tenemos el deber inmediato y nuestro: hacer bien posible y estimular, el estudio por el estudio...».*

Discurso del Prof. Clemente Estable: «... La Biología está siempre creciendo, diferenciándose, rectificándose e integrándose [...]. Quien supiera nada más que la asignatura que enseña, no podría enseñar bien ni siquiera esa asignatura. Y nadie domina cabalmente ninguna materia y menos el grandioso mundo de la Biología. Además, para saber Biología hay que saber muchas otras cosas que no son Biología. Todo profesor que lo sea de veras, enseña más y menos de lo que sabe. Para enseñar, naturalmente, es muy importante saber; pero no es lo más importante. No nos precipitemos: tampoco lo es la Pedagogía en su doctrina estricta. Claro que el contenido de la enseñanza es capital. Y él va junto con las maneras de aprender más que con las maneras de enseñar. *Lo más importante es, pues, la capacidad de aprender del profesor, su dominio de métodos y técnicas, su agudeza de observador, su sagacidad crítica, su inducción espiritual, su orientación, la enseñanza de «claves» para moverse en el gran mundo como un hombre verdaderamente despierto, no como un sonámbulo [...], enseñar por problemas, no sólo por asignatura [...]. Sin investigadores, sin creadores, sin profundización, sin originalidad nuestra Facultad será nuestra, pero no existe [...]. Debemos tender [...] a que los alumnos se transformen en discípulos y los discípulos en maestros [...]. El propósito de todos es tratar a los profesores no solo como medio, sino también como fin, de suerte que la Facultad exista para los alumnos y para los profesores, o sea que los unos y los otros encuentren el clima y los medios que favorezcan la obra original. Es esa su superior existencia para el país, siendo algo nuevo en el mundo de la cultura [...]. *En una Facultad en la cual la relación entre la enseñanza y la investigación debe ser más íntima que en cualquier otra**

Facultad, las Ciencias Biológicas tendrán que dividirse en varias cátedras y subdividirse en cursos [...]. Nadie puede dominar todas las Ciencias Biológicas, ni siquiera en sus técnicas, que son maneras superiores de aprender y por consiguiente, de enseñar, que en su esencia es enseñar a aprender. Lo que más importa es que se sepa aprender y ello presupone saber pensar, saber observar, saber plantear y discutir teórica y experimentalmente los problemas en procura de solución correcta...» (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1947, pp. 11-38, resaltado propio)

Como otros aspectos que surgen, en particular del discurso de Clemente Estable, sobresale la concepción que se tiene sobre la enseñanza y el aprendizaje de la propia disciplina. Surgen elementos que entienden a la disciplina como algo altamente dinámico y complejo. Se concibe que para enseñarla es acuciante complementar el conocimiento disciplinario y un —aparente— conocimiento didáctico-pedagógico, y a su vez ofrecer tanto un enfoque disciplinario como un enfoque por problemas. Desde el punto de vista del aprendizaje, se entiende al estudiante como un ser autónomo que debe formarse integralmente, que tiene la potencialidad de superar al maestro, de ser «creadores» de conocimiento capaz de solucionar problemas. Como puede interpretarse, los ideales de estos tres elementos están vigentes incluso hoy en día, en relación con la enseñanza de la biología o de otras disciplinas epistemológicamente similares (cuadro 2.2).

Durante el primer año lectivo de la FHC, las cátedras creadas fueron las de investigación superior y ciencias del lenguaje, arte y literatura, ciencias históricas, ciencias físico-matemáticas, ciencias biológicas y ciencias de la enseñanza. Las inscripciones fueron abiertas sin ningún tipo de limitación relacionada a los estudios anteriores que debían tener las personas que desearan asistir a clases, lo que generó que en el año 1946 se inscribieran 2649 estudiantes (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1948). Como dato ilustrativo del impacto de esta creación, cabe hacer la siguiente comparación: de acuerdo a los datos del primer censo de estudiantes realizado en la Udelar, durante el año 1960, las inscripciones en el conjunto de los servicios de la Udelar en ese momento llegaron a 3676 estudiantes (Universidad de la República, Dirección General

de Planeamiento, 2001). En palabras del primer director de la Facultad, este éxito en la matrícula podía considerarse como un indicador de que en la educación nacional hacía tiempo que faltaba ofrecer «estudios desinteresados» (cuadro 2.2).

A lo largo de 1946 se dictaron cursos y cursillos en locales variables y no se ofrecieron planes de estudios completos (Porrini, 1995). Los cursos relacionados con las matemáticas los dictaron Rafael Laguardia y José Luis Massera, entre otros y los relacionados con la biología los dictaron ingenieros agrónomos, maestros, médicos o idóneos (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1948). También integraban el plantel docente los profesores de formación secundaria del Instituto Alfredo Vázquez Acevedo (IAVA) (Porrini, 1995). La mayoría de los cursos tenían «carácter expositivo» y más allá de la elevada matrícula inicial, el número de asistentes reales fue bastante más bajo: solo 869 personas realizaron efectivamente cursos (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1948). En este momento comenzó ya a plantearse la necesidad de establecer un plan de estudios, lo que colocó a los estudiantes y docentes en dos «sectores»: «planistas» y «no planistas» (Porrini, 1995).

Al año siguiente de la puesta en funcionamiento de la FHC, 1947, se inscribieron 354 estudiantes y se ofrecieron 45 cursos. El promedio de estudiantes por clase era de nueve personas. De acuerdo a los registros institucionales se especula que durante ese año la asistencia a las clases disminuyó considerablemente respecto al año anterior como consecuencia de las malas condiciones edilicias. Durante el mismo período, se creó un «plan de estudios». Este plan, en realidad, era una norma que regía la generalidad de las actividades de enseñanza y los cursos dictados. A modo de ejemplo, explicitaba que cada titular de cátedra debía dictar al menos dos cursos al año y dirigir trabajos de estudiantes, que los llamados a concursos debían hacerse por oposición, que los programas de los cursos debían tratarse en el Consejo de Facultad, que podía haber estudiantes libres, regulares y de trabajos y que el Consejo era el organismo que definiría año a año los requisitos de ingreso a la Facultad (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1948). Es decir que este constituía más un documento que regulaba el funcionamiento de los servicios y tareas docentes que los programas de formación en sí.

Como otros aspectos relevantes y que hacen a la institucionalidad que comenzó a gestarse se podría mencionar que había una fuerte trama y vida social dentro de la institución: se publicaba una revista de la Facultad (Porrini, 1995) y se subvencionaba una revista estudiantil, se ofrecían becas de estudio y apoyos a estudiantes, se concedían incentivos para la investigación en el extranjero y misiones de estudio, se ofrecían conferencias a cargo de investigadores extranjeros y se organizaban excursiones (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1948)

A medida que transcurría el tiempo, desde la apertura de la FHC se seguían manteniendo distintos «tipos» de estudiantes. Existían estudiantes «regulares», «condicionales» y «especiales». Los del primer tipo incluían aquellas personas que presentaban en bedelía el pase desde la formación secundaria en algún momento del año de ingreso; los del segundo tipo eran los que no cumplían con la presentación del pase, y los del tercer tipo eran aquellos que se inscribían a la Facultad sin presentar ningún tipo de documentación. La inscripción de estudiantes «especiales» se suprimió a partir de 1970. La matrícula de ingreso a CB varió entre 16 y 199 personas entre 1963 y 1971, mientras que en el total de la rama ciencias de la Facultad (que incluía también astronomía, física, geografía, química y matemática) varió entre 99 y 350 estudiantes. Salvo años excepcionales, entre 1952 y 1972, al menos la mitad de los docentes de la rama ciencias pertenecía a CB, tanto los docentes de «grado superior», como los de grados 1 y 2 y los becarios (Fernández et al., 1973).

Desde estas etapas fundacionales el destino de los graduados de la FHC era ya un aspecto problemático. La inserción laboral de sus potenciales graduados incluía pocas opciones: la enseñanza universitaria, la enseñanza secundaria y normal y la investigación en la Udelar y en los pocos organismos estatales que realizaban tareas de investigación. De acuerdo a Porrini (1995), esto determinaba en parte que, transcurrida poco más de una década desde su creación (a fines de 1957), la FHC contara con solamente diez graduados; de estos diez, solamente tres eran de la rama ciencias, a saber: un egresado de CB, un egresado de Química y uno de Matemática. Posiblemente en relación con ese aspecto, en el año 1956 se había comenzado a tratar en el Claustro de la Facultad un proyecto de plan de estudios de CB (Porrini, 1995).

Poco tiempo más tarde, en 1958, se aprobó la Ley Orgánica (LO) de la Udelar; en la FHC de acuerdo a esta norma Rodolfo Tállice fue electo primer decano (Markarian y Reali, 1995). En 1960, Tállice, pocos meses luego de asumir el decanato, realizó un informe al Consejo de la Facultad que es un buen indicador del estado de situación que se planteaba por parte de las autoridades. Este informe dedicaba gran parte a lo que figuraba como las «finalidades de la Facultad» y a los «medios para alcanzar los fines vigentes». Estos puntos sugieren que las finalidades institucionales no estaban claras en ese momento o que no existían acuerdos sobre esas finalidades, lo que se veía acentuado pues la —nueva— LO mencionaba «laxamente» los cometidos de la Facultad (Facultad de Humanidades y Ciencias, 1960).

En cuanto a la situación de la enseñanza, durante ese año fue aprobado el primer plan de estudios de la Licenciatura en CB. Las tareas de investigación no se podían llevar a cabo de forma acabada como consecuencia de los escasos recursos disponibles. Se realizaban reuniones con directores de organismos del Estado, con otras facultades y con organismos internacionales como la UNESCO para mostrar el proceso institucional (Universidad de la República, 1960).

Hacia 1967, el entonces rector Ing. Oscar J. Maggiolo presentó ante el CDC el *Plan de reestructuración de la Universidad* conocido posteriormente como Plan Maggiolo. Este tuvo por objetivo plantear la discusión en la Udelar acerca de la definición de criterios de desarrollo de la institución para el quinquenio 1968-1972. Se proponía a grandes rasgos impulsar fuertemente el desarrollo de la investigación científica mediante la profesionalización de la tarea científica básica y la formación de investigadores a nivel de posgrado y la reestructuración de algunas partes de la Udelar (Universidad de la República, 1967).

Este planteo tenía como fundamento que, al entender de su autor, el desarrollo de las disciplinas básicas que el país necesitaba estaba relegado, aún a pesar de la creación, dos décadas antes, de la FHC:

... razones de concepción de esta Facultad, no totalmente acordes con la realidad nacional, conspiraron en contra;

por años, para que esta nueva Institución fuera el núcleo de transformación que la Universidad necesitaba, muy especialmente en lo que se refiere a la formación sistemática de egresados universitarios graduados en las disciplinas básicas [...]. Una de las causas que más incidió contra el éxito de esta importante iniciativa, fue la de crear la Facultad sin asociar la investigación científica a la enseñanza superior sistemática en las disciplinas básicas [...]; podríamos decir que se cometió una exageración en el sentido inverso al que venía minando a la Universidad (Universidad de la República, 1967, p. 5).

Del documento presentado ante el CDC y vinculado a la concepción profesionalizante de la labor científica, se desprende que otra de las causas que motivaba una propuesta de reestructuración era la baja proporción entre estudiantes ingresantes y graduados que tenía la FHC. A modo de ejemplo, según consta en el documento, en el período 1955-1965 habían ingresado a la Facultad en total 6537 personas y solamente 33 habían conseguido graduarse (Universidad de la República, 1967, p. 28).

Para transformar ese panorama, Maggiolo proponía como parte de esa reestructuración la creación de institutos centrales para que la formación y el cultivo de las disciplinas básicas no fuera un subproducto de la formación de profesionales. Entre ellos, se proponía la creación de un Instituto de Biología, para suplir o complementar lo que la FHC no había podido llevar a cabo (Universidad de la República, 1967).

Etapas institucionales avanzadas y épocas oscuras: la intervención universitaria

En consonancia con lo planteado antes, durante los años previos a la intervención de la Udelar, la FHC se enfrentaba a la contradicción de: por un lado, crecer en cuanto a número de cursantes reales y número de investigaciones y publicaciones que había en marcha y, por otro, carecer del reconocimiento de la Udelar toda, ya que no se generaba una masa crítica de graduados que pudieran insertarse en el medio social-profesional. Esto generaba que disminuyera el presupuesto asignado a la FHC y que creciera la preocupación interna por intentar mostrar que la institución se estaba consolidando. En ese mismo período, la actividad co-

tidiana de la Facultad fue interrumpida en distintas oportunidades por las Fuerzas Armadas, se allanó su local y fueron detenidos miembros del Consejo de los tres estamentos y el decano, hasta que el 28 de octubre de 1973 se emitió el Decreto de intervención de la Universidad (Porrini, 1995; Markarian y Reali, 1995).

A lo largo de la intervención de la Universidad, la FHC pasó por los mismos momentos oscuros que otras facultades: el edificio estuvo cerrado durante los primeros seis meses del proceso y fueron afectadas enormemente las tareas de enseñanza, investigación y el cogobierno. Los cursos fueron suspendidos, interrumpidos durante varios meses, en períodos variables de acuerdo a las distintas carreras. Una gran cantidad de estudiantes realizaba trámites de solicitud de escolaridad para continuar estudiando en universidades del extranjero. Varios años después de comenzado el proceso se dictaminaron documentos que se llamaron «planes de estudio» de distintas licenciaturas, algunas preexistentes (por ejemplo la Licenciatura en CB⁴) y otras nuevas (licenciaturas en Antropología, Ciencias de la Educación y Oceanografía⁴). A nivel docente, el 60 % de la plantilla había sido alterada (cargos que no eran renovados, cargos nombrados interinamente, entre otros). A su vez, los docentes que aún permanecían debían solicitar permisos para realizar tareas de investigación. Los órganos de cogobierno no funcionaron de acuerdo a la LO y las decisiones eran tomadas por el rector y los decanos interventores (Markarian y Reali, 1995).

4 Información obtenida del sitio web del Sistema de Bedelías de la Udelar: http://www2.bedelias.edu.uy/ciencias/index_facu.armo_frames?p_facu=5, consultada el 25 de octubre de 2015.

La Facultad de Humanidades y Ciencias en la vuelta a la democracia y la creación de la Facultad de Ciencias

El tiempo inmediatamente posterior a la restauración democrática implicó a nivel de toda la Udelar y de la FHC en particular numerosos intentos por recuperar y recomponer todo lo que había sido afectado por el proceso de intervención. Durante el año 1985 comenzaron a sesionar los órganos de cogobierno y se produjeron grandes cambios en materia de enseñanza y de investigación, a nivel estudiantil y a nivel docente.

En el ámbito estudiantil se produjo un gran aumento en la matrícula universitaria, probablemente relacionado al levantamiento de las restricciones al ingreso. De acuerdo a datos de la Dirección General de Planeamiento (DGPLAN) de la Udelar (2001), entre los años 1974 y 1983 ingresaron a la Udelar, en promedio, 6883 estudiantes por año. A partir de 1984, ingresaron no menos de 14000 estudiantes por año. Este explosivo aumento no se dio de forma proporcional entre la Udelar y la FHC. De acuerdo a datos de censos estudiantiles de la Udelar, en 1974 en la FHC había en total, entre todas las carreras, 1430 inscriptos mientras que en el año 1988 había en total 2146 inscriptos. Es decir que, mientras que en la Udelar la matrícula casi llegó a triplicarse, en la FHC casi llegó a duplicarse (Universidad de la República, DGPLAN, 2001).

En lo institucional y en cuanto al cuerpo docente, el período estuvo marcado por el retorno de aquellos profesionales exiliados por razones políticas y que obtuvieron su formación de grado o posgrado en el exterior, y por el retorno a la institución de aquellos que habían sido destituidos por las mismas razones. Mediante estos mecanismos, se hacía un esfuerzo por vincular a la institución a aquellos profesionales que se habían formado en áreas que no se habían desarrollado en ningún momento en la FHC. La enseñanza de la FHC, en primera instancia, fue planificada poniendo en vigencia los planes de estudios anteriores a la intervención. Posteriormente comenzaron a discutirse rápidamente los nuevos planes de estudios, que en algunos casos demoraron poco tiempo en ser propuestos y aprobados, como en el caso del correspondiente a la Licenciatura en CB de 1986. Entre todas estas medidas, se intentó planificar la institución con un equilibrio de funciones entre las tareas

de enseñanza y la investigación, de manera que todos los docentes realizaran ambas, aspecto que no necesariamente se había cumplido incluso en períodos anteriores a la intervención (Islas, 1995).

No sería prudente hablar de este momento histórico sin referirse a uno de los mojones centrales para lo que sería posteriormente el desarrollo de las ciencias exactas y naturales en Uruguay: el inicio de la planificación, durante 1984, del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA). Este surgió como una manera de revitalizar el desarrollo de estas disciplinas científicas, en el momento posterior al retorno democrático en Uruguay, y tuvo como cometidos generales, por un lado, formar recursos humanos a nivel de posgrado y, por otro, establecer un marco general institucional para generar una masa crítica de investigación en las áreas de biología, física, informática, matemática y química (Barreiro, 1997).

Luego de varios intercambios y negociaciones, finalmente, en octubre de 1986, se concretó el convenio entre el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), y la Udelar (Barreiro, 1997). En este se establecía:

El avance de las ciencias, en particular de las ciencias básicas, es necesario para el progreso del país y su desarrollo independiente. Ellas constituyen un apoyo imprescindible para el adelanto tecnológico e influyen positivamente, a través de los distintos niveles de la enseñanza y de la difusión de la cultura, en la vida de la colectividad (Ministerio de Educación y Cultura y Universidad de la República, 1986).

Asimismo, se mencionaba:

Los objetivos fundamentales del programa son los siguientes:

1. Formar recursos humanos de alto nivel a través de la actividad científica complementando este propósito con la realización de estudios de postgrado, dirigidos al otorgamiento de títulos de doctorado y maestría.
2. Fortalecer la actividad de los grupos ya existentes, en procura de su ulterior desarrollo y actualización, y fomentar la creación de nuevos grupos.

3. Contribuir al mejoramiento de la enseñanza en ciencias básicas vinculando los recursos humanos del Programa a la Universidad y a otros centros que la impartan.
4. Fomentar la vinculación interdisciplinaria entre los grupos de trabajo asociados al Programa.
5. Promover el retorno al país de investigadores en ciencias básicas radicados en el exterior, procurando crear condiciones adecuadas para que mantengan su nivel de producción científica y a la vez contribuyan al cumplimiento de los otros objetivos aquí mencionados.
6. Promover la cooperación regional e internacional. En particular impulsar el desarrollo de áreas de interés común a la subregión (Ministerio de Educación y Cultura y Universidad de la República, 1986).

A modo de resumen, en los momentos prácticamente inmediatos a la salida de la dictadura, había una sensación de entusiasmo reinante, la conciencia social generada durante los años previos generaba grandes discusiones sobre los aspectos que hacían a la nueva institucionalidad, se discutieron y aprobaron nuevos planes de estudios, se llamaron cargos vacantes con alta dedicación, se creó un programa propio de formación de investigadores, que importaba la visión científica que aportaban aquellos que se habían formado fuera del país, llegando incluso a fundar áreas del conocimiento que no se habían desarrollado en Uruguay hasta avanzado el siglo XX.

Los primeros indicios de la escisión de la FHC refieren a 1986, cuando el entonces rector —Samuel Lichtenstejn—, incitó a que el Consejo de la FHC iniciara el proceso de fundación de una Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. De acuerdo con algunos documentos, la inserción institucional en la FHC de los científicos provenientes del exterior le habría aportado a la institución una heterogeneidad que pudo haber generado «problemas y tensiones» que aceleraron el proceso de separación de las facultades, hasta que la FC se instaló en noviembre de 1990 (Wschebor, 1997). De acuerdo con algunas investigaciones, los problemas entre la rama humanidades y la rama ciencias surgían verdaderamente a la hora de los debates presupuestales; la separación tuvo que ver con dotar de autonomía a las dos «comunidades» científicas (Aldrichi, 1995).

Se entiende entonces que independientemente de las visiones acerca de los posibles problemas que surgen en toda separación institucional, el retorno de los científicos provenientes del exterior, la creación del PEDECIBA y el proceso de creación de la FC pueden haberse retroalimentado, generando cierta sinergia entre ellos, potenciando la escisión.

Gran parte de los cambios que se pudieron llevar a cabo luego de la separación dependieron de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la nueva Facultad llamada «de Ciencias» que perdió la denominación de «Ciencias Exactas y Naturales» planteada en sus orígenes—, mediante el cual se realizaron varias inversiones (Wschebor, 1997).

Desde el punto de vista de la enseñanza, de parte de las autoridades de la FC se entendía que uno de los principales problemas era la «deserción en primer año». Se esgrimía como una de las razones de esta problemática la escasa formación que tenían los estudiantes al ingreso (Wschebor, 1997). Como se verá más adelante, en el proceso de cambio curricular que culminó con la aprobación de varios planes de estudios durante estas etapas y que dio lugar al de la Licenciatura en CB de 1992, se incorporaron de hecho las asignaturas relacionadas a ese supuesto problema de bajo nivel en el primer año.

Al igual que desde los comienzos de la FHC, en los primeros años del funcionamiento de la FC el tema de la inserción laboral de sus graduados fuera del ámbito académico ya era considerado como un tema de interés y preocupación. Este factor era considerado como un desmotivador en la continuidad estudiantil, ya que se suponía que en algunos casos los estudiantes de FC se inscribían también en otras carreras de tipo más profesionalista, por las que finalmente optaban. Se consideraba que el origen de este problema radicaba en la percepción social que se tenía sobre estas formaciones (Wschebor, 1997).

De tal manera preocupaba esta temática, que se planteaba a la profesionalización de los científicos como «el eje» de la nueva institucionalidad (Facultad de Ciencias, 1991; Facultad de Ciencias, 1992). Se hace referencia a esta profesionalización como forma que los graduados pudieran tener ingresos razonables pero también para que pudieran dedi-

carse enteramente a estas tareas (Facultad de Ciencias, 1991; Facultad de Ciencias, 1992). Se entiende que esta premisa había sido acordada y respaldada en el cogobierno, y se planteaba que esto no podría ser resuelto solamente en el ámbito académico, identificándose fundamentalmente dos trabas al proceso: la orientación de los graduados y la regulación de la profesión. Esta última «traba» responsabilizaba al medio externo de esta problemática; siguiendo la misma línea se entendía que los graduados de la FC no podían acceder a llamados públicos como consecuencia de conductas burocráticas o corporativas (Wschebor, 1997).

En ese sentido, el Claustro de FC, durante los primeros años de su funcionamiento, mostró interés y preocupación por la inserción laboral de los graduados. Tal es así que se conformó una Comisión de Perspectivas de la inserción laboral de los egresados, en el marco de un trabajo de balance y perspectivas de la nueva facultad (Facultad de Ciencias, Claustro, 1996).

Prácticamente una década luego de creada la FC se hacía un balance de la gestión que era positivo: las actividades estaban funcionando en el nuevo edificio, había aumentado el número de carreras de grado y posgrado y se había logrado un desarrollo académico razonable en todas las disciplinas que se cultivaban (Facultad de Ciencias, 2000).

En el 2000, en relación con la enseñanza, se afirmaba:

... es necesario adaptar nuestras propuestas curriculares de grado y las metodologías de enseñanza, al acelerado avance del conocimiento en todas las áreas. Por otro lado es necesario aumentar la flexibilidad de las actuales licenciaturas y habilitar las nuevas formaciones, en muchos casos cruzadas o conjuntas con otros servicios universitarios, de forma de abrir orientaciones y perfiles profesionales científicos muy diversos. Estas propuestas deben atender a las necesidades que se generan progresivamente en el medio, como consecuencia del avance del conocimiento y los cambios de la sociedad, así como a facilitar la inserción laboral de los profesionales científicos, dentro, y, muy particularmente fuera de los ámbitos académicos (Facultad de Ciencias, 2000, pp. 6-7).

Como otra de las preocupaciones clave de esta etapa institucional, se resalta, una vez más, la problemática de la inserción laboral de los científicos básicos, el reconocimiento profesional y la inserción en ámbitos extraacadémicos. Así, se hace referencia a la pertinencia como un factor importante en esa búsqueda de la actividad profesional y de calidad (Facultad de Ciencias, 2000).

En la actualidad, componen la oferta académica de grado de la FC ocho licenciaturas del Área de las Ciencias Exactas y Naturales: Astronomía, Bioquímica, Ciencias Biológicas, Ciencias Físicas, Geografía, Geología, Matemática y Recursos Naturales. Se ofrecen también otras licenciaturas compartidas o gestionadas junto con otros servicios universitarios, entre las que se cuentan las licenciaturas en Ciencias de la Atmósfera, en Biología Humana y en Física Médica (Facultad de Ciencias, 2014)⁵. Esto ha generado, más recientemente, que se dijera que la FC es «la única institución uruguaya de formación de grado en la mayor parte de las ciencias exactas y naturales» (Arocena et al., 2003, p. 55). Aún en la actualidad sigue siendo una preocupación institucional generar mecanismos que aumenten la visibilidad de la institución y a la vez formar a los estudiantes para que puedan ser graduados que aporten «al desarrollo» del país. Del mismo modo, sigue estando presente en el discurso institucional la tendencia y la innovación que llevó a cabo la FC en cuanto a la profesionalización de la tarea científica, identificando como una posible consecuencia de esta concepción a la gran cantidad de investigadores (20 %) del SNI que son a su vez docentes de la FC (Facultad de Ciencias, 2014).

5 Información actualizada a partir de la página web del Sistema General de Bedelías, www.bedelias.edu.uy, consultada el 30 de junio de 2016.

2.1.2. Análisis curricular

Planes de estudios y otros documentos relacionados

Síntesis contextual de los cambios curriculares

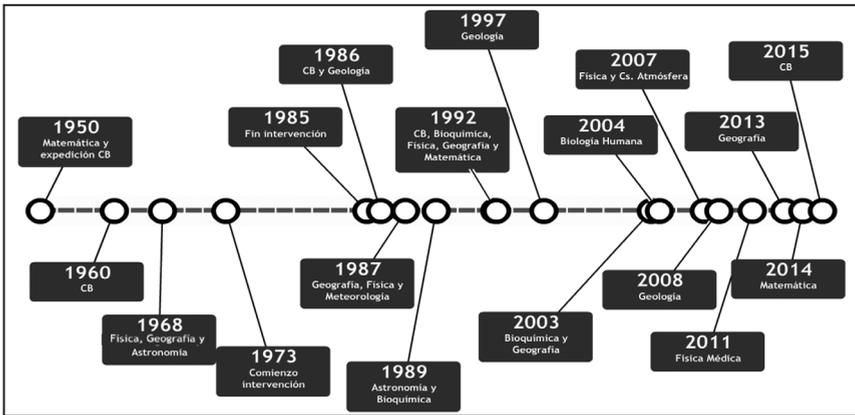
Se realizó un análisis de las características de los planes de estudios de CB de la Udelar, tanto a nivel de la ex-FHC como en la actual FC, considerando para estos fines solamente aquellos planes estandarizados y aprobados por órganos de cogobierno. Asimismo, se hizo una comparación general de cada plan analizado con otros planes de la misma facultad con los que haya coexistido temporalmente.

A nivel general, si se recuentan todos los planes de estudios de todas las carreras vinculadas a la rama ciencias de la ex-FHC y de las carreras de la FC, se puede ver la existencia de cuatro grandes momentos de cambio curricular (figura 2.1). Esto implica que los planes de estudios de las distintas carreras, por lo general, surgen o son modificados en momentos comunes, momentos clave por alguna razón, para que se dé un cambio curricular en toda la institución.

El primer momento clave de cambio curricular al que se puede hacer referencia está dado por los períodos iniciales de la FHC; en ese momento surgieron los planes de la Licenciatura en Matemática (1950) y en CB (1960). Luego de la intervención, entre 1986 y 1989 fueron creados o reformulados, según el caso, los siguientes planes de estudios: Licenciatura en CB y Geología (1986), Licenciatura en Física, Geografía y Meteorología (1987), y Licenciatura en Astronomía y Bioquímica (1989). Poco tiempo luego de separarse ambas facultades, en los primeros momentos de la FC, fueron reformulados los planes de las licenciaturas en Bioquímica, Ciencias Biológicas, Física, Geografía y Matemática. Luego de entrada la primera década de los 2000, cada poco tiempo (dos o tres años), hubo algún plan de estudios que cambió, aunque no siempre se reformularon varios planes juntos, como ocurrió en períodos anteriores. Es así que en 2003 se reformularon Bioquímica y Geografía, en el 2004 se creó la Licenciatura en Biología Humana, en 2007 se reformuló la Licenciatura en Física y se creó la Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera y en 2008 se reformuló la Licenciatura en Geología. En tiempos

recientes, se ha reformulado o creado gran parte de los textos curriculares, como es el caso de las licenciaturas en CB, Geografía y Matemática y Física Médica (figura 2.1).

Figura 2.1:
Línea de tiempo que indica los momentos de cambio curricular de la rama Ciencias de la FHC y de la FC



En este panorama, se plantea a continuación un análisis comparado entre las características y contenidos de los planes de estudios de CB de la Udelar de los años 1960, 1986 y 1992. No se considera para estos fines la propuesta de plan de estudios que se encuentra camino a ser implementada, aprobada por el CDC en 2015 por razones metodológicas: su propuesta se encontraba en fase de tratamiento al momento de realizar este trabajo y entonces no resultaba una propuesta factible de ser analizada en profundidad.

Comparación de los planes de estudios de Ciencias Biológicas de la Udelar

a) Objetivos y fundamentación

De los tres planes de estudios analizados, solamente el de 1986 tiene objetivos explícitos como programa de estudios en sí y una fundamentación específica. Los objetivos que se plantean en este plan de formación son objetivos que podrían estar vigentes aún hoy, en cuanto se busca generar o propiciar ciertas competencias generales en la formación de los biólogos que les permitirían desempeñarse en distintos ámbitos. Su fundamentación viene dada por el momento de resurgimiento institucional y el rol que adoptaría la Udelar en la restauración democrática, signado por profundos cambios y nuevas esperanzas en la construcción institucional (cuadro 2.3, Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, 1986).

En el plan de 1960, si bien no se explicitaban objetivos específicos, sí se decía que este tenía como «finalidad» ofrecer formación disciplinaria y que el estudiante pudiera luego profundizar en temas que le interesaran, mientras que el Plan 1992 (vigente al momento de realización de este trabajo) no hace mención explícita clara en este sentido, aunque como se comentará posteriormente algunos aspectos de su implementación estaban regulados en común para todas las formaciones de la FC.

b) Perfil y orientaciones de enseñanza

Si se analiza el perfil del egresado de los distintos planes, también se nota que el plan que más contempla explícitamente este ítem es el de 1986. Este prevé que los graduados se puedan insertar en distintos medios laborales, tanto públicos como privados y realizando distintos tipos de tareas, ya sea de enseñanza como de investigación. Además, y desde el punto de vista general, este plan equipara la formación del biólogo con otras formaciones profesionales de la Udelar, dejando parcialmente de lado la concepción del «estudiar por estudiar» (cuadro 2.3; Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, 1986). El Plan 1992 reorganiza los perfiles que se proponían en el de 1986, estableciendo que los biólogos podrían orientarse al menos en la academia y en el mercado laboral, fundamentalmente industrial.

Respecto a las orientaciones de enseñanza, el Plan 1960 hacía énfasis en que era preciso potenciar los intereses estudiantiles en el plan de formación. El plan de 1986 nombra explícitamente una serie de «aspectos pedagógicos» que tienen que ver con la necesidad de tener una evaluación de los aprendizajes acorde a nuevas metodologías de enseñanza, a la vez que recalca la importancia que tiene en la formación de un profesional de estas características la participación en seminarios y proyectos de investigación (cuadro 2.3; Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, 1986).

El plan de 1992 no hace referencia explícita a las orientaciones de enseñanza que lo rigen, aunque podrían interpretarse algunas orientaciones de enseñanza sobre todo en lo referente al primer año de estudios universitarios y cuáles normas u orientaciones generales deberían regirlo; sobre este punto se ahondará posteriormente. Además, en este se establecen «características generales» del plan de formación, en las que se plantea que el estudiante pueda encontrar trayectorias propias, mediante la oferta de una malla curricular obligatoria y una optativa de especialización. Además, se recalca en el Plan 1992, que «la apuesta a futuro es que egresados con una formación sólida contribuirán a ir abriendo nuevos horizontes laborales» y que

El acceso del biólogo a los mercados laborales, ya sea en la actividad académica como en la industrial, se enfrenta con una fuerte competencia con otras profesiones y depende decisivamente tanto de la solidez de la formación como del reconocimiento social de sus aptitudes (Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, Universidad de la República, 1992).

Otro aspecto de organización de la malla curricular que es relevante destacar en este punto tiene que ver con la dedicación horaria que se proponía en los planes de formación. Mientras que el plan 1960 no tenía cargas horarias mínimas o máximas estipuladas, el plan 1986 planteaba que la carga horaria de clases no debía superar las cuatro horas diarias y el plan 1992 plantea poco menos de cinco horas de clase diarias.

Cuadro 2.3:

*Extractos del plan de estudios de la Licenciatura en CB,
Universidad de la República, 1986*

Fundamentación

«Entendemos que la Universidad debe hacer un gran esfuerzo para ampliar el espectro económico-social de los estudiantes que acceden a ella, dado las características elitistas que se agudizaron aún en los estudios biológicos. Es por esta razón, que proponemos una carga horaria de cursos que no exceda, en promedio, las cuatro horas diarias. Disminuir más el número de horas que se dediquen a cursos, implicaría una duración excesiva de la licenciatura. Dado el desarrollo actual y el caudal de conocimientos de la biología no es posible pretender que el biólogo maneje con igual profundidad todos los temas. Surge entonces como una necesidad, el establecer un conjunto de conocimientos básicos, ineludibles, que permitan un enfoque global y simultáneamente el acceso a mayores niveles de especialización»

Objetivos

«... fortalecer el conocimiento del método científico aplicado a las diferentes áreas de la Biología, formar una experiencia adecuada en el trabajo de investigación, así como también impulsar la participación de los estudiantes en el desarrollo de los proyectos de los departamentos de la Facultad de Humanidades y Ciencias, brindar las herramientas conceptuales propias de un investigador: espíritu crítico, metodología de trabajo, responsabilidad, rigor y reafirmación de los principios de ética científica...»

Perfil del egresado

«El biólogo deberá insertarse, como los otros egresados universitarios, en el desarrollo del país con el mayor nivel académico y elevar así su condición actual a la de responsable de proyectos de investigación. Las áreas de trabajo donde se puede desempeñar un biólogo son:

a) Investigación: Elaborando y dirigiendo proyectos de investigación [...].

- b) Planificación: Participando en el estudio y resolución de algunos grandes problemas nacionales así como en el desarrollo de proyectos más específicos.
- c) Asesoramiento: Orientando o prestando consultorías a entidades públicas o privadas.
- d) Docencia: Desarrollando actividad docente en el nivel universitario, eventualmente en otros niveles de enseñanza o en cursos especiales.»

Aspectos pedagógicos y metodológicos

«Entendemos que el nuevo plan de estudios no puede ser concebido simplemente como una nueva ordenación de disciplinas. Muy por el contrario, consideramos que el nuevo ordenamiento de las materias debe ser apenas, uno de los aspectos que consecuentemente resulten de una concepción renovadora de los aspectos de fondo de naturaleza científica, pedagógica y metodológica. En este sentido, es necesario considerar los siguientes aspectos fundamentales que deben ser promovidos en torno al nuevo plan de estudios:

- 1) La enseñanza de la Biología responderá al estado actual de las Ciencias Biológicas con los aportes que se han introducido en los últimos veinte años, proceso que continúa en la actualidad.
- 2) Renovación metodológica que tienda a una formación integral:
 - a) Incentivar el desarrollo de seminarios, talleres, etc. sin perjuicio del dictado de clases teóricas o conferencias;
 - b) Creación de talleres de formulación de proyectos de investigación y realización de trabajos científicos;
 - c) Promover el trabajo de campo intensificando todos los aspectos formativos de este tipo de actividad;
 - d) Formular un sistema de evaluación que refleje esta nueva concepción, y que, en cierta medida la impulse;
 - e) Promover la más estrecha interrelación entre la docencia y la investigación a todos los niveles, pero principalmente en los cursos regulares de la licenciatura.

3) Formas de vinculación de los estudiantes y docentes al entorno socio-económico mediante:

a) Reciclaje para egresados y docentes sobre la base de cursos de especialización.

b) Pasaje de los estudiantes por medios de producción a propósito de los trabajos científicos que los estudios de la licenciatura exigen.

Todos los aspectos antes señalados serán implementados a través de la Comisión Coordinadora del Área de Ciencias Biológicas en la medida de su competencia.»

c) Condiciones de ingreso

Al plan de 1960 de CB podían ingresar todas las personas que hubieren completado los preparatorios en medicina, odontología, veterinaria, química, agronomía o maestros de educación normal. Al Plan 1986 podían ingresar las personas que hubieren completado sus estudios secundarios en cualquiera de las opciones biológicas o científicas. En el plan 1992, no son explícitas las condiciones o requisitos de ingreso a la licenciatura. Sin embargo, en otros documentos institucionales, como por ejemplo el Anuario institucional de la FC, figuran como requisitos de ingreso haber realizado bachillerato científico o biológico, bachilleratos técnicos de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) o ser egresado del Instituto de Profesores Artigas (IPA) de la especialización de biología (Facultad de Ciencias, 2014). De algún modo, las condiciones de ingreso siempre estuvieron dirigidas hacia personas con formación en el Área de las Ciencias Exactas y Naturales y el plan que restringía más estas condiciones era el plan 1986, ya que no incluía el ingreso de personas con formación de profesorado o magisterio más que como una disposición transitoria.

d) Reglamentación

Es relevante analizar que todos los planes de estudios incluían en su texto algún aspecto referente a su propia reglamentación. Los ítems más relevantes que figuran en los distintos planes de estudios

acerca de la reglamentación del programa de formación incluyen el régimen de previaturas, el régimen de asistencia y de aprobación de las asignaturas y el mecanismo de reválidas.

El primer plan (1960) contaba con un régimen de asistencia implícito, daba lugar a que se pudieran revalidar estudios cursados en otros ámbitos y también a que los trabajos de promoción de cursos pudieran aprobarse mediante exámenes o trabajos domiciliarios. A partir del Plan 1986 se incorporan los regímenes de previaturas en la formación, sean dichos de forma explícita y correlativa en el propio plan o simplemente mencionando que ese régimen existe, aunque no se dé cuenta de sus detalles.

e) Estructura del plan

La estructura del plan varió en el correr de los sucesivos programas de formación, si bien todos ellos consistieron básicamente en estructuras curriculares de cuatro años de duración. No obstante, se plantean secuencias de ciclos de formación en algunos casos y los planes están mayoritariamente estructurados como secuencias de paquetes de asignaturas, en gran parte, disciplinarios, constituyendo un currículo de tipo agregado (Bernstein, 1974).

El plan de 1960 tenía una gran diversidad de asignaturas con objetivos aparentemente diferentes: un ciclo básico con, entre otras, asignaturas del área de la físico-matemática, «materias» complementarias esenciales, una profundización en un tema de interés y asignaturas electivas. El plan estaba diseñado sobre una base de catorce asignaturas y «un trabajo de investigación original en la materia de profundización» (Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, 1960, p. 2).

El plan 1986 estaba diseñado sobre la base de tres años de un tronco común, llamado «ciclo básico» y un año de «profundización». Se planteaba que como mínimo el estudiante debía completar sus estudios en cuatro años. Asimismo, la malla curricular básica incluía asignaturas disciplinarias, de integración y de apoyo (incluyendo estas dos últimas abordajes metodológicos). Existían cuatro profundizaciones posibles: botánica, zoología, hidrobiología y «orientación abierta».

Resultan llamativos varios aspectos relacionados con las profundizaciones de este plan: 1) que pese a plantearse una cierta «renovación» de la biología en este momento, con la consecuente inclusión de nuevas subdisciplinas, las áreas de profundización están organizadas de la manera en la que clásicamente se organizaba la biología. Fundamentalmente, zoología y botánica, con la inclusión de una opción de hidrobiología, que supliría la carrera de oceanografía y una orientación abierta. 2) La orientación abierta sería entonces la única opción en la cual pudieran inscribirse aquellas personas interesadas en insertarse laboralmente en los otros ámbitos, más allá del estrictamente académico, que se mencionaban entre los posibles perfiles de egreso.

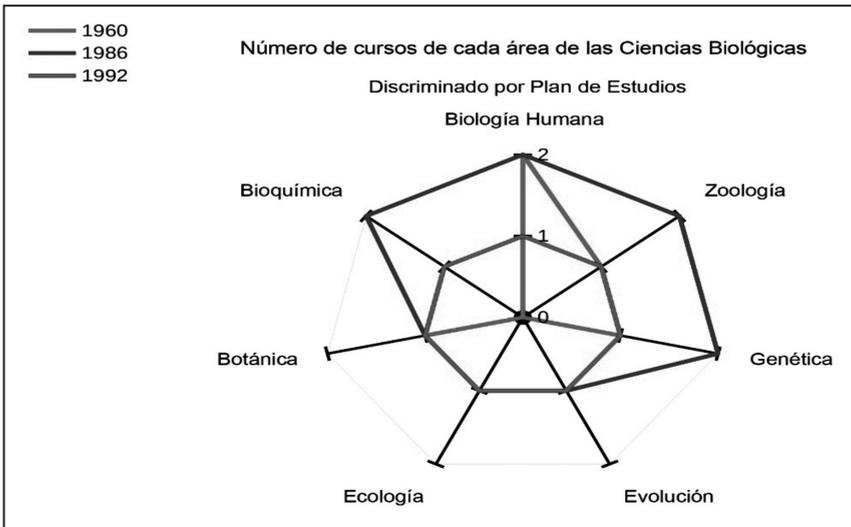
El plan de 1992 mantuvo la estructura de ciclos del Plan 1986, en cuanto conservó la presencia de un tramo común de tres años y un año de especialización. Sin embargo, en éste el ciclo común es mucho más disciplinario que en el plan de 1986, ya que incluye prácticamente en su totalidad asignaturas disciplinarias, desapareciendo los pocos abordajes metodológicos que figuraban en este ciclo; se incluye una tesina o trabajo de fin de carrera en la especialización, la cual podía realizarse en el ámbito académico pero también en el ámbito industrial o productivo, y se multiplica el número de profundizaciones posibles (pasando de cuatro a dieciocho).

En general, resulta interesante cómo ha cambiado la organización de los planes. El plan de 1960 estructuró mínimamente la formación —se supone que en un intento de amalgamar los cursillos que se dictaban separadamente—; el plan de 1986 estableció claramente el perfil de un biólogo, sus distintos ámbitos de trabajo y los distintos contenidos y habilidades que debía incluir su formación para ello, aunque la malla curricular —sobre todo de especialización— siguiera teniendo una organización similar a la biología clásica. En el Plan 1992 se orientó, en su malla curricular aunque no en el discurso, principalmente uno de esos perfiles —el del investigador académico—, el cual se tradujo en un aumento del protagonismo disciplinario, acoplado a una microespecialización, también disciplinaria, sobre el final de los estudios dada por la multiplicación de profundizaciones posibles.

Si se compara la cantidad de cursos de las distintas subdisciplinas que tuvo cada uno de los planes de estudios, utilizando la clasificación de Barberá et al. (1999), se puede notar que el plan de 1960 estaba orientado hacia la zoología, la genética, la botánica y la biología humana —en particular hacia temas relacionados con la medicina—. El plan de 1986 abrió el espectro de opciones, incorporando cursos de bioquímica, evolución y ecología. Mientras que el Plan 1992 logró quedarse con un equilibrio mínimo pero de todas las áreas del conocimiento, manteniendo incluso las primeras, como la zoología, la genética, la botánica (figura 2.2). Cabe hacer la aclaración que este análisis consideró solo los cursos que estaban definidos en cada categoría, resultando fuera del análisis otros cursos que, aunque tengan nombres que no se condicen con las categorías, posiblemente tengan gran parte de sus contenidos en alguna de estas subdisciplinas.

Figura 2.2:

Cantidad de cursos de cada área de las CB que tuvo cada uno de los planes de estudios, utilizando la clasificación de cursos de Barberá et al., 1999



f) *Otros elementos que se pueden comparar*

A modo de recapitulación general y de cruce entre los elementos descritos hasta el momento, el plan de estudios de 1960 fue el primero y el que tuvo una estructura más compleja de los tres analizados, con asignaturas agrupadas en distintas denominaciones, como «obligatorias» o «complementarias esenciales». Por estas razones, resulta *a priori* poco comparable con los otros planes, pues fue el primero y tenía objetivos mucho más primitivos que los que surgieron posteriormente, como el mero hecho de regular una formación que hasta el momento estaba muy desestructurada.

Vale la pena volver a hacer una mención especial al plan de 1986 y a la vigencia de sus planteos y contenidos. Este detalla aspectos pedagógicos, perfil de egreso y objetivos de la formación, y explicita contenidos y enfoques, y, del mismo modo, plantea la pertinencia de la formación, en cuanto a la necesidad de formar para resolver, atender o teniendo en cuenta «problemas sociales».

En el sentido anterior, el Plan 1992 deja de explicitar estos elementos; no se mencionan objetivos explícitos de la formación, hay menos detalles en el plan y desaparecen los ítems de su regulación. Este rasgo de poca explicitación de la regulación en el texto curricular en sí es una característica que bien han adoptado los planes de estudios en tiempos recientes. Su justificación quizás radica en que las condiciones cambiantes de la *ES* hacen que la regulación de la formación cambie frecuentemente y resultaría poco práctico entonces incluirla en el texto curricular.

Con el plan de 1992 se comenzaron a contemplar como trabajos finales de grado aquellas actividades realizadas fuera del ámbito estrictamente académico. Textualmente, el Plan 1992 empezó a contemplar actividades realizadas en la «industria», mientras que el plan de 1960 solamente hacía referencia para esta actividad a la «investigación original». En consonancia con esta lógica, en 1992 se empezó a concebir y explicitar la figura del tutor académico como alguien que orienta y dirige esa etapa de la carrera del estudiante, así como la práctica de laboratorio como parte de la formación, aspectos estos que le otorgan un perfil orientado a la formación académica profesional.

Si bien las especializaciones o «profundizaciones» ocuparon el mismo lugar en la malla curricular en los distintos planes, en cuanto representan el tramo final, el tramo de elección en un tema por parte del estudiante, en los hechos representarían potencialmente modelos curriculares y modelos de formación diferentes. Mientras que en el Plan 1986 estas especializaciones contemplaban perfiles de egreso disciplinarios (en botánica, zoología e hidrobiología) y un perfil abierto, en el plan de 1992 las especializaciones planteadas representan muchas más divisiones disciplinarias, atendiendo a la microfragmentación descrita anteriormente.

Esta «profundización» del plan de 1992, a grandes rasgos, puede realizarse en alguno de los niveles de organización en los que se clasifica la disciplina, y se pueden relacionar o tender puentes con otras disciplinas. Por ejemplo, un estudiante que realice una profundización en biología molecular podría desempeñarse como biólogo o como bioquímico, o uno que realice una profundización en Paleontología podría desempeñarse como biólogo o como geólogo. Es decir que estas profundizaciones de la biología hiperespecializadas constituyen en sí nódulos de intersección de la Biología con otras disciplinas y se encuentran en áreas limítrofes del conocimiento biológico.

Dado este fuerte anclaje disciplinario que mostraron los planes de estudios de CB de la Udelar, sobre todo más recientemente, vale la pena hacer un breve análisis de cuál ha sido el papel de los contenidos «extradisciplinarios», fuera de las CB, en estos planes de formación. Se destacan los siguientes puntos:

1. *El lugar de la física y de la matemática:* estas disciplinas pasaron de ser «materias auxiliares» en el plan de 1960, a ser «de apoyo» en el caso de matemática o no figurar en el caso de física en 1986, a ser ambas asignaturas obligatorias en el primer año en el caso de 1992. En este mismo sentido, en este último plan se argumenta extensamente acerca de la necesidad de tener este tipo de asignaturas en el primer año de los estudios en CB. Esta argumentación es de hecho en cuanto a espacio, equivalente a la mitad de todo el texto del plan de estudios, y

tiene su propia justificación, de la que el plan mismo carece. Sobre estos aspectos se ahondará en posteriormente.

2. *El lugar de las asignaturas del área «social-humanística»:* todos los planes tuvieron previsto un espacio para una asignatura de esta área. En los de 1960 y 1986 se impartía Epistemología, y en el de 1992 figura Historia y Filosofía de la Ciencia. Sin embargo, de acuerdo a datos obtenidos de la bedelía, existen varias optativas que se ha considerado en este espacio: Evolución de las ideas científicas; Universidad, Ciencia y Sociedad; Universidad, Ciencia y Tecnología; Epistemología, entre otras.

3. *El lugar de la formación en metodología de la investigación:* con excepción del de 1992, todos los planes tuvieron espacios para asignaturas relacionadas explícitamente con metodologías de investigación. Se destacan asignaturas como principios de instrumentación científica.

4. *El lugar de las «complementarias»:* El plan de 1960 tenía asignaturas «complementarias», dentro de las cuales se encontraba, por ejemplo, el idioma latín. Probablemente esta presencia en la malla curricular tenía relación con el origen conjunto de las facultades de Humanidades y Ciencias, y con que la propia descripción taxonómica de la biología —que representaba el enfoque predominante de esa época— era en ese idioma. Tal como se planteó antes, el Plan 1960 no es directamente comparable con ningún plan, ya que su objetivo fue ordenar o estandarizar la formación, lo que probablemente explique que ninguno de los planes posteriores retomara la inclusión de asignaturas «complementarias». De todos modos, pese a que el rótulo de este paquete era «complementarias», teniendo en cuenta que latín podía implicar propiamente un apoyo al conocimiento disciplinario, podría considerarse más o menos equivalente a una formación metodológica.

g) *A modo de síntesis del análisis comparativo de los planes de estudios*

De acuerdo a nuestro análisis, a grandes rasgos, todos los planes de estudios estuvieron compuestos por tres grandes paquetes de secuencias de asignaturas, o tres etapas diferen-

tes. Una etapa inicial, de corte propedéutico, una etapa intermedia en donde se muestra un abanico de opciones y miradas de y hacia las CB y una etapa final de profundización, en la que el estudiante escogía una de entre varias opciones (figura 2.3).

La etapa inicial, en dos de los planes de estudios —los dos primeros—, estuvo fundamentalmente dirigida a presentar temas teóricos de biología básica. Esta etapa estuvo basada en temas básicos o primarios de la biología, los cuales han sido a su vez distintos en el correr de los años, como fruto del propio cambio disciplinario. Es decir, en el plan de 1960, los temas básicos de biología o lo primario a mostrar eran tópicos como la zoología y la botánica, mientras que se mostraba como un aspecto accesorio a la física que contribuía al desarrollo de la propia biología. En el Plan 1986, estos tópicos básicos o introductorios estaban dados por los conocimientos que aportaban al estudio propio, esta vez la biofísica, la bioquímica, la biología celular y a título de complemento metodológico la estadística, la matemática y la asignatura «principios de instrumentación científica», en donde se trataban los principios básicos del funcionamiento de un laboratorio o una colecta de datos de campo. Esta etapa inicial cambió en sus orientaciones generales en el plan de 1992, ya que en este plan de formación el tramo inicial pasó a ser básico pero de un conjunto de ciencias básicas, no solamente de la biología (figura 2.3).

Figura 2.3:

Esquema ilustrativo de la estructura curricular de cada uno de los planes de estudios de CB. Se muestran con distintos tonos las grandes etapas de la formación, independientemente de que cada una de ellas en los planes se subdividían de distintas formas; a nivel de asignaturas se nombran algunas a modo de ejemplo

<p>Profundizaciones: 7: zoología, biología general, botánica, histología, genética, bioquímica, biogeografía y paleontología</p>	<p>Profundizaciones: 4: botánica, zoología, hidrobiología, opción abierta</p>	<p>Profundizaciones: 18: subdisciplinas</p>
<p>Subdisciplinas de la biología + complementaria: genética, paleontología, epistemología</p>	<p>Subdisciplinas de la biología de lo micro a lo macro integrador. Finaliza con epistemología, evolución y ecología</p>	<p>Subdisciplinas de la biología de lo micro a lo macro integrador. Finaliza con «social-humanística», evolución y ecología</p>
<p>Teoría biológica básica + auxiliares: zoología, botánica, química, embriología + matemática y física</p>	<p>Teoría biológica básica + metodológicas: principios de instrumentación, bioquímica, biofísica, biología celular, matemática, estadística e informática</p>	<p>Teoría científica básica: química, física, matemática y biología general</p>

El segundo tramo de formación conjugó en todos los casos un muestrario de subdisciplinas de la biología, que en los planes más recientes se presentaron desde aspectos de tipo microbiológico hasta subdisciplinas que representarían temas a macroescala, a la vez que se muestran también otros tópicos que buscan la reflexión estudiantil acerca de su propio *hacer ciencia* en momentos de la carrera ya avanzados. Este es el caso de la asignatura epistemología y otras que cumplen similares funciones (figura 2.3).

El tercer tramo de formación en los tres planes cumplió con la misma función de permitirle al estudiante optar por una profundización posible. Sobre la cantidad y el tipo de opciones que se presentan ya se departió anteriormente (figura 2.3).

En suma, el plan de 1960 se caracterizó por exhibir un fuerte enfoque taxonómico de la biología, que tuvo su particular nicho en las asignaturas Zoología y Botánica, probablemente heredado de un modelo que concebía a la formación del biólogo como una formación naturalista. El tramo final de la licenciatura daba lugar a que se profundizara en el conocimiento de un tema de interés, por el «estudiar por estudiar», para conocer. El plan de 1986 pasó a tener un abordaje más funcional

y dedicado, supuestamente, a ofrecerle al estudiante, en sus últimas etapas de la formación, la posibilidad de insertarse en diversos medios laborales. El plan de 1992 se caracterizó por una nueva concepción de la disciplina biológica, en cuanto se entendía como algo más global, siendo prueba de ello la incorporación de numerosas asignaturas básicas científicas al inicio de la formación. Pese a esta concepción inicial más global del plan 1992, en el tramo de especialización se planteó una microespecialización (figura 2.3).

Relación con el reglamento de cursos y exámenes

Uno de los aspectos más llamativos del plan de 1992 es la escasa regulación que incluye. Este aspecto, además de ser una tendencia reciente en materia de planes de estudios en general, como se detalló antes, guarda relación con que, a nivel de la FC, existió desde sus inicios una reglamentación única para todas las carreras de grado. Este reglamento es común para todas las asignaturas que se imparten en la Facultad, sea cual sea la o las carreras a las que están circunscriptas y se denomina «Reglamento de cursos y exámenes».

Uno de los primeros artículos del reglamento (artículo 3) dice que todos los años se deben hacer públicos los objetivos, programa, bibliografía y mecanismos de aprobación de los cursos y el mecanismo mediante el cual esto debe llevarse a cabo. Al seguir en la lectura del reglamento de cursos y exámenes, se explicitan algunos elementos acerca de la evaluación de los cursos: se dice que en todos los cursos se realizará una evaluación final globalizadora y que solo en casos fundados («casos en que materialmente no sea posible recurrir a otros procedimientos») se podrán tomar pruebas de múltiple opción (artículo 5). El artículo ocho de este reglamento abre la posibilidad para que los estudiantes en algunos casos puedan rendir exámenes en calidad de libres, si bien en los programas de los cursos del primer año de la Licenciatura no se incluye la posibilidad de que un estudiante pueda rendir el examen en esta modalidad.

El plan 1992 de la Licenciatura en CB en el primer semestre consta de cuatro asignaturas obligatorias del área de las ciencias básicas:

biología general, química, física y matemática, algunas de ellas son comunes para otras licenciaturas (Bioquímica, Geología y Geografía). En general, los programas de los cursos del primer año de la Licenciatura en CB del plan de 1992 son básicamente temarios complementados con información administrativa o de organización de los cursos. Solamente uno de los cuatro programas actuales esboza cuáles son los objetivos del curso en el marco del plan de formación: el de biología general; este mismo curso tiene una organización más especializada, visible en el número de docentes que participan de su dictado. Se entiende que este curso es que comienza, en los primeros tramos de la formación, a dotarla de la microespecialización característica del enfoque académico.

Comparación de los planes de estudios de ciencias biológicas de la Facultad de Humanidades y Ciencias y de la Facultad de Ciencias de la Udelar con otros planes de formación de grado de áreas similares

1. Comparación con el Plan de Matemática 1950

Hacia 1960 en la rama ciencias de la FHC existían el plan de CB y el plan de Matemática, que databa de 1950. Este plan de Matemática fue elaborado por figuras de gran renombre, como Rafael Laguardia y José Luis Massera y estuvo vigente hasta la escisión de ambas facultades, en 1992.

A grandes rasgos, puede identificarse una serie de aspectos de este plan que son comparables al de CB de 1960; entre estos se destacan: 1) la carga horaria semanal propuesta y 2) la organización de las asignaturas. Esta organización se compone de distintos tipos de «materias», que representan distintas partes de la Matemática, y dentro de cada parte el estudiante debe completar un número mínimo de créditos. Asimismo, existía, al igual que en el caso de CB, una variedad de metodologías de enseñanza, ya que por ejemplo se ofrecían cursos y seminarios.

Pese a que se visualizan ciertas semejanzas entre estos planes de formación, existe otro conjunto de características de ellos que son diferentes. En particular, el plan de 1950 de Matemática mostraba características que lo hacían un plan muy avanzado respecto al resto de los de la época. Ya planteaba la estructuración de los cursos con base en cré-

ditos, las asignaturas eran semestrales (contrariamente a las de CB que eran anuales), propiciaba una formación flexible que podían tener los matemáticos, pudiendo especializarse cursando asignaturas en distintas áreas dentro de la matemática y fuera de ella (matemática aplicada a la economía, biología, psicología).

Otras de las características sobresalientes del plan 1950 serían que podían ingresar a la carrera todas las personas que hubiesen cursado algún bachillerato con alguna matemática.

2. Comparación con otros planes 1986

Como se muestra en la figura 3.1, en el período posterior a la restauración democrática en Uruguay, varios planes de estudios de la FHC fueron reformulados. Todos estos se caracterizaron, al igual que el de CB, por poseer una amplia y exhaustiva fundamentación histórica y conceptual, haciendo referencia a aspectos que iban más allá de la secuencia de contenidos de esa formación. A modo de ejemplo, el plan de Geología hacía referencia al vínculo entre el uso y la extracción de materias primas y la dependencia económica de un país como Uruguay. Este mismo plan permitía el ingreso a la carrera de personas que provinieran de cualquier bachillerato, sujeto a que aprobaran los cursos del primer semestre.

En este momento, y en la misma sintonía que los otros planes de formación, había un plan de Geografía que tenía los mismos requisitos de ingreso que el de CB, pero tenía un primer año con menor cantidad de asignaturas básicas, un plan de Matemática 1950 que seguía vigente, y planes de Meteorología y Física que admitían el ingreso de personas con el bachillerato técnico.

3. Comparación con otros planes 1992

El otro mojón fundamental en los cambios de los planes de estudios de la rama ciencias de la ex-FHC o de la FC lo constituye justamente el momento de creación de la FC. A grandes rasgos, los planes de estudios reformulados o existentes pueden dividirse en tres tipos: los de las áreas físico-matemáticas, los de las geociencias (Geografía y Geología) y los de las biociencias (CB y Bioquímica).

Dentro de los planes de biociencias, los planes de CB y de Bioquímica de esta época comparten prácticamente en su totalidad la malla curricular del primer año. Recapitulando un aspecto mencionado previamente, resultaba llamativo que el primer año de estudios del plan de CB de 1992 tuviera una justificación tan extensa. Comparativamente, el plan de Bioquímica cronológicamente equivalente, si bien comparte la malla curricular del primer año, no muestra en esa magnitud una justificación a propósito de la relevancia de estas asignaturas en el primer año. De forma similar a esto, el plan de Geografía que surge en esta etapa no tiene —ni en cuanto a justificación ni a la malla curricular—, un primer año similar en contenidos al de CB.

Visión de actores involucrados en los procesos de cambio curricular

Aspectos generales

Por medio de las entrevistas semiestructuradas a estudiantes, docentes o asistentes académicos involucrados en los procesos de discusión de cada uno de los planes de estudios, se identificaron tres dimensiones de análisis determinantes de los cambios curriculares de la Licenciatura en CB en la FHC y en la FC de la Udelar. Estas tres dimensiones son currículo, enseñanza y profesión, y cada una de ellas tiene entre dos y cuatro categorías asignadas que dan cuenta, desde lo específico de cada una, cuáles son los aspectos relevantes o determinantes del cambio curricular.

La dimensión más aludida en el conjunto de las entrevistas fue la dimensión currículo (75 cuotas de texto de las 129 totales), seguida de la dimensión profesión (47 cuotas de texto de las 129 totales). Resulta particularmente interesante que, en contraposición con las reiteradas alusiones a estas dos dimensiones, prácticamente son inexistentes en comparación las menciones a aspectos de la enseñanza como dimensión alentadora del cambio curricular (7 cuotas de las 129) (figura 2.4).

A continuación se presenta un análisis de cada una de las categorías de cada dimensión estudiada. Si bien el análisis general se hace para el conjunto de los planes de estudios, en un intento de identificar los elementos que pueden haber sido más significativos a la hora del

cambio, también será factible encontrar algunos análisis particulares o puntos de vista diferenciados para el caso de algunos de los tres planes analizados, así como la descripción particular de alguna dimensión o categoría en un plan particular o una intersección de contenidos entre cuotas de distintas categorías. Asimismo, cabe tener en cuenta que en la mayoría de los casos la opinión de los entrevistados fluctúa entre lo que era el plan de estudios anterior al que le fue consultado y lo que se pretendía que fuera o lo que se quería lograr con el cambio.

Dimensión currículo

De las 75 cuotas de texto que fueron asignadas a la dimensión currículo, 31 hicieron referencia a la categoría «subdisciplinas». Las cuotas restantes hicieron mención a las categorías: razones del cambio de plan (21 cuotas), transformaciones institucionales (15 cuotas) y flexibilidad curricular (ocho cuotas).

1. Subdisciplinas

Fue la categoría a la que más hicieron mención los entrevistados, lo que da cuenta de la fuerte presencia o estructura disciplinaria que tiene la formación en análisis. En esta se incluyeron aspectos, enfoques o metodologías característicos de cada una de las subdisciplinas a las que se hizo mención.

En el plan de 1960 la disciplina más reconocida y con un mayor espacio curricular era la zoología y, en menor medida, la paleontología. Ambas tenían un enfoque taxonómico y se caracterizaban por organizar excursiones a las que podían asistir los cursantes. Este formato de enseñanza generaba o contribuía a que los estudios de CB fueran concebidos como algo «desinteresado» o de cultura general, ya que las personas se inscribían a los cursos para ir a las excursiones más como algo lúdico que como algo académico, llegando a ocurrir que la gente se inscribiera a los cursos repetidas veces para asistir a ellas.

... ahí nació dentro de un marco muy especial que era la Facultad de Humanidades, que estaba impregnada por el

pensamiento de Vaz Ferreira, en el sentido que lo que importaba era aprender o estudiar por el hecho en sí [...]. Había poco estudiante reglamentado en el buen sentido de la palabra, y había otros que podían ser muy vocacionales pero se daban una vueltita o participaban reiteradamente del mismo curso porque había excursiones que eran interesantes, por ejemplo un caso paradigmático, el profesor Jorge Chebataroff, o paleontología que se hacía un campamento muy grande todos los diciembres, y ahí se anotaba gente, entonces era algo muy peculiar... (Entrevista 1)

Se entiende por parte de los protagonistas de dicho proceso de cambio curricular que una de las grandes falencias era la falta de abordajes funcionales, los que sí estaban presentes en los cursos de fisiología o anatomía que se ofrecían en la Facultad de Medicina (FMED) y de otras subdisciplinas que hoy son fundamentales para las CB y que tienen un abordaje funcional. Asimismo, uno de los grandes debates que se dio en esta época —y que se podría asumir que sigue vigente en la actualidad— tuvo que ver con si era relevante o pertinente tener asignaturas básicas (como matemática o química) durante el primer año de estudios universitarios.

Ahora, tenía un problema ese plan de estudio: que, por ejemplo, todo lo que era funcional estaba subrepresentado. Para dar dos ejemplos paradigmáticos: no tenías fisiología, cuando en la Facultad de Medicina se daba un excelente curso de fisiología, claro, humana (Entrevista 1).

Y eso fue llevando a la necesidad de complementar con títulos la formación que uno recibía y así se fueron armando los planes de estudio. Y la necesidad de que hubiera una formación mejor. Yo me acuerdo del eterno problema de si en Biología debían tener cursos básicos de matemática, física y química (Entrevista 2).

El plan siguiente, el de 1986, tuvo como factor promotor de su generación el intento de reducir el área de la zoología en el currículo

de la licenciatura y promover que el cuerpo docente estuviera dedicado a áreas que excedieran los estudios taxonómicos y descriptivos focalizados en la zoología dominante. Con relación a esto, se pretendía, mediante la reincorporación de docentes que volvían al país luego de la dictadura militar, que algunas áreas prometedoras de las CB y que en la región o en otros servicios de la Udelar (en concreto en la FMED) ya estaban desarrolladas adquirieran cierto protagonismo en la formación de grado; este es el caso de la microbiología o la biología molecular.

Es decir, la Facultad estaba fundamentalmente dedicada a la zoología y con buena suerte a la paleontología, porque estaba Méndez Alzola en paleontología, y otros que no me acuerdo el nombre, y él era el responsable. Y existía eso y entomología buena [...]. El asunto era eso. Era Vaz Ferreira, yo no compartí nunca ni aún hoy. Y eran unas disciplinas fundamentalmente morfológicas. No es que esté mal, yo no me opongo a eso, con una taxonomía determinada. Pero el problema era que eran un montón y eran todos haciendo lo mismo. No habían extendido la búsqueda de disciplinas que enriquecieran esos conocimientos. Entonces, para enriquecer esos conocimientos hacían falta algunas disciplinas básicas que estuvieran dadas de forma sistemática y con gente. Ese era el panorama (Entrevista 3).

Esto llevó a que se sintiera en este momento un quiebre o una ruptura disciplinaria respecto al período anterior, en el cual la zoología estaba en un momento de auge que fue, según los propios actores implicados en el cambio curricular, mantenido o potenciado por la intervención de la Udelar; esta ruptura dejó a su vez ciertas rispideces institucionales que se mantuvieron durante varios años. De la mano de la aparición de subdisciplinas que hasta el momento no estaban presentes en los estudios de grado se retomaron discusiones sobre la importancia de contar con una formación en biología básica y en metodologías de investigación durante el inicio de los estudios universitarios.

El Plan [19]86, porque nosotros apenas llegamos dijimos «este plan no puede seguir así, hay que mejorarlo». E introdujeron materias sobre todo básicas y en los cursos generales conocimientos de otras disciplinas, es decir, sí de otras disciplinas fuera de la taxonomía y de la morfología. En esencia fue eso [...]. Había una carencia brutal. La microbiología no existía. Lo que pasa, todo tiene sus razones de ser, porque fíjense que esa FHC, la parte de ciencias a regañadientes, en Humanidades había personas más conspicuas, pero en Ciencias, las personas, fuera de la paleontología y la zoología, todo lo demás estaba en otras facultades. La microbiología estaba en Medicina y en Química también. Entonces, la FHC, que tenía quince o veinte alumnos, no estaba preparada para tener una eclosión en ese momento, porque era en otras facultades que se daban esas disciplinas. Entonces, la Facultad era en parchecitos. Una colcha de gente que venía a hacer el favor de completar las materias que correspondían a las licenciaturas. Esa era la razón de ser (Entrevista 3).

Esta discusión acerca de la importancia de las asignaturas básicas en la formación en CB que se hacía presente en el momento de cambio del plan de 1960 y también en el 1986, volvió a estar presente en el siguiente cambio de plan, que dio origen al de 1992. Sin embargo, en este nuevo contexto se empezaba a gestar más fuertemente la concepción de que era necesario tener asignaturas de ciencias básicas en la formación para lograr hacer ciencia de mejor calidad.

La biología moderna tiene mucho componente de otras ciencias. Tenés que saber mucha matemática —mucha—, tenías que saber química para algunas cosas, cuestiones de física, y creo que la directiva venía como una cuestión más general del núcleo duro de las ciencias biológicas y de la facultad. De... Bueno, tiene que haber un componente científico fuerte, científico en ese sentido: de cultura científica pesada. Tenés que saber matemática, tenés que saber no sé qué, como parte del currículo del biólogo. Como se investiga en otras ciencias también, como que tiene ese patrón y creo que hay una inten-

ción de corte. Desde decir «Bueno, están los bichólogos», que eran los que se hacían antes, y ahora empezó la biología en serio (Entrevista 6).

Esta concepción se asocia a los lineamientos políticos característicos de ese momento que potenciaron las ramas más básicas de la FC en la nueva institucionalidad que separara a las facultades de Humanidades y de Ciencias. En el caso de este cambio curricular también se habla de una «ruptura» respecto a los regímenes anteriores y se continúa con la percepción de que es necesario quitarle peso a las áreas zoológicas dentro de la formación. De la mano con lo planteado antes, esa «biología en serio» implicaba complementar la formación con asignaturas de ciencias básicas a la vez de continuar quitándole peso a la zoolología. En este sentido, lo que se visualiza desde los agentes promotores del cambio curricular de 1992 tiene que ver con el fin de un proceso de «deszoologización» de las CB, en el marco de la nueva institucionalidad que había comenzado en paralelo al plan de 1986 y que en 1992 permitió rediscutir en profundidad varios aspectos institucionales, inclusive los curriculares.

A mí me parece que el 86 es una transacción intermedia, que el verdadero plan era el de 92, esa es mi visión. Mirá, salimos de acá y ahora que abrimos vamos a hacer lo que queríamos de verdad. Me parece que eso es el movimiento que impulsa la creación de la Facultad de Ciencias, que impulsa la apertura de Biología y de los posgrados, y ese movimiento de «vamos a cambiar este plan en esta dirección». No había —o no sé si había— una urgencia de verdad. Había una urgencia de completar un plan de reformas que vaya en esa dirección (Entrevista 6).

Pero lo que te quiero decir es que estás en una institución nueva, concibiéndose a sí misma como algo nuevo. Todo para discutir, todo para nacer (Entrevista 5).

2. Razones del cambio

El primer plan de estudios de CB tenía como razones del cambio un supuesto problema de «bajo nivel» relacionado con que no existía una oferta curricular amplia dentro de la rama ciencias de la FHC, lo que generaba que los estudiantes de CB realizaran por ejemplo cuatro asignaturas de Latín para completar sus cursos, teniendo poca formación para ser un profesional de la biología en sí. Asimismo, se sumaba a este problema la falta de títulos de grado estandarizados. Los títulos eran concedidos o denegados de acuerdo a la comisión evaluadora sin una pauta fija, lo que generaba ciertas situaciones poco justas cuando distintas personas lo solicitaban.

De hecho el plan del 60 era absurdo. Porque tenía un ciclo básico que eran ocho materias que había que hacerlas en dos años, y si no las hacías —que prácticamente nadie las hacía— no podías seguir en la carrera. Entonces también se podía repetir o incluir como materia optativa latín, y tener cuatro latín —que hubo un caso de una docente que se recibió con cuatro latín—. Te das cuenta de que la formación biológica era muy reducida... (Entrevista 1).

Con el correr del tiempo y de cara al plan discutido a la salida de la intervención de la Udelar, se concebía explícitamente como una razón del cambio la necesidad de ampliar el área de las CB hacia otras fronteras más allá de la zoología y su enfoque taxonómico. En este sentido, se considera que hubo una ruptura con el régimen anterior, catalizada por el «estímulo social» reinante por el retorno democrático, lo que llevó también a intentar profesionalizar la licenciatura generando condiciones para que los biólogos pudieran acceder a distintos ámbitos laborales.

Pero yo creo que el gran quiebre de lo que era el «antiguo régimen» y el nuevo, viene del año [19]86. Porque además es algo simbólico, una ruptura respecto a lo previo, a la dictadura, a la intervención de la Universidad, esa visión estática

de la biología. Para mí, más allá del cambio de contenidos de materias por materias, es algo simbólico, un cambio, porque no se hacían preguntas necesarias de la sociedad. Era un plan que cambiaba el saber por el saber, el hacer ciencia por hacer ciencia, que era una idea filosófica de hace sesenta o setenta años, que era muy idealista y no tenía ningún asidero en la realidad. Y vos veías los países de al lado, ya te digo: cuando íbamos a Brasil, una tecnicatura en biotecnología resolvía los problemas del agro (Entrevista 4).

El plan que se encuentra vigente hoy, el Plan 1992, tuvo como norte del cambio la concepción ya explicitada de intentar generar «cultura científica pesada» (Entrevista 6) de cara al nacimiento de la nueva Facultad de Ciencias. Lo que motivó el cambio fue seguir rompiendo con lo previo, consolidar la disminución de carga zoológica y empezar a hacer *biología moderna o ciencia buena*, como se explicitaba dentro de la categoría *subdisciplinas*.

Otra de las razones que le daba fuerza a estos cambios tiene que ver con la continuación del proceso de retorno de científicos que estaban radicados en el exterior como producto de la dictadura cívico-militar. Estos científicos continuaban ocupando y fundando áreas del conocimiento que no habían llegado a desarrollarse en el país. Como se puede notar, en general, las razones del cambio se relacionaron con las que tuvieron la propia disciplina y sus dinámicas.

3. Transformaciones institucionales

Las transformaciones institucionales más evidentes que se visualizaron en torno al plan de estudios de 1960 tienen que ver con una fuerte incidencia de la FMED en la construcción o el ideario universitario que había en la FHC, lo que generó por ejemplo que prácticamente se copiaran los reglamentos de cursos y exámenes de FMED para la construcción de la FHC. Esta fuerte influencia de la FMED venía dada porque se entendía que era un servicio «de peso», «con nivel», por tanto FHC intentaba «copiar» ciertos mecanismos institucionales.

Entonces, prácticamente se copió el reglamento este de Facultad de Medicina. Donde decía «Facultad de Medicina» se puso «Biología» o algo por el estilo y así la influencia se empezó a dar. Como era tan crítico el asunto de la falta de estudiantes en el 61 no entró ningún estudiante regular a biología [...]. Y, bueno, hasta el 64 más o menos fue crítico. Y algunos sosteníamos que la carrera la iban a cerrar por falta de estudiantes (Entrevista 1).

Además, en el marco del plan de 1960, algunas de las transformaciones institucionales que determinaron la continuidad de los estudios en CB a nivel de grado fueron las «medidas para conseguir estudiantes», dadas por ejemplo por el mecanismo de reválidas por decreto promovido cuando al frente de la Udelar se encontraba Maggiolo, o la realización de cursos intensivos. La primera de estas medidas consistía en que una persona que tenía méritos suficientes para acceder al título, aunque no hubiera cursado toda la carrera, podía solicitarlo y se le podía expedir por decreto.

[Entre] las reválidas por decreto había dos tipos: gente que tenía buenos méritos, que estaba en el Clemente Estable, por ejemplo, y no pasó por la Facultad de Humanidades y sí, por ejemplo, por Medicina, y era demasiado veterana para presentarse al plan de planchas de reválidas automáticas. Consistía en que a una persona con buenos méritos se le daba una reválida total del título de biólogo [...] pasaba cada expediente además por el Consejo Directivo Central, aunque nadie lo leyerá. Era, te quiero decir, verdaderamente excepcional eso. Y eso regularizó la situación de una cantidad de gente que estaba desesperada. Estaban en Medicina o [en el] Clemente Estable con buen nivel, incluso de investigación, y no tenían un título. Entonces, obviamente, tampoco podían ejercer nada profesional: uno, porque no estaba definido — como ya dije —, reglamentado, el título; dos, por la del artillero, por no tener título. Pero también quedó un grupo de gente a la mitad, que tenía méritos pero no para recibirse. Entonces

se le daba una reválida parcial [...]. Dar vuelta eso causó mucho lío pero salvó a la carrera de biología, porque había muchos grupos de estudiantes de Medicina con cargos docentes fundamentalmente en Medicina o en el IIBCE, que estaban ejerciendo presión para abrir una carrera nueva, que era el Doctorado en Ciencias Básicas [de la] Medicina. Si eso no se hubiese aprobado, se hubiera vaciado la carrera de biología porque esta gente lógicamente eran mayoría y tenían otro nivel académico (Entrevista 1).

Esta medida de «licenciados por decreto» fue promovida como consecuencia del escaso número de estudiantes que efectivamente seguían la licenciatura, más allá de ir a «estudiar por estudiar». Esto generaba que la licenciatura en CB fuera vista como algo «poco serio», en contraposición a otros servicios que tenían su prestigio consolidado. De acuerdo con las personas vinculadas al cambio de plan, este fue uno de los mecanismos que «salvó a la carrera de biología», ya que en aquel momento se rumoreaba la posibilidad de que la FMED ofreciera un Doctorado en Ciencias Básicas de la Medicina, lo que posiblemente ocuparía y reemplazaría a la licenciatura en CB ofrecida por la FHC en caso de que no se consiguiera que más estudiantes la culminaran.

Con un cierto número de graduados considerable, en el plan de estudios de 1986, las transformaciones institucionales que se intentaban generar y que a su vez daban lugar a la reforma curricular eran la posibilidad de ampliar la oferta educativa y el perfil del graduado de CB de la Udelar. Se pretendía ampliar las posibilidades de algunas subdisciplinas y restringir otras para intentar mostrar la diversidad del área de conocimiento.

En el plan de estudios de 1992 las transformaciones eran arrastradas desde el período anterior, ya que se seguía consolidando el proceso comenzado a la vuelta de la democracia, para alcanzar una «ciencia de calidad», en el marco de una institucionalidad en la que todo podía discutirse y re plantearse. Se estaba además en un momento en el que la Udelar toda se planteaba discusiones profundas, como las posibles limitaciones al ingreso o los primeros pasos del PEDECIBA.

4. Flexibilidad curricular

Las menciones a criterios de flexibilidad curricular se hacen presentes entre los agentes relacionados a los procesos de reforma curricular a partir del Plan 1986. En ese caso, la flexibilidad es reconocida en la posibilidad, nueva, que tenía el estudiante de optar entre varias posibles subdisciplinas que hasta ese momento no existían, idea que habían incorporado del exterior los profesionales recientemente retornados a la Facultad luego de la dictadura militar. Con relación a ello, el estudiante, a partir de este momento, podía optar si prefería desarrollarse en distintos ámbitos laborales pero también ser un profesional experto en alguna subdisciplina.

De la mano de esto comenzaron a implementarse distintas estrategias de enseñanza y metodologías de investigación, tales como cursos, seminarios, laboratorios, que en realidad constituían una evidencia de las distintas maneras de dar clase y de construir conocimiento que trae consigo cada una de esas subdisciplinas.

... entonces el plan [19]86 lo que hace es generar un ciclo básico de dos años y después dos años de especialización, por lo cual te podías especializar en las diferentes disciplinas de biología. Yo, por ejemplo, hice Celular y Molecular. Entonces, estudié trabajos de fin de cursos en materias específicas, cursos cortos, porque no había tampoco suficiente cantidad de docentes expertos en las distintas áreas (Entrevista 4).

Con el surgimiento de la FC, los criterios de flexibilidad estuvieron dados por el telón de fondo común que se instaló en la construcción de todas las reformas curriculares que se hicieron a principios de la década del noventa. En este sentido, como consecuencia de tener por ejemplo un reglamento de cursos y exámenes común para todas las licenciaturas y asignaturas compartidas se podía practicar la movilidad horizontal, lo que aportaba flexibilidad.

También estaba el discurso, pero no sé hasta qué punto, de «esto nos permite cierta horizontalidad, si los planes son

todos parecidos básicamente te podés mover entre las distintas licenciaturas sin problema». Es cierto que hay distintos cursos, con lo cual no es tan fácil moverse, pero había, todo, la visión en estudiantes en particular, lo que hacía de fiel de balanza era esto está bien... (Entrevista 6).

Dimensión enseñanza

De las siete cuotas de texto que se clasificaron en la dimensión enseñanza cuatro refirieron a las prácticas de enseñanza y tres a la calidad de la enseñanza.

En el análisis de la categoría *prácticas de enseñanza* sobresalen las valoraciones, a nivel de los planes más recientes, que se hacen a propósito de los sistemas de evaluación de los distintos períodos históricos. Se entiende al sistema de evaluación actual como algo «punitivo», en contraposición con sistemas anteriores (como el que promovió el plan de 1986), en los que se contemplaba la posibilidad de exoneración y la evaluación continua, de manera de acompañar al estudiante a medida que transcurre su formación. Desde este último punto de vista, el sistema de evaluación actual deja una libertad tal que el estudiante no puede continuar individualmente el proceso formativo sin atrasarse en el cursado regular. Por otro lado, se recalca como algo positivo del sistema vigente, la posibilidad de cursado «horizontal» entre servicios, remarcando asimismo que es probable que haya sido un proceso novedoso para la Udelar en su conjunto, impulsado por la FC. La horizontalidad nombrada anteriormente también se valora como un aspecto que hace y contribuye a la calidad de la enseñanza.

Dimensión profesión

De las 47 cuotas de texto asignadas a la dimensión profesión, veinte hicieron referencia al perfil laboral de los graduados, dieciocho a la inserción profesional de los graduados y nueve a aspectos de las competencias o las metodologías necesarias para el trabajo profesional.

1. Perfil laboral

El perfil laboral de los licenciados en CB fue cambiando notoriamente con el correr del tiempo. Más aún, fue cambiando la percepción sobre la adecuación de estos graduados.

De acuerdo al análisis realizado, en el primer plan de estudios el perfil laboral de los graduados no era una preocupación latente y el perfil de los estudios era netamente académico.

Esta concepción de un perfil netamente académico continuaba en los inicios de la discusión del plan 1986, aunque a partir de este momento comenzaba a ser objeto de críticas, conformando entonces uno de los elementos a cambiar en el nuevo plan, proponiéndose distintos perfiles relacionados a distintas inserciones laborales.

Tenés que formar gente para que se meta en el mercado laboral de la sociedad, en la industria privada, en la investigación, en otros centros, pero no formarlos para que se queden en la facultad. Y esa era la endogamia. Y es un problema. Y yo entiendo: los docentes dan clases en lo que más saben, en lo que más les interesa, pero en realidad lo que más le interesa a la sociedad es tener gente formada en diferentes áreas que luego puedan tener potencialmente una salida industrial, una aplicación industrial, una salida. El estudiante de ciencias va a tener la opción entre tener investigación y hacer aplicación de la investigación. Si hace investigación va a seguir haciendo la carrera científica, dentro del ambiente universitario o de la investigación. Pero si al estudiante le interesa la aplicación de la investigación en ciencia, ahí tiene un espectro mucho más amplio, que es emprender, generar nuevas empresas, inserción en empresas existentes. Generar un mercado económico, una economía a base de industrias relacionadas con las ciencias. En particular en biología correspondería la biotecnología y eso (Entrevista 4).

En las discusiones del plan de 1992 volvió a estar presente el ideal de un perfil académico, aunque como consecuencia de la instalación de los posgrados en el país se comenzó a percibir a la formación de grado como un «escalón previo de pasaje» al nivel cuaternario.

Lo que había un énfasis en tratar de no ser enciclopedista; no vas a poder abarcar toda la biología, tenés que tener los conceptos generales de todas las cosas y después profundizar y muy pensado el plan este para que vos después hicieras un posgrado. ¿Para qué servía? Para hacer un posgrado. Es decir, yo creo que la respuesta verdadera es esa. Vos servís para meterte a hacer un posgrado, que no quiere decir que tengas que dedicarte a lo académico, pero sí quiere decir que para llegar a tener cierto nivel de desempeño en alguna cosa tenías que tener un posgrado (Entrevista 6).

2. Inserción profesional

Como consecuencia de la concepción característica inicial del «aprender por aprender» o de los «estudios desinteresados» de la FHC, la continuidad de los estudios de grado y la inserción profesional de las personas que lograban culminar la licenciatura era escasa. De esa manera, la inserción profesional estaba inhibida por las propias características de la formación: «Es decir, como una cosa esencial y no por razones prácticas de buscar un trabajo o una inserción profesional en sí» (Entrevista 1).

De acuerdo con estas opiniones, los estudiantes característicos de ese momento, o bien estaban insertos en la propia FHC o bien eran profesores de preparatorios importantes del país, como por ejemplo del IAVA, que asistían a clases de la FHC como complemento de su formación docente.

El que quería trabajar en la industria, digamos, no terminaba la licenciatura. Era claro que los que se quedaban era porque tenían perspectivas de quedarse en el ámbito académico, ya tenían alguna perspectiva en la facultad, o eran docentes del instituto de profesores, del IAVA o de los liceos en general (Entrevista 2).

Hacia el cambio de plan de 1986, y de la mano de la puesta en marcha durante la dictadura cívico-militar de la carrera de oceanografía, existían básicamente dos tipos de perfiles laborales: uno vinculado a la academia y otro vinculado a la industria pesquera.

El biólogo de esa época, incluyo acá también a los oceanógrafos, que eran dos licenciaturas que se fusionaron con el plan [19]86. Entonces, ahí había dos áreas que parecían en ese momento las que generaban egresados. No sé para qué, pero generaban egresados. Terminaban casi todos trabajando en lo que era ILPE [Industrias Loberas y Pesqueras], eran empleados de contralor de la pesca [...], que era un pequeño sector que podía meterse por el lado del empleo público relacionado con eso. Y después, del lado de los zoólogos, creo que eso fue un error de la facultad hasta muy recientemente, que repetían el mismo esquema de los propios profesores: pensaban que formaban gente para sustituirlos y el tema es que eso fue cambiando y se fue viendo —que tampoco creo que se haya arreglado con el plan [19]92— que es que vos tenés que formar gente no para que se sustituya a vos en el cargo, ni para formar pares (Entrevista 4).

En cambio, lo que se pretendía era cambiar esa realidad con el surgimiento de ese nuevo plan.

Entonces, es simplemente hacer pequeños cambios y cambios de chip de qué formación se le tiene que dar al estudiante. No con base en lo que debería ser el científico ideal, o mirarse en el espejo, sino también a lo que necesita la sociedad. Y la sociedad necesita científicos, pero también necesita tecnólogos, gente que sepa resolver problemas, a nivel de la industria (Entrevista 4).

En el proceso de reforma curricular que dio lugar al plan de 1992, este era uno de los temas más preocupantes, ya que se reconocía que la formación no ofrecía una inserción concreta. Para solucionar este problema se intentó hacer gestiones con otros organismos del Estado, con los potenciales involucrados en la regulación de la profesión y empleadores de ámbitos externos a la academia. Si bien estas gestiones no llegaron a buen puerto, se tenía conciencia institucional de que se estaban comenzando a formar y regularizar ciertas situaciones para formar

profesionalmente a los científicos: «También hay un tema que no te forma para nada profesional concreto, la verdad sea dicha» (Entrevista 6).

Fuimos a discutir a la Caja de Profesionales. Para ver, en aquel momento se aceptó vía ley que ingresaran a la caja los licenciados en sociología, pero no estaban ninguna de las carreras de Facultad de Ciencias y nos escupieron [...]. Pero había una preocupación desde el decanato de generar un diálogo con la sociedad para que también exista la demanda por la profesión en términos de trabajo, eso existía (Entrevista 5).

3. Competencias

Las distintas formas de concebir las competencias necesarias para el trabajo profesional comenzaron a reconocerse como algo en sí mismo recién en el proceso de cambio curricular de 1986. En ese proceso se quería «combatir» la metodología y las competencias vigentes, taxonomista y memorística. Se veía la necesidad de generar grupos de científicos capaces de resolver problemas y se reconocía que para tener éxito en el ámbito académico era necesario tener un perfil de trabajo particular: «No es fácil. Hay que gustarle. Hay que ser obsesivo. Es un perfil humano necesario para ser buen biólogo, para ser científico, para progresar hay que darle» (Entrevista 3).

En el marco del actual plan de estudios se entiende como la competencia predominante y deseable a aquella que forma para investigar, para «escribir y leer *papers*», generando en algunos casos que las personas que no se adecuen a ese perfil corran el riesgo de desvincularse:

Porque te instala esa cosa de «no, para esto...» y «tendría que leer cinco *papers*», ver que pasa [...]. Te forma o te selecciona. Los que no, se mueren por el camino [...]. Ahora que estoy metido en otras formaciones, extraño, [...] les hacés leer algo que no estaba en la ficha que presentaste y estás en el horno. Yo creo que la formación se propone esa cosa de apertura, de «manejate». Yo extraño lo del estudiante de ciencias de «manejate», que lo tiene. Capaz que en ese manejate perdés el 80 % de la gente porque se da cuenta de que no era para eso (Entrevista 6).

A modo de cierre

A partir de un conteo de las dimensiones y categorías más frecuentemente nombradas por los actores involucrados en los procesos de cambio curricular, puede decirse que éstos en CB en la Udelar están determinados en gran medida por aspectos curriculares vinculados a las distintas áreas de la biología o de sus subdisciplinas, es decir, por los propios cambios en la estructura y dinámica disciplinaria. Así, las razones de cambios de plan esgrimidas por sus actores involucrados tienen un correlato directo con las subdisciplinas vigentes o proyectadas en cada momento (figura 2.4).

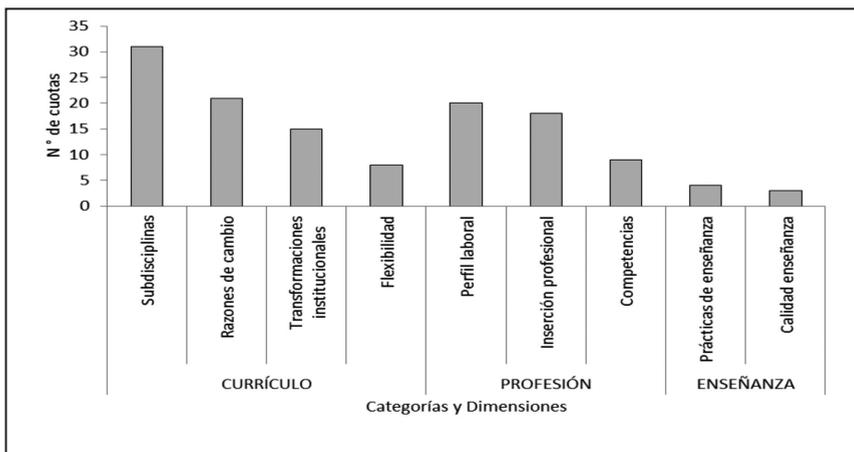
El denominador común de todos los procesos de reforma curricular consistió en eliminar o reducir los estudios zoológicos con enfoque taxonómico, principalmente por dos razones: 1) que en la formación de grado no se mostraba toda la diversidad disciplinaria y metodológica que podía mostrarse, 2) en contraposición a una ciencia de mejor calidad que podía cultivarse mediante una reorientación hacia disciplinas más básicas. Esto se veía acentuado porque en otros servicios de la Udelar (como por ejemplo FMED) y de otras universidades de la región (por ejemplo, la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de La Plata, o universidades del sur de Brasil) las formaciones sí incorporaban estas subdisciplinas o enfoques. Así, una de las razones del cambio curricular es el cambio en la disciplina y las competencias deseables en la formación, evidenciando que en nuestro trabajo, entre algunas de las categorías de análisis, de distintas dimensiones, existe una intersección. Desde el punto de vista del análisis lo que puede interpretarse es que hay algunas categorías que influyen o determinan cambios en otras. Por ejemplo, la cuestión disciplinaria influye en el cambio curricular.

De la mano de este pensamiento, ha estado vigente a lo largo de las décadas el debate acerca de la pertinencia de las asignaturas «básicas», sobre todo en los primeros tramos de formación y el debate acerca de cuáles deberían considerarse «básicas». Una posible interpretación de la perpetuación de este debate y la aparición en 1992 de las asignaturas científicas básicas puede tener que ver con que durante mucho tiempo se quiso terminar con ese enfoque zoológico y no existía un mar-

co como para llevarlo a cabo. Se pudo realizar este cambio cuando se logró una alianza, en el marco de la nueva institucionalidad, que hizo que crecieran en cantidad los contenidos de ciencias básicas en la formación, teniendo además una fuerte argumentación en el propio documento escrito del plan de estudios y en lo discursivo materializándose en afirmaciones como «...vamos a hacer lo que queríamos de verdad...» (Entrevista 6).

La dimensión menos presente en los procesos de cambio curricular es la enseñanza. Además, esta es nombrada vinculada a ciertas prácticas de enseñanza que tienen por lo general un correlato en la visión sobre su calidad, y es nombrada solamente por personas que ocuparon u ocupan un rol docente en la institución.

Figura 2.4:
Cantidad de cuotas (en número) nombradas en la totalidad de entrevistas, por cada categoría y cada dimensión



2.2. Seguimiento de graduados

Respondieron al «Censo de Egresados»⁶ de la FC de la Udelar 405 licenciados en CB. De acuerdo a datos institucionales, a lo largo de toda su historia, entre 1963 y hasta fin del 2011 se habían graduado de la Licenciatura en CB de la Udelar 1215 personas de acuerdo a datos del Anuario institucional (Facultad de Ciencias, 2012) y 1239 de acuerdo a datos del Sistema de Administración de la Enseñanza.⁷ Teniendo en cuenta que el total de graduados incluye personas que al año 2011 habían fallecido y personas que no tenían una dirección de correo electrónico activa, se consideró que esta muestra es un indicador considerable para el análisis.

2.2.1. Perfil sociodemográfico e inserción laboral de los graduados

En este apartado se muestran resultados de: perfil general de los graduados de CB en cuanto a sexo, edad y cruces entre sexo y edad; perfil de trabajo en cuanto a lugar de trabajo agrupado en categorías y discriminado por sexo y edad y tareas desempeñadas; tenencia de formación de posgrado.

Perfil general de los graduados de Ciencias Biológicas

Al año 2011, del conjunto de los graduados de CB de la Udelar, el 65,43 % eran mujeres, mientras que el 34,57 % eran hombres, lo que sigue a grandes rasgos la tendencia de estudiantes universitarios al año 2012, en cuanto el 64,00 % en el año 2012 eran mujeres (Universidad de la República, DGPLAN, 2013). Además, el 40,25 % de los graduados en CB de la Udelar eran personas que al año 2011 tenían menos de 30 años; un 33,09 % entre 31 y 40 años y un 26,67 % más de 40 años. Estos resultados podrían sugerir, tal cual se evidencia en la tabla 2.1, que los graduados de CB de la Udelar serían mayoritariamente mujeres menores de 30 años (tabla 2.1).

6 Para los fines de nuestra investigación se optó por utilizar el término «graduado» por ser más amplio y no representar la visión del individuo que «sale» de la institución al graduarse. Sin embargo, como el censo institucional se llamó Censo de Egresados, en algunos fragmentos de texto se mantuvo la denominación institucional.

7 Obtenido de www.bedelias.edu.uy, consultado el 25 de setiembre de 2015.

De acuerdo con los análisis realizados, la mayoría de la matrícula de ingreso de esta carrera se compone de estudiantes de menos de 24 años, es decir que son personas que egresaron de enseñanza media recientemente.⁸ Por esta razón, puede considerarse a la edad como un indicador del año o momento en el que los estudiantes ingresaron a la carrera. Teniendo esto en cuenta y analizando la tabla 2.1, la cantidad de hombres que cursan esta carrera ha sido más o menos constante en el correr del tiempo, ya que la cantidad de graduados de ese sexo en los tres tramos etarios es similar. Por el contrario, puede inferirse una feminización reciente de la carrera, ya que son más numerosos los grupos de mujeres que se encuentran en tramos etarios menores. Analizando los extremos del caso de las mujeres, un 16,05 % de las egresadas eran mayores de 40 años y un 28,64 % de egresadas menores de 30 años al año 2011 (tabla 2.1). Esta feminización reciente también se relaciona con la feminización observada a nivel de las poblaciones estudiantiles de la Udelar, que indica que a partir del año 1988 la cantidad de mujeres fue mayor que la cantidad de hombres dentro de la población estudiantil y que la diferencia entre las dos subpoblaciones sigue aumentando (Universidad de la República, DGPLAN, 2013). Dicho de otro modo, la composición por sexo de los graduados de FC sigue una tendencia similar a la distribución por sexo de la población estudiantil universitaria nacional.

8 Dato obtenido de la Unidad de Enseñanza de la FC, Presentado en informes al Consejo de la Facultad.

Tabla 2.1:

Cantidad de graduados (en %) por sexo y edad al año 2011, elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar

Cantidad de graduados (%)	Hasta 30 años	Entre 31 y 40 años	Más de 40 años	Total
Mujer	28,64	20,74	16,05	65,43
Hombre	11,60	12,35	10,62	34,57
Total	40,25	33,09	26,67	100,00

Perfil de trabajo de los graduados de Ciencias Biológicas

En la tabla 2.2 se muestra el porcentaje de graduados que se encontraba al año 2011 inserto en cada uno de los siguientes sectores o ámbitos laborales: Educación, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (entendido como el conjunto Udelar menos la FC), Extranjero (incluye centros de investigación del extranjero y otros), Ministerios, institutos y otros organismos públicos, Sector privado y Otros/No contesta.

A grandes rasgos, resultan llamativos dos resultados: en primer lugar, que había un alto porcentaje de graduados insertos en el ámbito universitario. Esto está dado por la suma de los insertos en la FC y en el resto de la Udelar, que suman un 35,30 %. Adicionalmente, había otro gran porcentaje de graduados que no estaban insertos en el ámbito declaradamente universitario pero desempeñaban potencialmente actividades académicas; este es el caso de las personas insertas en ámbitos como centros de investigación del extranjero o en ministerios (que incluye por ejemplo el IIBCE). Si se suma la cantidad de graduados insertos en todos estos ámbitos académicos se alcanza un 60,98 % (tabla 2.2). En segundo lugar, resulta llamativa la gran cantidad de personas que respondió el ítem Otros/No contesta (tabla 2.2). Sin embargo, luego de analizar las respuestas dentro del ítem «otros comentarios» sobre la

inserción laboral, se puede decir que una gran parte de estas personas (11,80 % del total poblacional) son estudiantes de posgrado o personas que tienen cargos a término, por proyectos de investigación; es decir, en gran parte, también insertos en la academia, por lo que siguen las tendencias de esa subpoblación.

Del cruce entre variables como sexo y lugar de trabajo y tramo etario y lugar de trabajo, se nota que comparativamente en sectores como FC y Extranjero había una mayor cantidad de hombres, mientras que en el resto de la Udelar había más mujeres (tabla 2.2). Respecto al vínculo con el medio académico, los jóvenes menores de treinta años se encontraban insertos fundamentalmente en la FC; las personas del tramo etario intermedio en la Udelar, y los mayores de cuarenta años en la FC (tabla 2.2). Este último dato podría indicar que en la FC se insertan jóvenes investigadores (a juzgar por su edad estudiantes de posgrado) e investigadores consolidados; por el contrario, aquellas personas que ya tienen la edad suficiente como para haber completado sus estudios de posgrado pero no como para «líderes» de grupos de investigación se insertan en otros servicios de la Udelar.

Tabla 2.2:

Cantidad de graduados (en %) que se encontraban insertos en distintos ámbitos al año 2011 y cantidad de graduados (en %) por sexo y por edad que se encontraban insertos en distintos ámbitos al año 2011, elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar

Cantidad de graduados (%)	Educación	FC	Udelar	Extranjero	Ministerios, institutos u organismos públicos	Sector Privado	Otros/No contestan	N	Total
	3,70	18,02	17,28	8,89	16,79	11,60	23,70	405	100,00
Mujer	3,40	16,60	18,49	6,79	17,36	12,45	24,91	265	100,00
Hombre	4,29	20,71	15,00	12,86	15,71	10,00	21,43	140	100,00
Hasta 30 años	1,84	22,70	12,27	5,52	16,56	12,27	28,83	163	100,00
Entre 31 y 40 años	3,73	9,70	20,90	12,69	16,42	13,43	23,13	134	100,00
Más de 40 años	6,48	21,30	20,37	9,26	17,59	8,33	16,67	108	100,00

Aproximadamente la mitad de los graduados de CB de la Udelar realizaba tareas de enseñanza e investigación básica en su ámbito laboral al año 2011. Sin embargo, el 35,80 % realizaba investigación aplicada, y solo el 10,62 % desarrollos tecnológicos (tabla 2.3). También resulta llamativo, si se tiene en cuenta que la mayoría de los graduados son académicos, que solo el 21,25 % dirigía proyectos, y el 36,30 % desempeñaba tareas de gestión (tabla 2.3).

Tabla 2.3:

Tareas desempeñadas por los graduados (en %) de CB en todos los ámbitos laborales al año 2011, respuestas binarias, elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar

Cantidad de graduados (%)	No realiza	Sí realiza
Enseñanza	51,85	48,15
Investigación básica	52,10	47,90
Investigación aplicada	64,20	35,80
Desarrollo tecnológico	89,38	10,62
Dirección de proyectos	78,75	21,25
Gestión administrativa o académica	63,70	36,30

Formación de posgrado

El 86,40 % de los graduados de CB de la Udelar había culminado o se encontraba haciendo un posgrado en 2011. Solamente el 12,10 % de estas personas no realizó ni estaba realizando un posgrado.

2.2.2. Valoración de la formación universitaria

De aquí en adelante se sintetiza la opinión que tenían los graduados acerca de la formación universitaria, entendida esta como algo amplio, que incluye aspectos de valoración de varios elementos institucionales, como la investigación y la extensión realizadas por FC, la incidencia de la FC en el ámbito externo, según sexo, edad y lugar de trabajo.

Luego de testearse las diferencias significativas para los cruces entre la opinión institucional de los distintos aspectos o funciones universitarias y el sexo, el tramo etario y el lugar de trabajo de los graduados, se obtuvo que las covariables que presentaron mayor cantidad de diferencias significativas con la opinión institucional fueron el tramo etario y el lugar de trabajo de los graduados, mientras que el sexo no tuvo diferencias significativas con prácticamente ninguna opinión in-

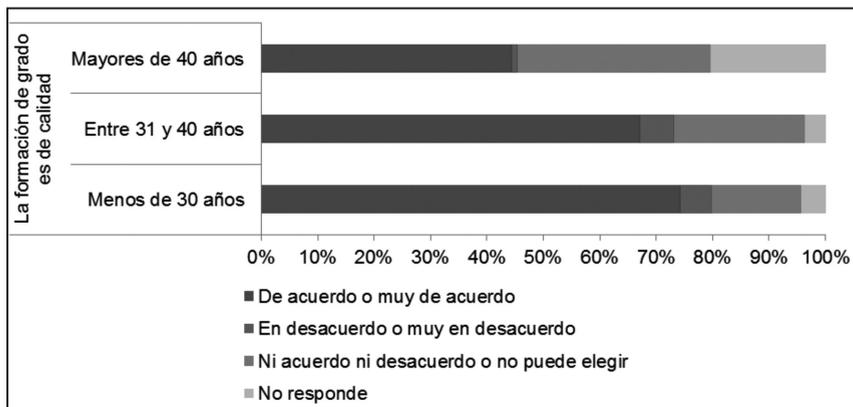
stitucional. En lo que sigue se muestran las relaciones entre la opinión institucional con la covariable edad por ser una de las que mostró mayor cantidad de diferencias significativas con distintas variables. En aquellos casos en los que no hubo diferencias significativas entre opinión institucional y edad, se muestran los resultados de otros cruces que en su mayoría sí presentaron diferencias significativas con la opinión institucional.

Valoración de la enseñanza de grado de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias

La mayoría de los graduados de CB de la Udelar, en todos los tramos etarios, estaba muy de acuerdo o de acuerdo cuando se le preguntaba si la formación de grado que se otorga es de calidad. Algunos pocos de los graduados de los tramos más jóvenes (hasta 30 años y entre 31 y 40 años) opinaron lo contrario, estuvieron muy en desacuerdo o en desacuerdo. Además, los que tenían más de 40 años incluyen un alto porcentaje relativo de personas que no opinaba sobre este asunto (figura 2.5).

Figura 2.5:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca de la calidad de la formación de grado, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar



Sin embargo, cuando a estas mismas personas se les consultó si a su entender esta formación se ajusta a las necesidades de la población y a las necesidades de los empleadores, las percepciones generales cambiaban un poco. Se puede observar en estos casos que aumentaron las opiniones negativas y el porcentaje de personas que no respondía. Este patrón se hizo más presente dentro de los menores de cuarenta años, donde había personas que no estaban de acuerdo con que la formación se ajustara a las necesidades poblacionales o de los empleadores. En esos tramos etarios la cantidad de personas que responde en esas categorías llega a ser igual o superior a las que plantearon estar de acuerdo con esa afirmación. Las personas de más edad, los mayores de cuarenta años, en estas preguntas sí mostraron respuestas negativas considerables, al contrario de la pregunta anterior, en la que eran muy escasas las respuestas negativas (figuras 2.5, 2.6 y 2.7).

Figura 2.6:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca del ajuste de la formación de grado a las necesidades de la población, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar

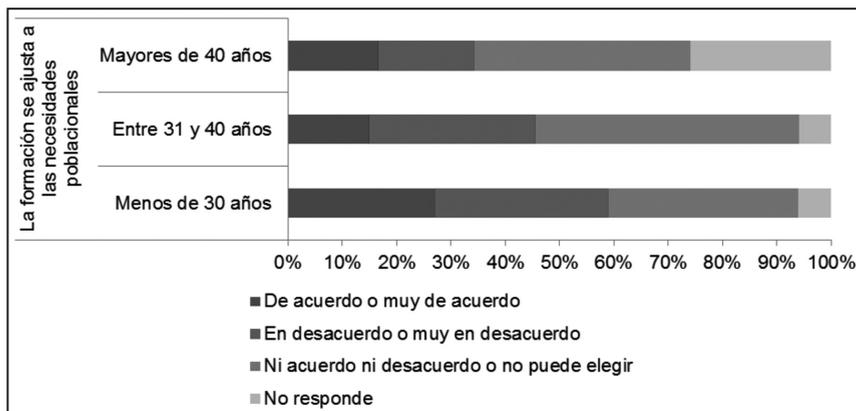
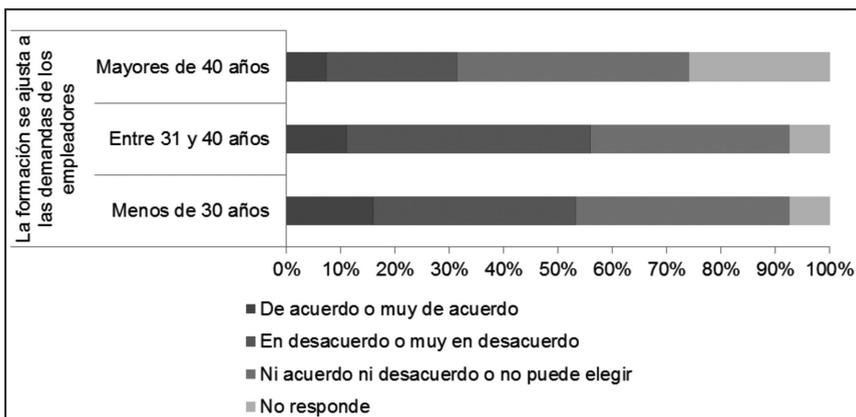


Figura 2.7:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca del ajuste de la formación de grado a las necesidades de los empleadores, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar

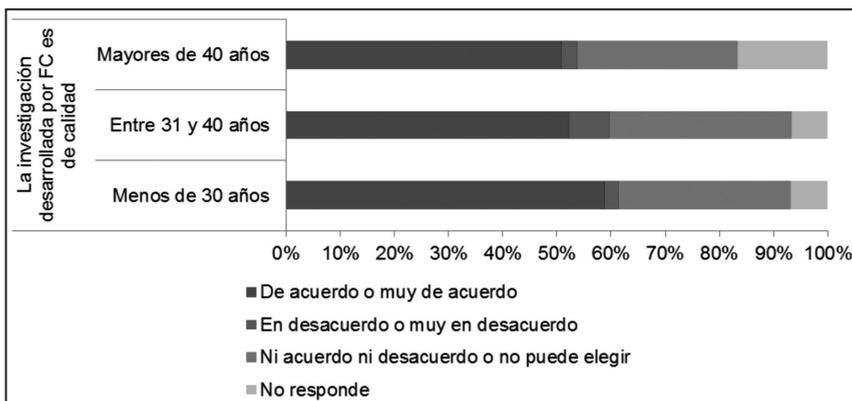


Valoración de la investigación realizada en la Facultad de Ciencias

Cuando a los graduados se les consultó sobre la calidad de la investigación que se realiza en FC, se observaron tendencias de respuestas similares a cuando se preguntaba sobre la calidad de la formación de grado (figuras 2.8 y 2.5). Es decir, la mayoría de los graduados de CB de la Udelar, en todos los tramos etarios, estaba muy de acuerdo o de acuerdo cuando se le preguntaba si la investigación que se hace es de calidad.

Figura 2.8:

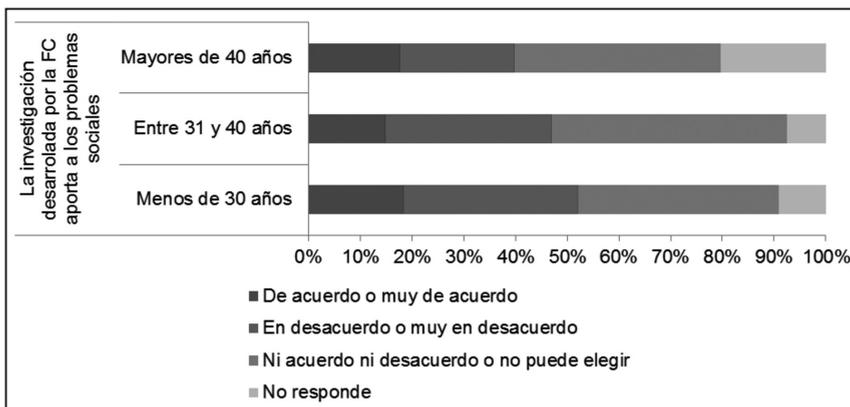
Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca de la calidad de la investigación realizada en FC, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar



Quando se consultaba si la investigación está orientada a resolver problemas sociales, se observaron tendencias de respuestas similares a cuando se consultaba sobre el ajuste de la formación a las necesidades de la población (figuras 2.9 y 2.6).

Figura 2.9:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca del ajuste de la investigación para aportar a los problemas sociales, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar



Valoración de la extensión realizada por la Facultad de Ciencias

Cuando se consultaba a los graduados si la extensión realizada por FC es de calidad, resultaba llamativa la gran cantidad de respuestas «neutrales» obtenidas. Por respuestas «neutrales» se entienden todas aquellas que no son ni positivas ni negativas por distintas razones (no se está de acuerdo ni en desacuerdo, no se puede elegir o no se responde). Este tipo de respuesta es sobre todo considerable dentro de los graduados que se encontraban insertos laboralmente en el exterior, donde el 100 % de las respuestas se encontraba en estas categorías de opinión (figura 2.10). A esta pregunta fueron muy minoritarias las respuestas negativas. Hubo cantidades considerables de graduados que respondieron positivamente, sobre todo los que se encontraban laboralmente insertos en la academia nacional (figura 2.10).

Figura 2.10:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca de la calidad de la extensión, según lugares de trabajo; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar

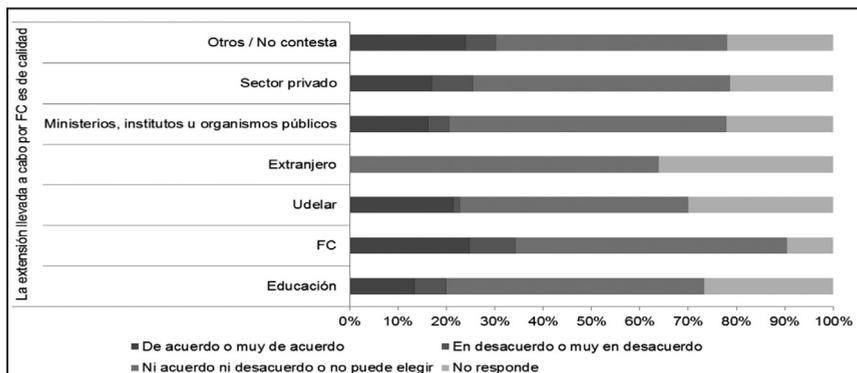
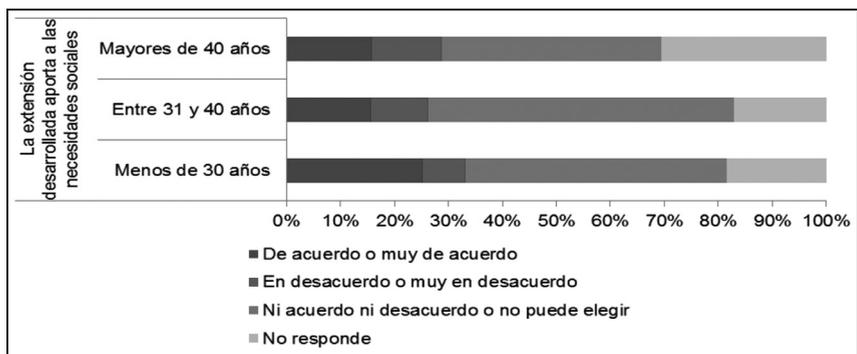


Figura 2.11:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca del ajuste de la extensión a las necesidades sociales, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar



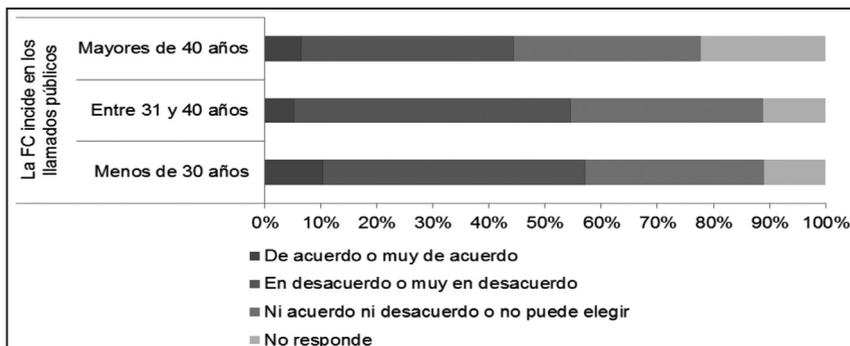
Cuando a los graduados de CB de la Udelar se les preguntaba si la extensión realizada por la FC responde a las necesidades sociales hubo cantidades considerables de graduados que respondieron «neutralmente». No obstante, hubo un alto porcentaje, sobre todo de graduados jóvenes (menores de treinta años) que estaba de acuerdo con que la extensión realizada por FC respondiera a las necesidades sociales (figura 2.11).

Incidencia de la Facultad de Ciencias en el ámbito externo

No se detectaron diferencias significativas entre ninguna de las covariables sexo, edad y lugar de trabajo y la opinión respecto a si la FC incide en los llamados públicos del país. Sin embargo, parecería que hay cantidades no despreciables de graduados de CB de la Udelar no estaban de acuerdo con esta afirmación y varios de ellos no estaban ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación o no podían elegir o no respondían por otros motivos desconocidos para esta investigación (figura 2.12).

Figura 2.12:

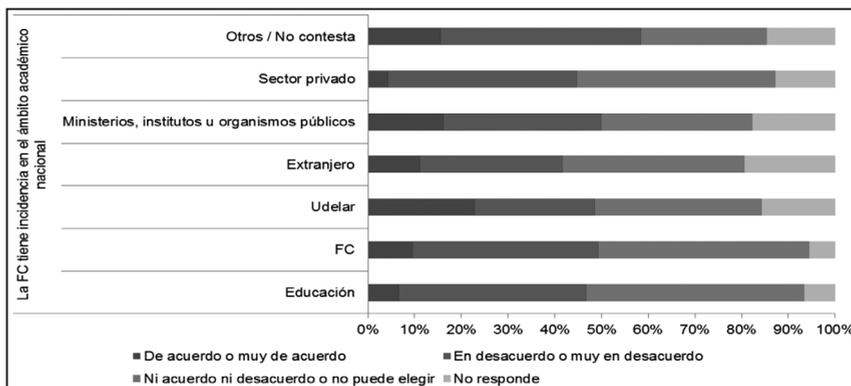
Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca de la incidencia de FC en los llamados públicos, según tramos etarios; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar



En general, los graduados de CB de la Udelar se encuentran divididos a la hora de considerar si la FC tiene incidencia en el ámbito académico nacional, ya que hubo una cantidad razonable de graduados que sí estaban de acuerdo con esta afirmación, otros que respondieron «neutralmente» y otros que no estaban de acuerdo (figura 2.13).

Figura 2.13:

Distribución porcentual de la opinión de los graduados acerca de la incidencia de FC en el ámbito académico, según lugares de trabajo; elaboración propia en base a los datos del Censo de Egresados de la Facultad de Ciencias de la Udelar



2.2.3. Síntesis parcial

De acuerdo a los resultados obtenidos con el censo de graduados implementado hace pocos años, la mayoría de los graduados de CB de la FC de la Udelar son mujeres y menores de treinta años. Además, la cantidad de mujeres que se ha graduado de esta formación ha aumentado en las últimas décadas, dejando entrever un proceso de feminización creciente de esta profesión.

Al momento de obtención de estos datos, la mayoría de los graduados se encontraba inserto laboralmente en el medio académico, realizando tareas propias de éste: fundamentalmente enseñanza e investigación básica.

Dan cuenta de la fuerte imbricación que existe a nivel institucional entre la investigación y la enseñanza las opiniones de los graduados acerca de estas, en cuanto resultan muy similares. La mayoría de los graduados opina que la formación de grado y la investigación llevada a cabo son de calidad, pero su respuesta a las necesidades del medio, entendido este como la población general o como los empleadores que buscan profesionales, no es tan clara.

La tendencia visualizada lleva a interpelar cuál es el concepto de calidad reinante en la población censada, que permite asegurar que la enseñanza y la investigación tienen una calidad que no necesariamente se da respuesta a los problemas sociales. A esto se suma que hay cantidades considerables de graduados que entienden que la FC tiene poca incidencia en el medio académico y laboral, lo que lleva a conjeturar que actualmente esta formación no se aproxima a tener una relación pertinente con el medio externo, aunque sí es muy eficiente la inserción laboral en el medio académico y la pertinencia interna.



3. Metodología de investigación

La metodología de investigación de este análisis exploratorio y descriptivo integró aproximaciones cualitativas y cuantitativas, ya que se consideró que, al ser el primer estudio sobre pertinencia curricular de esta formación esos abordajes eran los más adecuados (Campbell y Stanley, 1995).

Las indagaciones cualitativas incluyeron el análisis de distintos tipos de documentos y entrevistas semiestructuradas a personas vinculadas a la elaboración y discusión de los planes de estudios, de manera de contar con una visión de corte histórico que diera cuenta de la evolución de la formación (Valles, 1999). La aproximación cuantitativa implicó el análisis de los microdatos de un Censo de Egresados realizado institucionalmente por la FC de la Udelar durante los años 2011 y 2012, de manera de obtener datos precisos sobre la situación de los graduados en un momento puntual. Si bien sería deseable contar con una serie de datos más extensa para realizar ese análisis, esta opción metodológica también se justificó en el entendido de que esta era la mejor metodología posible para dar respuesta a nuestras preguntas de investigación (Campbell y Stanley, 1995).

Para este trabajo es relevante aclarar que puede identificarse una implicancia de la autora con el objeto de estudio, ya que es egresada de esa formación y docente de uno de los servicios implicados en esta a lo largo de la historia. Sin embargo, esas mismas características pueden hacerla conocedora directa de la formación en estudio y haberle proporcionado los medios para acceder a la información necesaria para llevar a cabo el análisis, evitando problemas de disponibilidad de los datos (Valles, 1999). Además, la relación entre los entrevistados y la entrevistadora puede haberse hecho más inmediata por estas mismas características.

A continuación se detallan las estrategias utilizadas para obtener los resultados.

3.1. Análisis curricular

Análisis documental: marco histórico-institucional

Se hizo un análisis documental histórico de la institución y de la formación en estudio, en el entendido de que, en tanto construcción social e histórica (Goodson, 2003; Gimeno Sacristán, 2010) el currículo es resultante de múltiples factores educativos, sociales y epistemológicos con orígenes y rasgos sociohistóricos (Valles, 1999; Goodson, 2003). Adicionalmente, desde la perspectiva del análisis institucional, también resulta relevante analizar los momentos de origen y cambio de las instituciones, ya que estos se caracterizan por evidenciar el modelo ideal, los anhelos y las aspiraciones que provocaron los cambios y que adquieren un tinte de gesta heroica o utópica; por otro lado, muestran aquellas características que en el momento previo eran malas o las debilidades que se pretendía superar (Fernández, 1994). Pueden identificarse entonces marcas de origen características y fundantes de los períodos de cambio de las instituciones educativas.

A partir de una búsqueda en las bibliotecas de la Facultad de Humanidades (FHC) y de la FC y en sitios web institucionales se relevaron exhaustivamente documentos —en su mayoría institucionales— con el fin de conocer los distintos contextos de la formación en estudio y los antecedentes que hacen a los procesos de cambio curricular. Las fuentes consultadas incluyen anuarios, memorias, guías del estudiante, entre otros, y constan en el apartado de Bibliografía y fuentes. A partir de todos estos materiales se construyó un relato histórico que integra la información recogida.

Análisis documental: planes de estudios y otros documentos curriculares

Se hizo un relevamiento en las bibliotecas, bedelías, sitios web y sitios del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA, Plataforma Educativa de Moodle usada actualmente en la Udelar) de la FHC y de la FC de los pla-

nes de estudios de la formación analizada, así como planes de estudios de otras carreras similares impartidas por los mismos servicios y otros documentos de interés curricular, como programas de cursos del primer tramo de formación y reglamento de cursos y exámenes. Asimismo, algunos documentos, sobre todo los más recientes, fueron obtenidos a través de un pedido formal a los docentes coordinadores de cursos del primer año. A partir de todos estos documentos: 1) se construyó una línea de tiempo que integra los cambios curriculares de las distintas carreras, 2) se analizaron en particular los planes de estudios de CB, y un breve un análisis general de los programas de las asignaturas del primer año del plan vigente, 4) se compararon a grandes rasgos los planes de la formación en estudio y otros planes de momentos institucionales similares. Tal como se mencionó previamente, el listado detallado de los documentos mencionados figura en el apartado de Bibliografía y fuentes.

Entrevistas: opiniones de los cambios curriculares

En el mismo intento de recapturar la construcción social del currículo mencionada antes, en la que influyen múltiples aspectos e individuos, se realizaron entrevistas semiestructuradas a personas vinculadas con los procesos de cambios de plan de estudios de la Licenciatura en CB, de manera de conjugar profundidad, especificidad y amplitud de respuestas (Valles, 1999). Además, adscribimos a lo postulado para el análisis curricular por Goodson: «El desarrollo de nuestros estudios del currículum en el nivel individual y colectivo exige que nuestros análisis históricos abarquen los niveles de vida individual y la acción grupal y evalúen las relaciones entre individuos, entre grupos y entre individuos y grupos» (2003, p. 56).

Así, la realización de entrevistas estandarizadas abiertas, constituidas por un listado de preguntas básico y común para todos los entrevistados de respuesta abierta, conjuga una conversación cotidiana con preguntas específicas diseñadas que de acuerdo al material documental estudiado previamente permiten complementar la información necesaria para nuestro análisis (Valles, 1999).

En la medida de lo posible, se intentó contactar para estos fines a personas vinculadas a distintos órdenes o roles institucionales. Del plan 1960 se entrevistó a dos estudiantes de la época (entrevistas 1 y 2); del plan 1986 se entrevistó a una docente y a un estudiante de la época (entrevistas 3 y 4); del plan 1992 se entrevistó a un asistente académico del decano y a un estudiante de la época (entrevistas 5 y 6). En todos los casos se contactó previamente al entrevistado por correo electrónico, anticipando los objetivos de la investigación en curso así como algunos de los temas a tratar durante la entrevista. Esta anticipación fue pensada para asegurar que antes del momento de la entrevista el entrevistado ya había estado recordando las principales características del proceso de cambio de plan.

Las entrevistas fueron elaboradas siguiendo una pauta elaborada previamente. La guía consta de ocho preguntas abiertas en las que se indaga la opinión de los entrevistados sobre: las razones del cambio de plan, la existencia de un plan modelo a seguir, las relaciones de poder o correlaciones que determinaron los cambios, el rol de los distintos órdenes y las disciplinas en los procesos de cambio, las competencias que se pretendían promover, la existencia de carencias en la formación y sus prácticas de enseñanza y si el plan resultante formaba profesionales competentes de acuerdo a las necesidades de la disciplina y del país de esa época.

Las entrevistas fueron desgrabadas y analizadas manualmente en procesador de texto, asignando cuotas de texto a las dimensiones currículo (con las categorías: transformaciones institucionales, razones del cambio, flexibilidad curricular, subdisciplinas), enseñanza (categorías: calidad de la enseñanza, prácticas de enseñanza) y profesión (categorías: inserción profesional, perfil laboral, competencias para el trabajo profesional). Se construyeron fichas de cada dimensión, que fueron analizadas en relación con sus contenidos, a las categorías a las que aluden y al plan de estudios de referencia.

3.2. Seguimiento de graduados

Se partió de la base de microdatos de un Censo de Egresados realizado institucionalmente por la FC entre 2011 y 2012. El censo relevó información acerca de la situación ocupacional, las tareas y calificaciones laborales, las condiciones y el medio ambiente laboral, la calidad de vida, la trayectoria educativa, la opinión acerca de la FC y del orden de egresados de la FC de los graduados de todas las licenciaturas de la rama Ciencias de la ex-FHC y de la FC.

Para la elaboración de una versión inicial del padrón de graduados del censo, el equipo que lo llevó adelante recurrió a la información disponible en bedelías, en el Servicio Central de Informática (Seciu) de la Universidad de la República y en la Sección Personal de FC. Luego, esta versión fue actualizada y depurada mediante obtención de información por vía electrónica e internet y a través de un relevamiento de las personas que habían votado en las elecciones universitarias. Se elaboró el padrón final integrando todas las fuentes de información y verificando los correos electrónicos de los graduados. Este censo incluyó dos cuestionarios autoadministrados por vía electrónica, de manera que solamente fueron censadas aquellas personas que disponían de una dirección de correo electrónico a la fecha de realización del censo. Uno de los cuestionarios implementados indagaba en la situación ocupacional de la población censada y el otro en su formación. A lo largo del proceso de implementación del censo se enviaron dos recordatorios por correo electrónico, uno correspondiente a cada cuestionario, para fomentar que la mayor cantidad posible de personas lo completara⁹.

A partir de esa base de microdatos se seleccionaron y depuraron los datos correspondientes solamente a los egresados de los distintos planes de estudios de la Licenciatura en CB. Además, para el análisis se seleccionaron solamente aquellas preguntas del censo relacionadas con las variables de interés para este estudio. De esta manera, se generó una matriz de datos de los graduados de CB a partir de la cual se obtuvieron

9 Información obtenida a partir de la presentación institucional de resultados del Censo, realizada en la Facultad de Ciencias.

datos de distribución poblacional de las variables que se listan en la tabla 3.1. Asimismo, se realizaron cruces entre variables de interés.

Tabla 3.1:
Variables analizadas, categoría e ítem del Censo de Egresados a la que pertenecen y rango en el que se define

Categoría	Ítem	Variables	Respuestas posibles
Perfil sociodemográfico	Sexo/Edad	Sexo/Edad en tramos	Femenino, Masculino/Menor a 30, entre 31 y 40, mayor de 40
Formación	Posgrado	Ha realizado o realiza posgrado	Valores binarios
Contrato de trabajo	Lugares de trabajo	Sector educativo, FC, Udelar, Extranjero, Ministerios, Sector privado, Otros/No contesta	Valores binarios
Contrato de trabajo	Tareas que realiza en su trabajo	Enseñanza, investigación básica, investigación aplicada, desarrollo tecnológico, dirección de proyectos, gestión administrativa o académica	Valores binarios
Opinión FC	Evaluación FC. Enseñanza	FC brinda formación de grado de calidad, currículo de grado se ajusta a necesidades de población, currículo de grado se ajusta a necesidades de empleadores	De acuerdo, Muy de acuerdo, En desacuerdo, Muy en desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, No puede elegir, No responde

Categoría	Ítem	Variables	Respuestas posibles
Opinión FC	Evaluación FC. Investigación	FC realiza investigación de calidad, FC realiza investigación para problemas sociales	De acuerdo, Muy de acuerdo, En desacuerdo, Muy en desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, No puede elegir, No responde
Opinión FC	Evaluación FC. Extensión	FC realiza extensión de calidad, FC realiza extensión para problemas sociales	De acuerdo, Muy de acuerdo, En desacuerdo, Muy en desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, No puede elegir, No responde
Opinión FC	Evaluación FC. Rol político y social	FC tiene incidencia en perfiles para llamados públicos, FC tiene presencia en espacios académicos fuera de la institución	De acuerdo, Muy de acuerdo, En desacuerdo, Muy en desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, No puede elegir, No responde

Considerando que todas las variables analizadas eran categóricas se testearon las diferencias significativas entre variables mediante tests de chi cuadrado. La base de datos construida a partir de los microdatos del censo y todos los análisis de este trabajo fueron realizados en el *software R* (R CoreTeam, 2014).



4. Conceptos fundamentales

La conceptualización y los alcances de la noción de pertinencia en la ES, la relación entre la pertinencia y el currículo, así como las generalidades de los estudios sobre graduados y los rasgos primordiales de los cursos de biología general constituyen un recorte de los principales aportes teóricos y antecedentes conceptuales de interés que se desarrollan en este apartado, presentados desde una perspectiva que va de lo más general a lo más particular.

4.1 Pertinencia en las instituciones de educación superior

Se plantea aquí un estado del arte del concepto de pertinencia de las IES y, en particular aplicado a las universidades. A nivel general, en cuanto a sus definiciones y características, las formas en las que se puede clasificar la pertinencia o sus distintos enfoques y cómo se puede abordar o estudiar en función de su relación con los distintos componentes de las universidades; a nivel particular, en relación con la enseñanza y el desarrollo del currículo.

Uno de los conceptos limítrofes de la pertinencia de las IES es el de calidad educativa, por lo que, en muchos casos, cuando se hace referencia a uno de ellos, necesariamente se invoca al otro. Esta relación tiene su origen en que se entiende que debe existir una relación necesaria entre pertinencia y calidad, y también entre estas y la relevancia social que tienen las IES, ya que, para que una IES sea pertinente, tiene que contener o planificar propuestas de calidad (Tunnermann, 2000; Dias Sobrinho, 2008).

En este marco, la calidad se entiende como un aspecto relacionado con cumplir con lo que la sociedad precisa y le demanda a las IES,

lo que incluye aportar a la solución de grandes desafíos, como profundizar o acrecentar los valores democráticos, la soberanía y las identidades nacionales, la búsqueda de soluciones a problemas humanos urgentes como el medio ambiente y la paz, siendo todos estos elementos muy diversos entre países y dentro de ellos, lo que redobla el desafío de que las IES puedan aportar a su resolución (Vessuri, 1998; Tunnermann, 2000; Dias Sobrinho, 2008).

Asimismo, algunos autores han relacionado la pertinencia con la equidad y la excelencia, planteando que debería existir una necesaria armonía entre las tres. Si no existiera esta armonía y se hiciera más énfasis en una que en otras, podría ocurrir que la excesiva equidad fuera vista como una causa de la pérdida de nivel o que la excesiva excelencia acarrearía una pérdida en la conciencia de la demanda social. Además, una universidad en la que la pertinencia fuera el factor que más influye en la toma de decisiones, podría responder solo a necesidades locales específicas, pero no formaría ciudadanos universitarios. Así, se podrían formar buenos técnicos, pero no ciudadanos universitarios capaces de pensarse y repensarse permanentemente. No habría un enfoque global ni en la enseñanza ni en la producción de conocimientos, de manera que los graduados solo podrían responder a ciertas preguntas precisas, serían incapaces de amoldarse a su entorno, careciendo de una visión crítica necesaria para aportar a la solución de los problemas (Brovetto, 1994).

Teniendo en cuenta estos elementos, es necesario plantear a la pertinencia como un concepto adecuado a un contexto determinado, para poder hacer valiosos aportes a los principales problemas de ese contexto a través de una profunda comprensión de ellos. De hecho, la palabra *pertinente* guarda relación etimológica con la *pertenencia* o apropiación de un elemento a un contexto. La pregunta que puede plantearse como consecuencia de la etimología de esta palabra es si en AL las formaciones se adecuan a los profundos cambios sociales, económicos y culturales que existen en la región y a las necesidades que ellos conllevan (Vessuri, 1996).

No obstante, hay que tener en cuenta que en algunos casos, a nivel regional, suele entenderse que la calidad consiste en parecerse o imitar a las IES del mundo desarrollado, aunque ello no sea aplicable a nuestra realidad. En ese sentido, no existe una universidad o una IES que pueda ser de «clase mundial», que pueda cumplir con las necesidades y características de todos los posibles contextos respetando su misión o modelo de universidad (Vessuri, 2008). Al decir de Vessuri: «La noción de la universidad «de clase mundial» está estrechamente ligada a la idea de excelencia en el desempeño de la investigación, que ha encendido la imaginación de muchos en el mundo en desarrollo, incluso donde las condiciones de posibilidad están ausentes» (2008, p. 475), lo que en muchos casos puede llevar a consideraciones erróneas sobre el concepto de calidad educativa y lo que él incluye, con un concomitante conflicto con el de pertinencia.

Uno de los aspectos que podría tomarse en cuenta para analizar o estudiar si nuestras formaciones son pertinentes al contexto y las misiones institucionales es analizar si se reciben demandas del contexto y qué respuestas se ofrecen, potencialmente, a ellas. Así, y a modo de ejemplo, los gobiernos le «piden» a las universidades más compromiso con el trabajo práctico o cotidiano de la sociedad (Vessuri, 1996); las sociedades esperan «algo» de las IES que va más allá de las demandas de los empleadores o los empresarios que contratan profesionales (Tunnermann, 2000), y, además, se plantean, por diversos canales, los aportes que podrían hacer las universidades a la comprensión y resolución de problemas de interés social general. El escollo en este asunto lo constituye el hecho de que cada vez son más actores, y más diversos, los que demandan a las universidades, haciéndose más complejo que las universidades o los sistemas de ES en su conjunto «aprendan» a dar respuestas a estas demandas (Tunnermann, 2000).

Que haya cada vez más interlocutores y más diversos con las universidades implica que uno de los desafíos de la pertinencia sea llevar a cabo una planificación institucional que permita acompañarse a los cambios de forma prácticamente permanente (Vessuri, 1996; Gibbons, 1998; García, 2002). Por ejemplo, el mercado de trabajo ha cambia-

do mucho y continuará cambiando; los graduados deberán ser flexibles ante distintas condiciones y tener la capacidad de integrarse a distintos y variables equipos de trabajo. Esto lleva también a que el currículo tenga que integrar distintas disciplinas para que el estudiante aprenda a ser un profesional flexible a lo largo de su formación (Tunnermann, 2000).

En ese mismo sentido, este desafío podría y debería incrementarse, ya que se hace imperativo que algunos sectores que hasta el día de hoy requieren escasa cantidad de recursos humanos calificados en materia científica aumenten esa demanda, de manera de tener oportunidades de aplicar los conocimientos que se producen. Este es el caso de la inserción de los científicos en las empresas, que es muy baja en nuestro país y afecta las posibilidades de tender hacia una «sociedad integrada de conocimiento y aprendizaje» (Sutz, 2007). Así, no solo es necesario que ciertos sectores inviertan en investigación y desarrollo (I+D) e incorporen personal calificado, tal como han hecho países que han mejorado y aumentado la aplicación de su investigación (Sutz, 2007), sino que es necesario repensar las formaciones para que los profesionales puedan acceder a esos ámbitos.

Dada la multiplicidad de dimensiones y aspectos que pueden tenerse en cuenta a la hora de considerar el problema de la pertinencia, como son las condiciones sociales, económicas, culturales, la misión o el modelo de universidad, los cambios en la demanda que tiene la sociedad hacia la ES y la variación en sus interlocutores, es que algunos autores han planteado distintas clasificaciones, tipos o concepciones de pertinencia.

En el año 1998 Michael Gibbons planteó que, de cara al siglo XXI, las universidades debían amoldarse a un nuevo enfoque de pertinencia. En el entendido de que hoy en día la generación de conocimiento se encuentra cada vez más dispersa y menos concentrada en el ámbito de la ES, para ser pertinentes, las universidades deberían explorar y explotar las relaciones con el contexto.

Esa concepción de una pertinencia reorientada desde dentro del ámbito de la ES hacia el entorno dio origen a algunas definiciones que plantean dos tipos de pertinencia: una interna, propia del ámbito

académico y otra externa, que remite al vínculo con el mundo extra-académico. García (1999) y Tunnermann (2000) plantearon explícitamente esta diferencia entre la pertinencia interna y la externa. Para el primero de ellos, la pertinencia interna implica que la institución sea coherente con su misión institucional y su proyecto educativo —lo que podría extrapolarse a su misión o modelo—, mientras que para el segundo concierne al desenvolvimiento de las tareas propias de enseñanza, investigación y extensión. Para ambos autores, la pertinencia externa involucra planear y hacer lo que la sociedad demanda, a la vez que relacionarse con otros niveles del sistema educativo para coordinar y articular acciones.

Estos dos tipos de pertinencia también tienen mucho que ver con lo planteado por García (2002), quien propone clasificar la pertinencia en institucional y social. La institucional se relaciona con la capacidad de hacer lo que la formación efectivamente se propuso (o lo que la institución plantea), entre tanto la social está dada por cuánto se anticipan o intervienen las universidades en la búsqueda de soluciones a problemas locales.

Con relación a estos esquemas de clasificación, Vessuri (1998) postula que los distintos tipos de pertinencia involucran una noción de calidad que debe ser evaluada; para ello, es necesario contar con sistemas de evaluación consistentes, que puedan relacionarse y aplicarse en las rendiciones sociales de cuentas, sobre todo para dar cuenta de la pertinencia externa.

Por otra parte, se puede plantear que estas definiciones han cambiado y varían en función del espacio —o la región— y el tiempo —período histórico— en correspondencia a la necesaria adecuación planteada antes. Se esboza entonces de forma muy sucinta que durante la década del noventa la definición o el enfoque hegemónico en el contexto latinoamericano era la pertinencia económica, vinculada al mundo empresarial, que surgió sobre todo por el preponderante vínculo entre universidades y sector productivo (VUSP) de aquel momento. Esto se hizo particularmente relevante, ya que implicó que en las universidades cogobernadas, muchas veces no fuera el cogobierno el que definía las

políticas, debido a la gran presión que se tenía desde otras instituciones ajenas a la universidad para hacerlo (Malagón, 2003).

En la actualidad, y como resultado de que en la primera década del siglo XXI se registró en AL una fuerte corriente que implicaba un viraje de este tipo de conceptos hacia lo social, se podría considerar otra definición de pertinencia distinta a la de la década del noventa (Velho, 2011): la pertinencia social, que implica un estado casi permanente de diálogo en la búsqueda y solución de los problemas locales de la ciudadanía.

Pese a estos cambios espaciotemporales, en nuestro caso podríamos asumir dos grandes *tipos* de pertinencia: una característica de la propia institución (que busca preguntar si esta hace lo que efectivamente se propuso institucionalmente y enfatiza su desarrollo en lo académico interno) y una de la institución para con otros actores sociales (que busca analizar si la institución mantiene vínculo y coopera en la generación y la respuesta de las demandas sociales que existen para con ella).

Los dos grandes tipos de pertinencia se relacionan de distinto modo con cada una de las funciones que cumplen las universidades, con el cómo realiza y cumple su enseñanza e investigación y con su modo de relacionamiento con el entorno, ya que cada uno de estos tipos implica que las funciones se piensen y ejecuten de una forma específica (Turnermann, 2000).

La pertinencia puede entenderse entonces como el «papel y el lugar de la educación superior en la sociedad, como lugar de investigación, enseñanza, aprendizaje, sus compromisos con el mundo laboral, etc.» (UNESCO, 1998 apud Dias Sobrinho, 2008, p. 93) y ella misma se logra intentando perfeccionar y transformar todos aquellos elementos que entran en juego en cada una de las funciones. En el caso de la enseñanza, es importante para alcanzar esta meta promover planes de estudios adecuados, contar con personal docente calificado y en constante actualización y buenas condiciones materiales, entre otros (Dias Sobrinho, 2008).

A lo largo de las últimas décadas, algunos autores han planteado que «el instrumento por excelencia que relaciona el saber académico y social, el puente entre teoría y acción, es precisamente el curriculum,

entendido como la experiencia para la construcción y reconstrucción del conocimiento y la práctica, como reflexión sobre la praxis, es decir, sobre el mundo real que no es otra cosa que el mundo social y cultural» (García 2002, p. 108), o que para alcanzar una enseñanza pertinente es necesario realizar análisis del currículo (Tunmermann, 2000).

En acuerdo con este planteo, se propone a continuación un acercamiento al campo de estudios del currículo como un elemento conceptual amplio y que engloba un conjunto de acciones institucionales en relación con las decisiones y prácticas que hacen a la formación de los universitarios.

4.2 El campo de estudios del currículo

En el entendido de que *formación* es un término polisémico, Dias Sobrinho (2008) la concibe como un concepto que debe incluir aspectos socioeconómicos y políticos pertinentes en y para la sociedad en la que se produce. De este modo, plantea que debería contener un valor social más allá de las formaciones disciplinarias específicas, en relación con el conocimiento que se debe generar en cada contexto y cuál es la formación que se debe «recibir» para generarlo. Esta concepción de formación hace necesario discutirla en relación con la pertinencia de la ES, ya que esta debe incluir aquellos elementos contextuales que la hagan pertinente. Al mismo tiempo, se entiende que la *herramienta* para poner en práctica estas reflexiones e implementarlas en cada marco institucional y disciplinario específico es el currículo.

Desde el punto de vista histórico, los orígenes del término currículo se remontan al período clásico de la civilización griega, cuando ya Platón y Aristóteles lo consideraban como el listado de temas ofrecidos por esa enseñanza (Marsh, 1986 apud Kemmis, 1998). En el mundo anglosajón las primeras menciones al término fueron en 1633 y en relación con su significado en latín, se vinculaba al currículo como la pista circular en la que se hace atletismo (Hamilton y Gibbons, 1980 apud Kemmis, 1998). En el ámbito de habla hispana, a partir de 1983 se generalizó el término como consecuencia de su inclusión en el *Diccionario*

de la Real Academia Española (DRAE), dándole el significado de «plan de estudios» o de resumen de méritos, como un *currículum vitae* (Gimeno Sacristán, 2010). En el transcurso de todo ese tiempo han existido distintas corrientes de estudios del currículo. Algunas lo han entendido como un ideal más bien teórico, otras como algo práctico y, en posiciones intermedias, se ha propuesto que en realidad cada docente podría pensarse a sí mismo como un investigador del campo, que piensa su teoría y modifica su práctica (Kemmis, 1998).

Este campo de estudios ha estado incluido en la agenda de debate clásica de la didáctica y desde que se discute y analiza, ha sido muy controversial (Camilloni, 2010; Barco, 2010). Se trata de un campo que estudia temas relacionados con qué y cómo se enseña y cómo deberían amoldarse los sistemas de enseñanza a distintos contextos o culturas (Barco, 2010). Diversas disciplinas y áreas de conocimiento aportan, desde sus distintas ópticas, a la teoría curricular, generando una amplia polisemia en torno a su propia definición (Díaz Barriga, 2003). La propia delimitación del campo a su vez ha variado, dependiendo de la definición terminológica. Además, se plantea que las distintas definiciones que se han propuesto dependen del contexto espaciotemporal del que han surgido (Kemmis, 1998).

Pese a la constitución de esta polisemia, desde un punto de vista amplio, actualmente se puede considerar como currículo a todas aquellas prácticas y construcciones teóricas (explícitas e implícitas) que se presentan en los actos educativos formales. Esto implica considerar a las actividades de planificación y evaluación (cada una con su corriente ideológica y metodológica), al conjunto de experiencias que el alumno adquiere en la escuela (o que surgen de este vínculo), a las condiciones que genera la escuela para que el alumno viva una determinada experiencia, a un plan de estudios con coherencia interna (con sus respectivos cursos o unidades curriculares), a un conjunto de conocimientos que el alumno debe *alcanzar*, o a las formas como se adquiere o alcanza ese conocimiento (Gimeno Sacristán, 1998; Díaz Barriga, 2003).

Desde una óptica más concreta, puede entenderse como «... los contenidos de ese recorrido [la carrera] sobre todo su organización, a lo

que el alumno deberá aprender y superar y en qué orden deberá hacerlo» (Gimeno Sacristán, 2010, p. 21). Desde el punto de vista de la sociología curricular, considerando el grado de relación entre los contenidos, se habla de un currículo agregado cuando estos están organizados de forma independiente y aislada, mientras que en los casos en los que se difunden entre unidades curriculares se habla de currículo integrado (Bernstein, 1974). El primero de estos tipos tiende a generar clases en las que el poder está situado en el docente que la imparte, sobre contenidos específicos que acontecen solamente en ese sitio. En el devenir de clases de ese estilo, este tipo de currículo fomenta la generación de fuertes identidades docentes y estudiantiles, que identifican como propios y característicos de un curso determinado a esos contenidos y que son «leales» a esa organización. Mientras tanto, los currículos integrados dispersan las relaciones de jerarquía e identidad, ya que los contenidos específicos se sitúan de forma difusa entre cursos o asignaturas (Bernstein, 1974).

La concepción de orden predefinido y delimitado le confiere al término currículo —y sobre todo al currículo agregado— un estatus regulador del conocimiento escolar hegemónicamente impartido a la vez que trasluce cuáles son aquellos contenidos o prácticas que no deberían ser enseñados o aprendidos. Pese a este estatus regulador y normalizador, lejos está el currículo de ser un elemento neutral en el proceso educativo. Pueden identificarse dimensiones variables que influyen en el desarrollo curricular otorgándole a este ese estado de no neutralidad y variabilidad ante diversas condiciones: sociales, políticas, económicas, que generan que el currículo establecido sea uno de los posibles, resultante de un proceso llevado a cabo en esas condiciones (Gimeno Sacristán, 2010). Estas características originan que el currículo sea considerado por algunos autores como una construcción social e histórica (Goodson, 2003; Gimeno Sacristán, 2010) dependiente y resultante de esos múltiples factores o condiciones de contexto. Esa relación entre el currículo y las condiciones que le dan origen hacen que pueda plantearse en vínculo con algún tipo de pertinencia, ya que un determinado currículo puede o no ser pertinente en ese contexto en el que surgió.

Para los fines de este trabajo es importante considerar que una de las corrientes teóricas del currículo, la «teoría crítica», propone que el currículo debe ser elaborado con base en un contexto social determinado, que hay que interpretarlo y considerar los procesos que han llevado a que una sociedad tenga ciertas características (Kemmis, 1998), lo que re-toma también el vínculo entre la pertinencia y la elaboración curricular.

El currículo universitario, en particular, presenta además rasgos propios derivados de los fines genéricos de la ES. Su singularidad «estaría dada fundamentalmente por los objetivos de formación que aborda el nivel —formación de profesionales, en sentido amplio— y por la naturaleza de sus contenidos —científicos, tecnológicos, artísticos, humanísticos altamente especializados—» (Lucarelli, 2000 apud Collazo, 2010, p. 10). De este modo, son determinantes del currículo del nivel superior tanto los componentes profesionales como académicos.

El eje profesional, «fuertemente condicionado a la historia y a la identidad de las profesiones y sus prácticas» y el conocimiento académico,

... especializado y diversificado a la vez, hecho que condiciona estrechamente la configuración de los currículos a las dinámicas de generación, aplicación y crítica del conocimiento científico y a la producción de alta cultura. Ya que esta es una función primordialmente universitaria en el siglo xx, parece claro que la fuerza de la lógica disciplinaria, con su diversidad paradigmática, ha sido determinante en la definición de los contenidos legítimos de la transmisión en la educación superior (Collazo, 2010 apud Collazo, 2013, p. 42).

Además del vínculo con el contexto y las condiciones de un momento dado que tiene cualquier currículo, específicamente en el nivel superior, este también tiene implicancias en el relacionamiento entre la universidad y la sociedad. En ese sentido, Collazo (2010) plantea que en la actual década las tensiones entre el currículo para formación universitaria-académica y para el mundo del trabajo están cada vez más presentes, lo que conlleva la discusión de si el currículo debe ser perti-

nente para el mundo social o para el académico, o si es posible establecer nexos entre ambos.

Así, entender al currículo en el nivel superior como proceso y praxis pone en consideración, en una relación de continuidad, varias etapas o momentos del proceso educativo de cualquier institución: el proyecto educativo y su texto curricular, el currículo que los profesores interpretan, el que pueden llevar a cabo todos los sujetos (profesores, alumnos, administradores), los efectos educativos reales y comprobables que eso provoca, como por ejemplo la calidad de los profesionales formados (Gimeno Sacristán, 2010). De esta forma, los efectos educativos que se detectan en la sociedad pueden ser utilizados para alimentar la primera etapa del proceso: el proyecto educativo y el diseño curricular, lo que una vez más conlleva a plantear el vínculo posible entre la pertinencia de una formación y su correlato con el texto curricular.

A la hora de analizar la multidimensionalidad de la que resulta un plan de formación es importante realizar un abordaje histórico de las condiciones que llevaron a la creación de ese plan específicamente. Esto se fundamenta en que en tanto el currículo es una construcción social contextodependiente está embebido en las historias de vida individuales y colectivas de los grupos, estructuras y fuerzas sociales intervinientes. Este encare del análisis implica extenderlo más allá de lo estrictamente educativo, considerando también cuáles han sido los cambios, la historia y la evolución de las disciplinas intervinientes en un plan de formación (Goodson, 2003).

El puente entre el currículo y la sociedad pone nuevamente en foco los estudios de pertinencia desde el punto de vista de la formación y de la pertinencia curricular, y, tal como lo establecen algunos trabajos mencionados anteriormente, se plantea distinguir entre pertinencia interna (como aquella que tiene que ver con lo estrictamente curricular), y externa (como aquella que hace a la relación universidad-sociedad) (García, 1999).

Los trabajos que han analizado la pertinencia de la formación y la pertinencia curricular plantean, ineludiblemente, como forma de aterrizar en las necesidades de las formaciones específicas, reflexionar

acerca de cuáles son las competencias que se buscan en una determinada formación (Malagón, 2009; Martínez-Vargas, 2009).

Si bien el enfoque del aprendizaje por competencias es relativamente reciente en el ámbito educativo, ha adquirido notoriedad y en algunos casos cierta conflictividad en los últimos años (Díaz Barriga, 2011). Existen numerosas definiciones de competencias a adquirir durante una formación. En términos generales y a nivel regional, se entiende por competencia a aquellas capacidades que los seres humanos precisan para resolver problemas y situaciones de la vida (Proyecto Tuning, 2007).

Siguiendo a Díaz Barriga, se pueden identificar diferentes escuelas de pensamiento en el campo de las competencias: el enfoque laboral, el enfoque conductual, el enfoque etimológico, el enfoque funcional, el enfoque socioconstructivista y el enfoque pedagógico-didáctico. Para algunas de estas escuelas, el uso del término competencias y lo que ello implica poseen una connotación que va en detrimento de lo estrictamente educativo, ya sea por el propio origen del término competencia (el mercado laboral), por los cuestionamientos que se le pueden hacer a los sistemas de planificación educativa estandarizada en distintos contextos o a la medición supuestamente tangible de las herramientas adquiridas (Díaz Barriga, 2011). Sin embargo, desde la perspectiva de los estudios de graduados, los análisis de competencias por ellos adquiridas podrían ser un insumo para tratar las políticas educativas y la relación entre la formación y el mercado laboral. Además, indagar en estos estudios podría llegar a permitir explorar la relación y la importancia relativa entre las competencias específicas y generales en el trabajo cotidiano (Allen et al., 2003).

De acuerdo a lo anterior, y sumado a la gran velocidad con la que cambian los conceptos y herramientas científicas, se hace necesario indagar en cuáles son las competencias y los conocimientos que se quieren promover o impartir en una carrera universitaria del área científica. Según algunos autores, en esta área cobraría mayor pertinencia social e integral que se formara a los estudiantes en herramientas y habilidades, y no en contenidos o conceptos específicos que pueden ser cam-

biantes (Teichler, 1998). No obstante, desde el campo pedagógico estos conceptos resultan en cierto modo indisociables, ya que el desarrollo de capacidades, habilidades y aptitudes solo se realiza sobre contenidos de enseñanza concretos. Si bien la capacidad constituye una actividad intelectual estabilizada y reproducible en los diferentes ámbitos de conocimiento, «no existe en estado puro ninguna capacidad, y toda capacidad solo se manifiesta por la aplicación práctica de contenidos» (Merieu, 1990 apud Roegiers, 2010, p. 181).

A nivel de la Unión Europea, el EES definió, en sus libros blancos, cuáles serían a grandes rasgos las competencias deseables en los profesionales de cada formación (ANECA, 2004). Sin embargo, en el ámbito regional no existe este tipo de pautas generales para aquellas formaciones que no han sido tradicionalmente objeto de políticas de evaluación o acreditación internacional. Sin embargo, conocer las competencias necesarias y las logradas a través de la formación puede realizarse por caminos alternativos, que indaguen en cuáles son efectivamente estas, sobre todo a través de los estudios sobre graduados.

4.3 Estudios sobre graduados

Los estudios de la sociología de las profesiones han generado formas de estudiar a los grupos profesionales y de graduados y han concluido que si bien no existe actualmente una definición precisa y unánime, estos grupos refieren a una identidad particular y comparten una estrategia profesional (Panaia, 2006). Según Dubar y Tripier, se entiende a las profesiones como una cuestión de fé en lo que se está realizando y en esa identidad, una ocupación permanente, un conjunto de personas que ejercen un oficio común y la posibilidad de tener una determinada posición profesional en una institución (Dubar y Tipier, 1996 apud Panaia, 2006).

En particular en América Latina (AL), y siguiendo a Panaia, los estudios clásicos y más frecuentes de la sociología de las profesiones suelen ignorar o no tomar en cuenta el efecto de las políticas universitarias en el acceso al empleo y las características del empleo al que acceden los

graduados de una formación particular (Panaia, 2006). De este modo, el debate sobre las características que debe asumir el currículo universitario y cuáles son las competencias, los aprendizajes y las herramientas que se deben promover en la formación profesional tienen un efecto desconocido sobre la inserción laboral de los graduados. Esta relación entre políticas universitarias y campo ocupacional exige un intercambio entre la institución educativa y el sistema profesional, en el mismo sentido que algunos de los enfoques de pertinencia sugieren.

Los censos a las personas que completaron su formación de grado podrían llegar a convertirse en una primera herramienta para mejorar este vínculo entre la universidad y los operarios del sistema profesional, a pesar de que en nuestra región han sido poco explorados (Arocena et al., 2003; Panaia, 2006).

En este tipo de censo, la conjunción entre resultados arrojados a través de datos cuantitativos y hallazgos obtenidos a partir de abordajes cualitativos, permite realizar los estudios sobre graduados a gran escala y con la especificidad de cada perfil (Panaia, 2006).

En el informe del proyecto UNESCO *¿Qué lugar para las ciencias exactas y naturales en (la sociedad y la cultura de) América Latina?*, Arocena et al. plantean, en 2003, que las formaciones en ciencias exactas y naturales deben pensarse necesariamente en relación con la generación de conocimiento y las capacidades de investigación del espacio en el que están insertas (Arocena et al., 2003).

En esa investigación de relevancia para este trabajo se plantea que existen «algunos grandes problemas» en estas formaciones: 1) la escasa formación de los estudiantes al ingreso; 2) que las disciplinas son pensadas y dictadas en compartimentos estancos, separados, que no tienen un vínculo directo con cómo el conocimiento científico disciplinario en sí se construye y se conecta; 3) que la inserción laboral es escasa. El conocimiento de los graduados es concebido como un tema de interés, por un lado para la formación y por otro para entender y mitigar el fenómeno de la escasa inserción laboral. Los estudios de seguimiento de estas poblaciones podrían llegar a detectar los problemas y las experiencias innovadoras y novedosas de las que forman parte los

graduados, que podrían, a su vez, alimentar a la formación universitaria (Arocena et al., 2003)

Si bien el informe de ese proyecto refiere ampliamente a una vasta parte de las formaciones en ciencias exactas y naturales, merecen especial atención para el presente trabajo la contextualización y los insumos que se tomaron acerca de la formación en CB. De acuerdo con el informe de Wong Vega (2002) al que se hace referencia en el Proyecto UNESCO y con los propios autores de este último (Arocena et al., 2003), la información que concierne a la inserción laboral de los graduados en países de AL es mala o inexistente. Sin embargo, por los datos que se poseen, todo parecería indicar que en general las formaciones en CB están orientadas a formar investigadores y en menor medida a formar técnicos con inserción laboral variada (en organismos públicos y privados de gestión o en la academia). Como consecuencia de esta situación, los graduados se encuentran o se deberían encontrar preparados para comenzar a encarar tareas de investigación (insertándose directamente en un posgrado), o para realizar tareas de enseñanza (en relación con sus atribuciones académicas), estando dirigidas entonces las competencias incentivadas en su formación hacia el ámbito académico.

Esa formación *para* la investigación genera que los graduados investiguen temas de relevancia como salud, medio ambiente, educación y difusión del conocimiento. Sea cual sea el área de investigación en la que el egresado se inserte, debería conjugar un saber disciplinario y un saber sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, desde una perspectiva del campo ciencia-tecnología-sociedad (CTS), que comúnmente no está presente en la formación de grado (Wong Vega, 2002).

En el camino de conocer la evolución disciplinaria, relevamos a continuación cómo ha cambiado la organización de los cursos de biología general en el nivel medio superior, para intentar posteriormente vincular el impacto de la organización de estos cursos en la inserción laboral y en las competencias desarrolladas por los graduados en nuestro caso de estudio.

4.4 Evolución de las estructuras semántica y sintáctica de la biología general en el nivel medio-superior

Como se mencionó previamente, la influencia de los contextos, las estructuras sociales y las disciplinas enmarcadas en ellos suelen ser aspectos que influyen en la organización curricular (Goodson, 2003; Gimeno Sacristán, 2010). Además, siguiendo a Phenix (1973): «... cualquier modelo de organización de la enseñanza tiene que construirse sobre la base de un modelo de organización del conocimiento, y que el currículum debe elaborarse utilizando, a la vez, el sistema de conocimiento y otros factores pertinentes». Sin embargo, siguiendo la misma obra: «Toda consideración de la arquitectura [del conocimiento] debe tener en cuenta el hecho de que, dada una materia cualquiera, es posible idear para ella una pluralidad indefinida de esquemas organizadores» (p. 41) puesto que «La función principal de la categorización es la de simplificar la comprensión de las cosas» (p. 40).

En definitiva, lo que plantea Phenix (1973) también dota a la organización disciplinaria de un protagonismo especial a la hora del diseño curricular, a la vez que deja en claro que esa organización puede ser variable y que sus fines deberían ser fundamentalmente didácticos. Llegado a este punto, conviene entonces hacer un repaso de las estructuras semánticas (organización y significados de las piezas en las que se organiza) y sintácticas (descripción de los tipos de metodología en que se basa, la manera de obtención de datos, la interpretación y solución de problemas) de nuestra disciplina en estudio, entendiendo también que comprenderlas contribuirá a conocer si el currículo establecido responde a una estructura más bien agregada o integrada (Bernstein, 1974) y cuán pertinente es para su contexto.

4.4.1 Organización de los cursos de biología general en el nivel medio-superior y su evolución

Los primeros estudios de biología en el nivel medio-superior a nivel global lo constituyeron los cursos generales de biología, que comenzaron siendo lo que hoy en día llamaríamos «clases» de historia

natural. Estos comenzaron en torno al 1800, en países pioneros en el desarrollo naturalista, como Estados Unidos e Inglaterra.

En esos países las clases de historia natural incluían temáticas tan diversas como geografía, química, botánica, astronomía, literatura, moral y religión (Rosenthal y Bybee, 1988). Como cuestión general, esta enseñanza estaba marcada por un enfoque descriptivo y con fines de clasificación de los «animales, plantas y minerales» que «podían mostrarse en un laboratorio» (Huxley y Martin, 1876).

Poco a poco, las clases de historia natural se diversificaron, hacia mediados de 1800, en el siguiente orden en cursos de botánica, fisiología y zoología. Los de botánica estaban dirigidos hacia un público preponderantemente femenino, ya que no tenían un anclaje profesional o práctico más allá de las tareas consideradas «hogareñas». En forma contrapuesta, los cursos de fisiología sí tenían un vínculo con el mundo profesional como consecuencia de su enfoque clínico o en lo que se llamó «temperance» en las escuelas superiores estadounidenses. Estas clases de «temperance» versaban sobre aspectos de higiene personal y buenas prácticas de salud en general. Los cursos de zoología, al igual que los de botánica, carecieron de un fin práctico particular hasta que lograron consolidarse como una temática a ser enseñada a los profesores de ciencias del nivel medio (Rosenthal y Bybee, 1988).

En 1864 y 1876 surgieron los primeros libros de texto que reunían la sistemática y taxonomía de todos los «reinos» vivientes, bajo la forma de guías ilustrativas de clasificación y descripción de los seres vivos que servían de apoyatura y que fueron denominados explícitamente «material de apoyo» de los que serían posteriormente cursos de biología general (Spencer, 1864; Huxley y Martin, 1876). Surgieron entonces estos cursos que integraban las disciplinas antes mencionadas y cuyos destinatarios principales eran los profesores de ciencias de formación primaria y secundaria. Estos se expandieron rápidamente pese a que algunos organismos de relevancia en el tema, como por ejemplo la *National Education Association* estadounidense, se oponían a ellos, argumentando que sería mejor retomar los cursos anuales de zoología y botánica separadamente (Christy, 1936 apud Rosenthal y Bybee, 1988).

De acuerdo con algunos estudiosos del currículo de la biología en el nivel medio-superior, algunas de las razones por las que estos cursos se expandieron tienen un vínculo directo con la necesidad de contar con cierta formación biológico-científica que propició el período de expansión industrial de las primeras décadas del siglo xx. Sin embargo, pese a que estos cursos se consolidaban y se expandían, lo que efectivamente se llevaba a cabo en ellos era una yuxtaposición de contenidos de zoología y botánica, cada uno ofrecido desde su saber cultural y desde sus distintos «métodos» de hacer ciencia. Esta separación entre subdisciplinas, que en los hechos se seguía dando, generó un debate que continúa hoy en día —como se mencionará posteriormente— acerca de si estos cursos de biología general deben tener un enfoque que sitúen a la biología como una disciplina meramente descriptiva, ofrecida como compartimentos aislados que permiten identificar y clasificar a los seres vivos mediante un enfoque reduccionista, o si debe ser una ciencia, llamada «nueva biología», que permita tener un conocimiento sobre las razones y posibles soluciones a problemas cotidianos, por ejemplo de salud o medio ambiente. Dicho en los términos de algunos autores, en los albores del siglo xx comenzó el debate aún vigente de si la biología debía ser una «ciencia de la vida» o una «ciencia para vivir» (Rosenthal y Bybee, 1988).

En el mundo de habla hispana, en particular en España, la incorporación de cursos de biología general en el nivel medio-superior data de principios del siglo xx. De forma coincidente pero retrasada en el tiempo respecto a la situación anglosajona, los contenidos predominantes de estos cursos incluían la zoología, la botánica y la biología humana. En España, los cursos de biología fueron cambiando a lo largo de ese siglo, incorporando en su malla curricular subdisciplinas como la ecología, la genética y la evolución, siendo esta última fuertemente controversial, y hasta tiempos recientes la zoología y la botánica las subdisciplinas con mayores cargas horarias o contenidos asignados en los programas oficiales. Se reconoce a nivel del currículo de la biología en España que los períodos marcados por dictaduras militares fueron los que tuvieron mayor impacto en el desarrollo curricular de la disciplina y

en el acompañamiento de sus contenidos con el avance en la generación de conocimiento (Barberá et al., 1999).

Durante esos períodos, los contenidos más limitados fueron aquellos relacionados con las ideas de la teoría de la evolución y los vinculados a algunos aspectos de salud humana, como la biología y salud reproductiva (Barberá et al., 1999). Sin embargo, no debe dejar de tenerse en cuenta que la enseñanza de la evolución y el impacto social de la teoría evolutiva han sido temas complejos en cuanto a su incorporación al currículo de biología también en otros lugares del mundo (Barberá et al., 1999; Mayr, 2000 apud Bybee, 2002; Bybee, 2002).

En AL no abundan los estudios que den cuenta de cuál ha sido la evolución del currículo de biología en la región, así como sus marcas fundantes o modelos de origen. No obstante, a partir de trabajos hechos sobre la primera década del siglo XXI, y que dan cuenta del estado de situación en ese marco temporal, se puede afirmar que, en la mayoría de los casos, las formaciones de grado en biología en AL comparten, como se mencionó en la breve caracterización de sus graduados, a grandes rasgos, las siguientes características (Wong Vega, 2002):

- son formaciones orientadas hacia un perfil de egreso de investigador inserto en el medio académico —como se mencionó previamente—, de una duración teórica de cuatro años y ofrecidas en su mayoría por escuelas que forman parte de las facultades de ciencias naturales;
- el ingreso a estos programas viene dado por los puntajes que tienen los estudiantes en exámenes de admisión o instancias similares;
- son formaciones organizadas en un ciclo básico y un ciclo superior. El primero repositario de las asignaturas básicas de la ciencia y de subdisciplinas de la biología y el segundo el ámbito optativo o electivo dentro de todas las subdisciplinas.

4.4.2 Organización actual de la biología general

En términos generales, la organización actual de los cursos de biología general se basa fundamentalmente en una sucesión de temas disciplinarios y teóricos. A grandes rasgos, los temas que componen

esta sucesión incluyen un sondeo de las características generales de los seres vivos, sus distintas formas de agrupamiento en lo estructural y las funciones asociadas a esas estructuras, la concepción de la teoría de la evolución como la única teoría que amalgama toda la disciplina y una descripción de la forma en que se construye la disciplina y los elementos generales de su «método científico» (Campbell y Reece, 2007; Audesirk et al., 2003; Curtis et al., 2000; Solomon et al., 2015).

Merece especial mención el fuerte énfasis que se suele hacer en las formas de agrupamiento de los seres vivos en distintos niveles de organización, los que se relacionan también con niveles de organización que van más allá de la biología, incluyendo puentes con otras disciplinas como la química, la física o la geología. De manera indicativa, los niveles de organización de menor escala incluyen las estructuras subatómicas, los átomos, las moléculas y los principios químicos y físicos detrás de ellas. Los niveles de organización medios incluyen a las células, los tejidos, los órganos y los organismos. A macroescala, la diversidad biológica se agrupa en poblaciones, comunidades, ecosistemas y la biósfera y la relación que puede tener cada uno de estos últimos con el medio circundante (Campbell y Reece, 2007; Audesirk et al., 2003; Curtis et al., 2000).

De esta manera, los cursos y las formaciones en general agrupan los conocimientos en un recorrido que va desde los niveles de organización «menores» o de menor escala, hacia los más «grandes» o de macroescala, dejando en claro que existen algunas propiedades emergentes a medida que se recorren los niveles de organización, que llevan a notar características, patrones y mecanismos característicos de un nivel determinado y que no son observables en otros niveles. Este enfoque intenta dejar de lado el reduccionista y descriptivo que tuvieron los estudios de biología durante muchas décadas o de subdisciplinas aisladas, como se comentó antes. A su vez, las características emergentes implican que los niveles de organización se estudien y analicen haciendo uso de metodologías e instrumentos característicos de ese nivel. La utilización de estas metodologías conlleva a plantear que existen funciones asociadas a las estructuras de cada nivel particular (Campbell y Reece, 2007; Audesirk et al., 2003).

4.4.3 La enseñanza de la biología en y para el siglo XXI

Con el advenimiento del siglo XXI y como consecuencia del desarrollo científico vertiginoso que se vive en el campo de las CB, se comenzaron a explicitar ciertas inquietudes sobre la estabilidad que continuaba teniendo el currículo de biología ante un contexto de profundos cambios. Tal es así, que en un trabajo conjunto entre la *National Academy of Sciences*, la *National Academy of Engineering*, el *Institute of Medicine* y el *National Research Council* de Estados Unidos se planteó que:

La investigación en biología tuvo una fuerte transformación en los últimos 10-15 años [...] de forma contraria, la formación de grado en biología aún está orientada a la biología del pasado. Aunque la mayoría de los colegios y universidades requieren realizar cursos de matemática, química y física para las licenciaturas en biología, estos temas no están bien integrados en las carreras de biología. Además, la mayoría de los cursos, en especial aquellos de primer año, se basan en modalidades expositivas y no transmiten la realidad emocionante de la biología de hoy (traducción de: *National Academies*, 2002, p. 1).

Para explicar esta idea se parte de la base de que «el biólogo de hoy en día» debe manejar, en su trabajo cotidiano, una serie de habilidades y herramientas provenientes de diversos campos disciplinarios, pero el currículo biológico sigue basándose en las herramientas que se utilizaban tiempo atrás (*National Academies*, 2002). Esto genera al menos dos problemas para los estudiantes: por un lado, una formación desactualizada e inoportuna, y, por otro, que los graduados deban adquirir posteriormente estas herramientas y conceptos en formaciones ulteriores al grado o de forma autodidacta. Además, esta situación puede estar generando la desvinculación de estudiantes que no se sientan motivados ni incluidos en este perfil o que simplemente no tengan los recursos materiales o temporales suficientes como para complementar su formación en el futuro.

Por estas razones se plantea la necesidad de contar con un enfoque interdisciplinario, que condiga con lo que es la construcción de conocimiento y la financiación de la producción del conocimiento actual de las CB. Se plantea que es necesario revisar este currículo, haciendo énfasis en que los cursos básicos de matemática, física y química son necesarios pero que también es necesario reformularlos en consonancia con los principios planteados anteriormente, ofreciendo las herramientas y las competencias de estas disciplinas necesarias para el mundo de hoy. Esto, restableciendo las características de estas disciplinas hacia cursos más cortos, que integren conocimientos prácticos profesionales y reales y que sean motivadores del desempeño estudiantil. A modo de ejemplo, en sustitución de un curso de cálculo teórico, podrían plantearse cursos de matemática aplicada que ofrecieran contenidos de álgebra lineal, estadística, programación y modelación aplicada a problemas biológicos. Ejemplos de este tipo de iniciativas han sido llevados adelante por prestigiosas universidades del mundo. Como otro aspecto relevante a incorporar en este nuevo «paradigma» del currículo biológico se plantea la importancia del trabajo práctico y de la realización de actividades de investigación durante la formación de grado, de manera de acercar al estudiante a la práctica profesional real y cotidiana que tendrá en el futuro, pero también como un elemento motivador y de integración de saberes y costumbres académicas (National Academies, 2002).

Como muestrario de la creciente preocupación por este aspecto, el documento mencionado promovió, años más tarde, múltiples reuniones de expertos y trabajos escritos, sobre todo en la comunidad teórica preocupada por este campo en Estados Unidos, dando lugar finalmente a lo que se dio a conocer como el enfoque de la «nueva biología» (*New Biology*, en su nombre original en inglés) (Labov et al., 2010). De acuerdo con el enfoque de la «nueva biología», así como a principios del siglo XIX la historia natural integraba disciplinas para describir y clasificar a los seres vivos y luego hubo una subdivisión del campo de estudios que dio lugar a primeramente a la zoología, la botánica y la fisiología y luego a otras subdisciplinas, actualmente se entiende necesario volver a unir e integrar conceptos.

Sin embargo, esta vez se hace necesario integrar conceptos con otras disciplinas, definir problemas clave y promover una integración institucional que permita tener la potencialidad de resolverlos (National Research Council, 2009). La «biología de antes» estaba basada en el trabajo de laboratorio (Huxley y Martin, 1876; Rosenthal y Bybee, 1988), mientras que la «nueva biología» estaría basada en la integración de disciplinas y de métodos que incluyan trabajos en laboratorios, en computación y estadística, haciendo que se pase de una otrora biología reduccionista a una biología pensada y basada en problemas sociales, colaborativa e interdisciplinaria lo que a su vez desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje ofrece un enfoque que promueve un aprendizaje significativo y que puede generar que más estudiantes provenientes de contextos más diversos accedan a este tipo de estudios (Lebov et al., 2010; National Research Council, 2009).

Dicho de otro modo, este enfoque retoma lo que conceptualizan Rosenthal y Bybee (1988) (mencionado anteriormente), en cuanto a que han existido y existen hasta hoy en día dos «escuelas de pensamiento» del currículo de biología: aquellas que piensan a la biología como una ciencia para saber «de la vida» y aquellas que piensan a la biología como una ciencia para vivir, como parece plantearlo el enfoque de la «nueva biología» (Rosenthal y Bybee, 1988). Con este novel enfoque no se pretende que los «nuevos biólogos» sean científicos que sepan un poco de cada disciplina, sino que tengan la capacidad de «fluir» entre conocimientos biológicos y adaptarse a distintos tipos de trabajo que integren conocimientos sobre los sistemas vivientes (National Research Council, 2009), que puedan hacerse flexibles para resolver problemas diversos, como se planteó antes, a propósito del necesario vínculo entre la pertinencia y el currículo.

La biología en el siglo *xxi* está ocupando el mismo rol que ocupó la física a comienzos del siglo *xx*. Esta última, en aquel período y como consecuencia de los grandes descubrimientos de los que había sido protagonista —como por ejemplo los conocimientos sobre física de partículas—, había adquirido el rol de ser «la» ciencia, con el resultado de que incluso varias ciencias naturales extrapolaban los métodos y técnicas de

la física hacia los campos propios, en el entendido de que esto les garantizaría cierto éxito. Hoy en día, en el siglo XXI, la biología ocupa un rol similar al que ocupó la física hace algunas décadas, sobre todo, como consecuencia de dos elementos. Por un lado, de ciertos descubrimientos y proyectos que promueven nuevas áreas del conocimiento altamente prometedoras como por ejemplo el conocimiento de la estructura del ADN o el Proyecto Genoma Humano y su vínculo con áreas como la biotecnología. Por otro lado, por cómo se visualiza a la biología como una ciencia que cada vez más tiene impacto a nivel global en temas sociales, económicos y éticos (Bybee, 2002; National Research Council, 2009).

Siguiendo a Bybee (2002), en el futuro, cuando un historiador recopile hitos de fines del siglo XX, difícilmente no tengan un lugar especial los avances en materia de ciencia y tecnología y en particular aquellos relacionados con la biología. De hecho, de acuerdo con una recopilación de las principales noticias hecha por periodistas e historiadores, 45 de las 100 más importantes del siglo XX referían a temas de ciencia y tecnología, y de estas 45, 12 implicaban conocimientos de biología (Bybee, 2002).

Este posicionamiento científico general hace pensar que la revisión de las formas de enseñanza de la biología y del currículo biológico a todo nivel, pero en particular en los niveles superiores, sea una preocupación absolutamente relevante y a la vez desafiante. Adicionalmente, el vertiginoso avance de la disciplina ha generado que los cambios en el currículo biológico no se pudieran acompañar a los cambios disciplinarios y quedaran en muchos casos obsoletos (Bybee, 2002). Este desafío se hace relevante también como consecuencia de la demanda social creciente hacia estas profesiones, los problemas que potencialmente se podrían resolver y el rol informativo-educativo que estos profesionales podrían jugar en la sociedad frente a problemas de salud, energía y medio ambiente, entre otros (National Research Council, 2009).

Algunos de los ejemplos de lo que podría considerarse la «nueva biología» enfatizan en las conexiones entre niveles de conocimiento que hacen que se piense de manera sistémica, planteando como necesario vincular también aspectos físicos, químicos y no solamente biológicos.

De esta manera, cuando los estudiantes aprendan podrán visualizar cómo los contenidos de las distintas disciplinas aportan conjuntamente a la resolución del problema de interés general, lo que a su vez promovería su colaboración interdisciplinaria. La Universidad de Harvard incorporó hace ya una década cursos introductorios en los primeros semestres, en los que se conjugan aspectos de química, biología molecular y celular, genética, probabilidad y evolución para, de forma interdisciplinaria, tratar problemas como sida, cáncer y problemas genéticos. Estos cursos se ofrecen para pequeños grupos de estudiantes y son llevados a cabo por docentes de varias facultades. Desde que son implementados, la cantidad de estudiantes que cursa estas carreras ha aumentado (National Research Council, 2009).

Este enfoque plantea que el aprendizaje de la disciplina para desarrollar las competencias estudiantiles debería basarse en desarrollar el conocimiento de los aspectos fácticos y de visualización experimental a la vez que entender las ideas y los conceptos que están detrás de ellos para poder organizar los conocimientos y poder aplicarlos a futuras instancias. Para lograrlo, se hace fundamental incorporar experiencias curriculares de tipo proyectual que permitan amalgamar estos conocimientos (Bybee, 2002).

A tal punto ha llegado la preocupación en torno a estas temáticas en la actualidad, que a mediados del año 2015 la revista internacional *Nature* publicó en un *dossier* especial algunos artículos sobre la enseñanza de las ciencias en el siglo XXI. En ellos se plantea como problema que actualmente es cada vez mayor la cantidad de estudiantes que desiste de estudiar disciplinas científicas pese a que es cada vez más importante que los jóvenes se dediquen a esto. Como solución tentativa se propone también tender a una enseñanza basada en problemas de investigación relevantes, de manera de romper las barreras disciplinarias, llegando incluso a crear cursos que puedan ser tomados por estudiantes de distintas licenciaturas relativas a las disciplinas científicas y que estos tengan un sistema de evaluación coherente con las prácticas de enseñanza ejecutadas (Bradforth et al., 2015; Waldrop, 2015).

Algunas de las habilidades que sería bueno desarrollar o adquirir mediante este enfoque incluyen: la identificación de preguntas factibles de ser respondidas en cada contexto de investigación, el desarrollo del pensamiento crítico y lógico para establecer relaciones entre posibles evidencias y explicaciones, reconocer vías alternativas de resolución y análisis de problemas y una buena comunicación científica. Estas habilidades van de la mano con el vital conocimiento que debería tener un biólogo del siglo XXI a la hora de interpretar el contexto científico-tecnológico, sus dinámicas culturales, las diferencias entre ciencia y tecnología, el rol que han tenido la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad y el relacionamiento del ámbito científico tecnológico con la sociedad en la que está inserto y en estricto vínculo con valores éticos e ideales democráticos (Bybee, 2002; Labov et al., 2010). Como se puede notar, todos aspectos que se relacionan con la pertinencia de cualquier tipo de formación universitaria en el aporte a la resolución de problemas, y en particular con la que se propone estudiar.

A modo de cierre de sección, cabe señalar que importantes organismos como las *National Academies* de Estados Unidos han planteado que la creación de currículos biológicos interdisciplinarios y los programas de entrenamiento de graduados y de educadores son factores fundamentales para alcanzar cabalmente este objetivo (National Research Council, 2009).

5. Integración de hallazgos y discusión

Se analizó la pertinencia de una formación del Área de las Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad de la República, de Uruguay: la formación en Ciencias Biológicas. Para ello se partió de preguntas orientadoras acerca de cómo se forman los graduados y para qué se forman, triangulando estrategias metodológicas y datos variados: análisis de documentos, entrevistas semi estructuradas y análisis de datos de un censo de graduados. Se logró hacer una caracterización del marco institucional de los cambios curriculares, un análisis de los distintos planes de estudios y sus principales factores determinantes de cambio y un análisis de la inserción laboral, las tareas desarrolladas y la opinión que tienen los graduados de su formación, para así analizar cuán pertinente es a la luz del marco conceptual planteado. La formación está orientada como la propia disciplina, es fundamentalmente teórica, y son los cambios en la disciplina los que generan los cambios curriculares; por otro, la mayoría de los graduados desarrolla tareas de investigación pues son preparados fundamentalmente para ello y en menor medida para desarrollar tareas de enseñanza y gestión pública.

Como consecuencia de ser el primer análisis de este tipo llevado a cabo en esta formación en nuestro país, constituyéndose como un estudio de línea de base o de partida para futuras investigaciones, las preguntas de investigación arrojaron el problema e interrogante emergente acerca de cómo se podría formar y no se forma a los biólogos para tender a la pertinencia de su formación. Este problema podrá ser tratado en el futuro para continuar analizando este caso y otros de similar índole disciplinaria e institucional.

A continuación se plantean algunas reflexiones sobre los principales hallazgos del trabajo a la luz de las preguntas y de los conceptos planteados.

5.1 Vigencia de las marcas de origen, visualizadas a través de la integración empírica

El análisis de las marcas de origen permite visualizar desde el análisis institucional el mantenimiento y la vigencia de algunos elementos comunes de los cambios a través del tiempo (Fernández, 1994). En nuestro caso de estudio, en el devenir institucional de la *ex-FHC* y de la actual *FC* pueden identificarse tres grandes momentos institucionales o marcas de origen: el momento de la propia creación de la *FHC*, la restauración democrática posterior a la dictadura militar y la separación del servicio que dio origen a la *FC*. Todas estas marcas, momentos de quiebre institucional, acarrearón varias reformas curriculares, incluyendo las de *CB* analizadas en este trabajo. Además, en este caso, el análisis de marcas de origen, de índole principalmente histórica, da cuenta del cambio general que atravesó la institución en los distintos momentos. El análisis de corte histórico fue un buen indicador de los cambios, sus causas y sus consecuencias, ya que algunos de sus resultados se reflejaron también en otras fuentes empíricas obtenidas.

El momento de creación de la *FHC* tuvo como características principales la reivindicación de los estudios desinteresados, del «saber culto» en contraposición al «saber utilitario» predominante hasta ese entonces en la *Udelar* en las facultades profesionalistas y de concebirse a sí misma en el concierto institucional como un reservorio de «investigación pura» dentro de un contexto general de escasa producción científica. Pese a que este era el mensaje dominante de aquella época, pueden identificarse algunos discursos que quedaron ocultos o desdibujados y en algún sentido alternativos; este es el caso del pensamiento pedagógico inspirado en la Escuela Nueva del profesor Clemente Estable, que concebía a la biología como una disciplina en constante cambio, que debía ser enseñada a través de problemas, inasible en su totalidad, siempre provisoria, con una incertidumbre perseverante.

El resultado de la creación de la *FHC* y del ofrecimiento de sus cursos libres, poco reglamentados y estandarizados, fue una matrícula de ingreso, en sus primeras generaciones, extraordinariamente alta para

lo que era el conjunto de la Udelar. Como un aspecto contrapuesto a esta alta matrícula de ingreso pero consecuente con esa reivindicación de los estudios desinteresados y sus cursos libres, la cantidad de personas que lograba efectivamente egresar fue escasa durante las primeras décadas.

La tasa de egreso cercana a cero fue uno de los primeros indicios de que había algo que no funcionaba cabalmente, que era consecuencia del propio modelo de formación que se ofrecía y que generaba que en el resto de la Udelar esta facultad, y en particular su rama ciencias, careciera de reconocimiento, dando lugar por ejemplo a que durante años su Consejo le destinara «presupuesto cero»¹⁰ a esta rama. No pasaron muchos años para que se generaran medidas, impulsadas desde el orden estudiantil, para intentar que los estudiantes culminaran su formación y obtuvieran un título que reconociera esos estudios. Como parte de estas medidas se realizó el plan de «reválidas por decreto», mediante el cual el CDC le otorgaba el título de biólogo a personas que poseyeran méritos equivalentes y se aprobó el propio plan de estudios de 1960, como forma de reglamentar, estandarizar y regularizar la formación.

Dentro de ese mismo diagnóstico de situación pueden considerarse las propuestas de reestructuración de la Udelar que proponía el Rector Ing. Oscar Maggiolo en su Plan, presentado ante el CDC en 1967, que identificaba las falencias que estaban teniendo las formaciones y el desarrollo de tareas de investigación en las disciplinas básicas. El plan proponía terminar con esa concepción de origen, acoplando la enseñanza a la investigación, profesionalizando la tarea de investigación en estas áreas, quizás sentando las bases del perfil preponderantemente académico profesional que tendrían estas formaciones posteriormente.

A partir del retorno democrático puede identificarse el segundo gran mojón que marcó fuertemente la historia institucional y curricular. Este período se caracterizó por un gran entusiasmo social que permeaba a nivel de la Udelar y de la FHC, proyectando y generando a la vez fuertes transformaciones. En el momento del retorno democrático

¹⁰ Implicó que no se asignaran incrementos presupuestales a la rama ciencias de la FHC para la realización de gastos e inversiones; esta medida puso en riesgo la continuidad de las tareas docentes, en particular la investigación.

las matrículas de la Udelar y de la FHC crecieron bastante; retornaban al país investigadores jóvenes y consolidados que se habían formado en el exterior en áreas del conocimiento que no existían en Uruguay.

Como consecuencia, fueron creados, discutidos y aprobados varios planes de estudios, entre ellos el de CB de 1986, que incorporó justamente las variadas visiones disciplinarias de los científicos provenientes del exterior. Estas visiones se hicieron presentes y se alimentaron también de lo que fueron las discusiones iniciales de la creación del PEDECIBA, lo que dotó al período de un cierto clima de «refundación» académica, de creación de conocimiento científico original, en relación con las ciencias básicas, que se encontraban en estado muy disminuido como consecuencia del proceso de intervención dictatorial.

En este sentido, la marca de origen correspondiente al retorno democrático está, en varios sentidos, fuertemente influida por el período de fervor social que sentían los estudios universitarios, entre ellos los de CB, consolidando un momento de buscar institucionalmente —a nivel de la Udelar y sus actores institucionales— alcanzar la pertinencia externa, respondiendo a las necesidades del contexto.

El tercer período histórico institucional en el que estuvo inserta la formación en CB en la Udelar, comenzó con la separación de las facultades de Humanidades y Ciencias de la Educación y de Ciencias. Este último tuvo un rasgo de continuidad con el período inmediatamente posterior al retorno democrático: la consolidación paulatina de las ciencias básicas, visualizada por ejemplo a través de la concreción del PEDECIBA y la consecuente promoción de un discurso que tendía a «profesionalizar la ciencia», cuestión que había permanecido en un estado de latencia hasta este momento.

En este marco institucional fueron discutidos también varios planes de estudios, ahora de la FC, entre ellos el plan de CB de 1992, que intentaba lograr una «ciencia de calidad», fundada en el nuevo y homogéneo marco institucional, considerando los ideales de la ciencia profesional, en contraposición con los estudios desinteresados que habían dado origen a la institución. Así, el plan de CB de 1992 llegó a tener características similares a los planes de formación de esta disciplina en la

región (Wong Vega, 2002): una orientación académica, de cuatro años de duración, que se constituye en un puente hacia la formación cuaternaria.

Con el surgimiento del Plan 1992 se retomó la discusión acerca del problema de la inserción laboral de los graduados y comenzó a considerarse que el medio externo no valoraba a los científicos profesionales, ya que se habían realizado gestiones poco fructíferas para regular y reglamentar la profesión. Se instaló entonces una cierta concepción de que «el problema es del empleador», que «no reconoce» las potencialidades de estos científicos, estableciendo un cierto sentimiento de falta de reconocimiento institucional sobre el que se volverá luego.

Como surge de la reconstrucción relatada, los tres planes de estudios de CB de la Udelar que han sido objeto de discusión del cogobierno y han tenido graduados coinciden temporalmente con momentos de fuertes transformaciones institucionales. Todos estos cambios curriculares, además de estar yuxtapuestos a esas transformaciones, responden a las transformaciones de la propia disciplina y a las preocupaciones que conlleva el avance del campo disciplinario en la dinámica de la investigación. Además, en algunos casos, la motivación para concretar el cambio curricular viene dada por otros aspectos institucionales y de política científica: los cambios en las exigencias de la propia labor del investigador o nuevas formaciones o políticas relacionadas a los posgrados en el país.

En definitiva, haber considerado los aspectos histórico-institucionales en este estudio nos permitió acercarnos a analizar el desarrollo curricular como una construcción social que resulta de un proceso enlazado a un contexto sociohistórico particular (Goodson, 2003; Gimeno Sacristán, 2010).

5.2 Cambios curriculares y su acompañamiento a los cambios disciplinarios

Se podría plantear que los hilos conductores de los cambios curriculares son: 1) las concepciones de ciencia hegemónicas, tanto a nivel social y de la percepción social de la ciencia como a nivel epistemológico en cuanto a los «tipos» de ciencia que se desean ir cambiando, y 2) la concepción del cambio de la propia disciplina y sus dinámicas de investigación.

En términos generales, el currículo analizado toma la forma de tipo agregado, con una estructuración disciplinaria que posiblemente contribuye a la generación de identidades muy fuertes en torno a una disciplina o subdisciplina en particular (Bernstein, 1974).

El primer plan de estudios, el de 1960, fuertemente orientado a los cursos clásicos de zoología, tuvo como objetivo general estandarizar la formación que se ofrecía de manera desestructurada.

El Plan 1986 se caracterizó por la diversificación subdisciplinaria que portaron los investigadores provenientes del exterior. La fuerte efervescencia social sumada a la mirada de los científicos provenientes del exterior, fundadores de varias áreas, le otorgaron a este plan la posibilidad de tener potencialmente variadas inserciones, en relación con esa pertinencia externa dada en parte por el estímulo social. Respecto de ello, se concibe la disciplina de una forma similar a como lo hacía Clemente Estable décadas antes: como una disciplina inasible en su totalidad y a los biólogos como personas que no pueden conocer nada cabalmente, y que lo que saben hacer es resolver problemas. Esta condición de ciencia inasible generó, a partir de este plan y hasta el 1992, una tendencia hacia la necesaria especialización de los estudios incluso a nivel del grado. A su vez, es a partir de este plan que se empieza a pensar al biólogo como un profesional que en su formación adquiere competencias necesarias para el ámbito académico. Esto coincide con la tendencia regional descrita por Wong Vega (2002) acerca de las competencias predominantes de esta formación y con lo planteado por otros autores para nuestro país, en cuanto ésta es una formación en la que los

estudiantes adquieren la capacidad de resolver problemas (Arocena et al., 2003). Asimismo, pese a que desde el punto de vista discursivo este plan pretendía formar biólogos para desempeñarse en el medio extra-académico, fue fundamentalmente organizado de manera disciplinaria y teórica, dejando poco margen a la inclusión de las competencias necesarias para ese desempeño en el currículo.

El plan vigente, el 1992, posiblemente como consecuencia del continuo reforzamiento de las ciencias básicas vivido en esos tiempos, reforzó la formación hacia la inserción laboral académica, aunque desde el punto de vista del discurso y de las gestiones políticas de la institución se tendiera a la inserción fuera de la academia. Este plan contó con una microfragmentación disciplinaria, sobre todo en los tramos de la formación próximos al egreso aunque presente desde los cursos introductorios, dada probablemente también porque cada vez más personas se hacían especialistas y se formaban, incluso a nivel de posgrado y dentro del país, en áreas muy específicas dentro de las CB, colindantes con otras áreas del conocimiento. Además, es a partir de este plan que se comienza a promover la formación de tipo más práctica a nivel de grado, por ejemplo mediante la necesaria realización de una pasantía de investigación en un laboratorio o industria nacional como requisito curricular. Resultaría posible que esta profundización en áreas limítrofes y la generación de personal especializado en ellas haya generado que la Licenciatura en CB tuviera algo que ver con el origen de otras formaciones más específicas, como las formaciones en biología humana o bioquímica. A su vez, la similitud en la opinión de los egresados acerca de la formación y de la investigación puede deberse a la microfragmentación disciplinaria en la formación de grado, que genera que los cambios curriculares se relacionen fuertemente con las subdisciplinas y que cada investigador cumpla tareas docentes en torno a su objeto de investigación, entre otros aspectos.

Este plan muestra también un fuerte componente de ciencias básicas en el primer tramo de formación, probablemente espejo del modelo de formación de las ingenierías de esa época, preponderantemente técnico, que postula que para lograr una «generación de cultura científ-

ca pesada» (Entrevista 6) es necesario que la formación tenga esa característica (Planes de Estudios de Ingeniería, Universidad de la República, 1967, 1991, 1997). Si se considera la comparación realizada entre el plan de CB y otros planes de formación surge que solamente en la formación estudiada se hizo un fuerte énfasis en este tipo de formación básica. Situándonos en el contexto de lo hallado en este trabajo, esta explicitación seguramente debe haber cumplido con el cometido de realizar ese quiebre con los estudios zoológicos planteado anteriormente, en el marco de la nueva institucionalidad, consolidando cambios que surgieron antes y valiéndose de las alianzas generadas para esto.

Recapitulando: el Plan 1960 tenía un enfoque disciplinario y taxonómico, con una fuerte presencia de los estudios zoológicos y de otras disciplinas que no necesariamente tenían que ver con la biología (como el idioma latín); el Plan 1986 intentó en lo discursivo tender hacia distintos perfiles aunque esto no se reflejó en su malla curricular más allá del tramo de especialización. Ante las discusiones del Plan 1992 se tendió a la profesionalización del científico en los documentos institucionales, aunque el plan no fuera escrito en términos de competencias deseables en la formación que fomentaran ese viraje.

Sin embargo, pese a que el desarrollo de estas competencias no fuese algo explícito en la formación, teniendo en cuenta que los graduados declaran desarrollar las competencias típicas y específicas del ámbito académico y retomando a Merieu en cuanto a que «no existe en estado puro ninguna capacidad, y toda capacidad sólo se manifiesta por la aplicación práctica de contenidos» (1990 apud Roegiers, 2010, p. 181), se puede plantear que en este plan de formación las competencias se encuentran muy arraigadas al desarrollo y cultivo disciplinario. Cada subdisciplina transmite las competencias necesarias específicas para su desarrollo, de manera tal que están presentes en el plan de formación y se transmiten, a pesar de que esto no figure en el texto curricular. Así, los graduados son capaces de realizar tareas de investigación y enseñanza, pese a que no sean del todo explícitos estos contenidos en los programas de cursos u otros textos curriculares. Esto se relaciona con lo analizado en trabajos previos, en los que se sintetiza que esta formación entrena

a sus graduados en la resolución de problemas, lo que les permitiría, potencialmente, tener las herramientas suficientes como para acceder a otros ámbitos laborales (Arocena et al., 2003).

Si bien la evolución de la formación analizada sigue la misma tendencia que la de otros países (Rosenthal y Bybee, 1988; Barberá et al., 1999), lo particular de la situación en el Uruguay es lo tardío respecto del proceso internacional que fueron los estudios formales de biología general en el nivel superior. Incluso regionalmente, en universidades muy similares en cuanto su misión, su historia y sus características —como por ejemplo la Universidad de Buenos Aires y la de Córdoba¹¹—, las formaciones de grado de biología general datan de varias décadas antes de la creación de la FHC de la Udelar.

En particular en las formaciones en ciencias naturales, se entiende que pensar los aspectos disciplinarios desde la óptica de pretender solucionar un problema o aplicándolo a un problema particular puede contribuir enormemente a que los estudiantes se sientan involucrados en la búsqueda de una solución y a que intenten solucionar activamente el problema (Bradforth et al., 2015; Waldrop, 2015). En todas las formaciones terciarias, pero sobre todo en las que son similares a las analizadas en este trabajo, actualmente deben conjugarse además de aspectos teóricos y prácticos de la mejor calidad, aspectos técnicos y tecnológicos, ya que las tensiones entre formación académica y vocacional se hacen hoy en día más importantes (Collazo, 2010). Se entiende que explicitar problemas y preguntas clave a tratar podría ser una forma eficaz y comprometida para el estudiante de llegar a los aspectos disciplinarios. Claxton (1994) desarrolla una idea similar a esta: establece que considerar al «estudiante como científico», podría contribuir a la motivación que siente el estudiante por los nuevos conocimientos.

11 Información obtenida de las páginas web de esas universidades, http://exactas.uba.ar/institucional/display.php?estructura=1&desarrollo=0&id_caja=22&nivel_caja=2 y <http://www.unc.edu.ar/sobre-la-unc/historia>, consultadas el 25 de setiembre de 2015.

5.3 Validación del análisis realizado a través del censo de graduados

Los resultados del censo de graduados analizados validan los resultados obtenidos mediante el análisis histórico institucional, el análisis de los documentos curriculares y las razones de cambio de plan esgrimidas por los actores institucionales involucrados. Ello podría constituir una evidencia de que, a futuro, en este mismo tipo de formaciones la realización de encuestas de opinión a graduados podría ser un insumo importante que oriente la toma de decisiones y el diseño curricular, explicitando que existen algunos aspectos de la formación que son eficientes en función del éxito que tienen los graduados (Panaia, 2005).

De la totalidad de los graduados de CB de la Udelar la mayoría eran menores de treinta años al momento de realizarse el censo, lo que permitiría a *priori* inferir que son graduados del plan 1992. De ellos, el 60,98 % se encontraba inserto laboralmente en el ámbito académico, realizaban tareas de enseñanza e investigación básica y el 86,40 % habían realizado o estaban realizando posgrados. A grandes rasgos, se puede concluir entonces que, de acuerdo a esa formación recibida, los graduados logran cumplir con los objetivos de ese plan de estudios, de profesionalización científica, se insertan sobre todo en la academia y hacen sus posgrados, gracias también a la posibilidad de realizarlo dentro de la propia institución.

Refuerza este argumento la opinión que tienen los graduados sobre su propia formación, considerando nuevamente que dada su edad son probablemente en su mayoría graduados del Plan 1992. Opinan mayoritariamente que su formación de grado es de calidad, al igual y del mismo modo que opinan que la investigación que se realiza es de calidad. Esta coincidencia constituye una pequeña evidencia de que la enseñanza y la investigación se influyen mutuamente, por lo que podría entenderse que los cambios curriculares están dados por cambios en la dinámica y en el avance disciplinario y su correlato en la investigación académica tal como se conjeturó previamente. Asimismo, esta coin-

cidencia refuerza la conjetura de que el plan de 1992 tiene una alta pertinencia desde el punto de vista académico, caracterizada por el desarrollo de la investigación fundamentalmente básica.

Por otra parte, hay cantidades no despreciables de graduados que opinan que la formación no responde a las necesidades de los empleadores ni de la población y no tienen una opinión fundada en cuanto a la calidad del relacionamiento de la institución con el medio. Esta opinión podría llegar a significar que la formación carece, en parte, de aquella pertinencia que le otorga el contexto en el que está inserta, la pertinencia externa. La concepción de «calidad» predominante parece ser entonces aquella que vincula la formación con parámetros isométricos, de medición internacional, pero no una concepción de calidad que conlleve al intento de resolución de los problemas locales o que atienda a la equidad social (Morosini, 2009).

Esta dicotomía entre pertinencia interna y pertinencia externa parecería acentuarse más en la población más joven, efectivamente graduada del Plan 1992, que se podría suponer es la que más sufre la falta de inserción laboral extra academia y la falta de respuesta a las necesidades de los empleadores. Otros autores han concluido que las formaciones organizadas en lo disciplinario, como la analizada en este caso, tienen menos margen para cambiar y abrir opciones a la flexibilidad curricular, porque ante los cambios curriculares situados en contexto se opone el propio cambio disciplinario de índole más global (Malagón 2009). De este modo, la disciplina como agente de cambio curricular podría ser lo que genere esta dicotomía.

Resulta llamativo que algunos de los graduados de CB de la Udelar estimen que la FC no influye en el medio académico nacional, siendo que, a modo de ejemplo, varios de los integrantes de la Academia Nacional de Ciencias del Uruguay son graduados o docentes de la FC¹². Además, son los profesionales que logran mayor éxito en el ingreso al SNI y representan el 20 % de todo sistema, tal cual se identifica como un aspecto positivo a nivel institucional (Facultad de Ciencias, 2012). Con

12 Información obtenida de la página web: <http://anciu.org.uy/>, consultada el 26 de setiembre de 2015.

esta opinión, sumada a las resumidas antes, vuelve, una vez más, a hacerse presente la opinión de la falta de reconocimiento institucional.

De acuerdo con la visión de los entrevistados, una de las preocupaciones más frecuentes en la renovación curricular fue el deseo de desarrollar una «ciencia de calidad», pertinente internamente, académicamente sólida, hecho por demás cumplido de acuerdo con la cantidad de graduados dedicados a la profesión académica.

5.4 Sintetizando el debate de la pertinencia

Tal como se mencionó en el marco conceptual de este trabajo, a grandes rasgos, la pertinencia puede subdividirse en pertinencia interna, que es aquella que analiza si la institución hace puertas adentro lo que efectivamente se propuso hacer, y la pertinencia externa, que analiza cuán adecuada al contexto está esa institución y cuánto toma en cuenta de este para diseñar sus acciones y aportar soluciones (Vessuri, 1998; Tunnermann, 2000; García, 2002; Dias Sobrinho, 2008).

A lo largo de este trabajo, estas dos concepciones de pertinencia han quedado evidenciadas, en el contraste entre momentos históricos y los planes de formación que de ellos surgen y en lo que pretende la formación de sí misma y de su vínculo con el entorno.

De acuerdo al análisis curricular realizado, se puede afirmar que los planes de formación en CB han sido pertinentes de acuerdo a lo que la institución en sí se planteaba en cada momento, es decir, tienen pertinencia interna, pero podría plantearse, sobre todo en vínculo con la opinión relevada a nivel de los actores involucrados en el cambio y curricular y de los graduados, que no en todos los casos es pertinente desde el punto de vista externo, de vínculo con el contexto.

En los años sesenta, la formación se proponía institucionalmente, como único objetivo, ofrecer «estudios desinteresados», objetivo por demás cumplido y con contenidos que eran muy similares a los ofrecidos en otras partes del mundo cuando este tipo de formación se fundaba. Sin embargo, poco tiempo después de su creación, el medio externo (incluso otros servicios dentro de la propia Udelar) le reclamaba

a la institución la generación de graduados, aspecto que la formación no pudo cumplir, comenzando a plantear el debate de si esa formación tenía pertinencia externa: si captaba y cumplía con lo que el medio de ella pretendía.

Luego del retorno democrático, internamente, la formación se proponía servirle a su país, de forma coincidente a lo que ocurrió con múltiples instituciones públicas e incluso como el resto de la Udelar y en sintonía con el contexto de entusiasmo social reinante. Se intentó cumplirlo, por ejemplo a través de la diversificación curricular y se comenzó a refundar la academia nacional, proceso que se consolidó en la década del noventa.

Desde la década de los noventa, la formación se propuso internamente hacer uso de esa refundación y tener pertinencia interna académica. Sin dudas, esta pertinencia se cumple. Evidencias de ello son la gran cantidad de graduados que desarrollan la profesión académica y la opinión que tienen acerca de la calidad de su formación. Desde el punto de vista de la pertinencia externa o del vínculo o la respuesta a su entorno, la formación no parecería ser del todo pertinente. De hecho, justamente, cumple con una pertinencia interna académica, es decir que la formación y la institución están avocadas a esa vida académica interna. En cierto modo, podría considerarse que, tal como lo plantean trabajos previos, tener un currículo organizado en función de la disciplina dificulta tender hacia un currículo con pertinencia externa (Malagón, 2009).

Con la consolidación de estos ideales durante la década del noventa se dio paso a un viraje desde esa pertinencia externa que imprimió el retorno democrático en la Udelar en general, a una pertinencia interna, que postulaba la necesidad de incorporar más formación en ciencias básicas en las formaciones en ciencias naturales (en particular en la de CB) para lograr esa «ciencia buena», utilizando el andamiaje básico generado a lo largo de un continuo cambio desde el retorno de investigadores calificados del exilio.

Con relación a estos elementos, se han identificado algunos debates teóricos que apuntan en esta misma dirección: Collazo (2010)

plantea que, actualmente, las tensiones entre el currículo para la formación universitaria-académica y para el mundo del trabajo están cada vez más presentes, lo que plantea la discusión de si el currículo debe ser pertinente en lo interno, en lo externo o en ambos. A su vez, a nivel del currículo de la biología, esta discusión retoma la controversia de si esta tiene que ser una ciencia de la vida o una ciencia para vivir, es decir, si los saberes deben ser organizados subdisciplinariamente o desde una óptica de problemas (Rosenthal y Bybee, 1988). En este caso, en el currículo biológico sería necesario promover un aprendizaje pensando en problemas y no en disciplinas, lo que por un lado se condice con lo planteado como adecuado para este siglo por organismos referentes de la ciencia mundial (National Research Council, 2009) y, por otro, promovería un proceso activo de apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes (Heller 1977, apud Lucarelli, 2009).

Adicionalmente, en AL, se ha planteado que en el desarrollo de políticas de ES se ha tratado de imitar a universidades de países desarrollados, bajo la hipótesis de que hacer las cosas que estas hacen generará éxito académico aunque no se dispongan los recursos para hacerlo. Se ha intentado imitar a las «universidades de clase mundial» o a los «centros mundiales» de los que se ha pasado a ser dependiente, lejos de tener un comportamiento propio y adecuado a nuestras sociedades (Vessuri, 2008). En ese sentido, se han identificado como problemas de nuestras formaciones: «1) el nivel y el tipo de formación, 2) la vinculación de los programas de estudio con los problemas de la sociedad, 3) los temas de investigación, 4) una situación de aislamiento que amenaza con crear “torres de marfil”», lo que puede impactar en que las universidades no tengan más el prestigio social que solían tener (Vessuri, 1996, p. 2). Si se toman en cuenta todos estos elementos, el problema de la pertinencia externa de la formación en estudio, el intento de tender a una ciencia mundial, de calidad isomórfica, podría ser un problema más bien relacionado a una realidad regional común y no a un problema particular de Uruguay, aunque estos problemas se condicen también y van en el mismo sentido que lo que opinaban los graduados de su formación, en

cuanto a que la vinculación de los programas de estudio y de sus temas de investigación con la sociedad es escaso.

Sin embargo, siguiendo a Lucarelli (2011, p. 435):

... en América Latina la necesidad de una universidad con pensamiento autónomo y compromiso ético, que se expresa a través de prácticas pertinentes, alejadas de la torre de marfil, se da en tiempos de consolidación de democracias en contexto de pobreza, marcadas por el respeto a la diversidad y con eje en la tolerancia. Se entiende como prácticas pertinentes a aquellas que dan cuenta del principio de pertinencia social, esto es en su condición de estar en contacto con los ámbitos de la sociedad, tales como políticas estatales, mundo del trabajo, empresas, sistema educativo, tal como lo concibe UNESCO (1998).

Como se mencionó antes, a esta situación se suman varias complejidades: que hoy en día hay cada vez más interlocutores y más diversos para con las universidades, que además las formaciones científicas deberían cambiar permanentemente porque la ciencia cambia permanentemente y que debemos formar a los profesionales que deberían en un futuro ser capaces de resolver problemas que hoy en día desconocemos. Todos estos elementos potencian el desafío que implica lograr que este tipo de formaciones en general sean pertinentes desde el punto de vista externo-social (Brovetto, 1994; Vessuri, 1996; National Research Council, 2009; Bradforth et al., 2015; Waldrop, 2015). Además, debe tenerse en cuenta que actualmente el medio externo a la academia nacional no formula demandas sustantivas evidentes hacia el sector académico, en la medida en que el sector empresarial no invierte en I+D y no requiere personal calificado en la materia (Sutz, 2007); aunque, por otro lado, la formación en estudio tampoco pretende que la demanden. En ese sentido, sería importante construir y desarrollar sinergias de manera tal de tender a integrar conocimiento al perfil productivo nacional (Sutz, 2007), intentando evitar esta relación dialéctica que existe actualmen-

te, entre la poca demanda hacia estos sectores y la poca capacidad de respuesta anticipada que ofrece la formación analizada. De otro modo, se podría sugerir que si esta relación dialéctica continúa, se lograría generar un círculo vicioso que en última instancia reforzaría la endogamia de la formación.

6. Reflexiones finales

1. En la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad de la República de Uruguay los cambios curriculares han estado promovidos por los cambios en las metodologías, las dinámicas y los temas en debate de la propia disciplina; así, en definitiva, los cambios curriculares han estado acompañados a los cambios en la producción del conocimiento y la concepción de esta ciencia y de ciencias limítrofes;
2. Lo planteado en (1) ha generado una microespecialización en la forma en que se organizan e imparten los programas de formación y los cursos que de ellos forman parte. Por lo general, los cambios en las dinámicas de enseñanza tienen su origen en los cambios específicos de cada área del conocimiento dentro de la biología. Esto crea un vínculo muy estrecho entre los contenidos enseñados y los temas investigados —enseña lo que se investiga—, lo que tiende a conformar un currículo de tipo agregado (Bernstein, 1974);
3. La agregación curricular mencionada en (2) podría influir en el acceso al mercado de trabajo y el desempeño de los graduados, ya que al momento de egresar estos cuentan con visiones especializadas de la subdisciplina en la que se han especializado como estudiantes;
4. Frente a la pregunta emergente de para qué y cómo formar biólogos en el futuro, deberíamos considerar que en la actualidad, a nivel internacional, este tipo de formación está cambiando y tiende a un aprendizaje más basado en problemas de interés general que en disciplinas (National Research Council, 2009). Si se considera esto, se debería transformar el currículo de manera tal de incorporar en la formación el aprendizaje y desarrollo de competencias que promuevan explícitamente que los graduados sean capaces de insertarse en variados ámbitos;

5. Intentar hacer un cambio de visión en el sentido de (4) a la vez de conocer si actualmente hay otros profesionales desempeñándose en el nicho profesional que podrían ocupar los biólogos puede posicionarnos en un escenario en el cual, utilización de esos conocimientos para el desarrollo curricular mediante, la demanda por biólogos profesionales aumente;
6. Como interrogante que surgió en el transcurso de esta investigación sería importante también conocer cuáles han sido las razones institucionales, de concepción epistemológica y curriculares que han llevado a la creación, en los últimos años, de la oferta educativa relacionada o colindante con la formación de biólogos (el caso de la creación de las licenciaturas en Biología Humana, Gestión Ambiental y Recursos Naturales, entre otras). A futuro, se podría explorar cuáles pueden ser las interacciones posibles entre estos trayectos de formación;
7. La formación estudiada es muy pertinente internamente, ya que se cumplen a cabalidad los objetivos institucionales acordados. Sin embargo, de acuerdo a lo que plantean sus graduados, actualmente parecería no ser tan pertinente en lo externo, en cuanto su anclaje y capacidad de respuesta al contexto es aparentemente mermada, probablemente como consecuencia de que el contexto no sea demandante (Sutz, 2007) y de esa estructura disciplinaria propia (Vessuri, 1998; García, 2002; Días Sobrinho, 2008; Malagón, 2009);
8. Para continuar andando estos caminos y conocer más en profundidad las características actuales y el futuro deseable de la formación de los científicos en Uruguay, resulta imperativo continuar realizando estudios que consideren las cuestiones históricas e institucionales conjuntamente con las dinámicas de enseñanza e investigación para llegar a construir un enfoque prospectivo que articule lo deseable y lo posible dentro de esta institucionalidad.

Bibliografía y fuentes consultadas

- ALCÁNTARA A. y ZORRILLA J. F. 2010. Globalización y educación media superior en México. En busca de la pertinencia curricular. *Perfiles Educativos*. 127 (22): 38-57
- ALDRIGHI C. 1995. La Facultad en la Universidad democrática (1985-1995). Pp: 147-187. En: PARÍS DE ODDONE B. (ed.) *Historia y memoria: medio siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*. Montevideo: FHCE, Universidad de la República.
- ALLEN J., RAMAEKERS G. y VAN DER VELDEN R. 2003. La medición de las competencias de los titulados superiores. En: VIDAL GARCÍA J. (coord.) *Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios*. Salamanca: Consejo de Coordinación Universitaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- AGENCIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN (ANII). 2012. Informe de seguimiento de actividades del año 2011. Montevideo: ANII.
- 2014. Página web del Sistema Nacional de Investigadores: http://www.sni.org.uy/listado_de_investigadores consultada el 20 de marzo de 2013.
- AUDESIRK T., AUDESIRK G. y BYERS B. 2003. *Biología: la vida en la tierra*. Ciudad de México: Pearson Education.
- AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y LA ACREDITACIÓN (ANECA), España. 2004. *Libro Blanco. Título de Grado en Biología*. Barcelona: ANECA.

- AROCENA R., COHANOFF C. y DAVYT A. 2003. ¿Qué lugar para las Ciencias Exactas y Naturales en (la sociedad y la cultura de) América Latina? Montevideo: Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, Universidad de la República y UNESCO.
- BARBERÁ O., ZANÓN B. y PÉREZ PLA J. F. 1999. Biology Curriculum in Twentieth-Century Spain. *Science Education*. 83: 97-111
- BARCO S. 2010. La corriente crítica en didáctica. Una mirada elíptica a la corriente técnica. pp: 157-167. En: CAMILLONI A. W DE, DAVINI M.C., EDELSTEIN G., LITWIN E., SOUTO M. y BARCO S. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
- BARREIRO A. 1997. La formación de recursos humanos para investigación en el Uruguay, a partir de la experiencia del PEDECIBA. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental.
- BERNSTEIN B. 1974. *Class, Codes and Control*. Vol I. Londres: Paladin.
- BROVETTO J. 1994. Formar para lo desconocido: Apuntes para la teoría y práctica de un modelo universitario en construcción. Serie «Documentos de trabajo». 5. Montevideo: Universidad de la República.
- BYBEE R. W. 2002. Biology education in the United States: The unfinished century. *Bioscience*. 52(7): 560-567.
- BRADFORTH S. E., MILLER E. R., DICHTEL W. R., LEIBOVICH A. K., FEIG A. L., MARTIN J. D., BJORKMAN K. S., SHULTZ Z. D. y SMITH T. L. 2015. Improve undergraduate science education. *Nature*. 523: 282-284
- CAMILLONI A. W. DE. 2010. De herencias, deudas y legados. Una introducción a las corrientes actuales de la didáctica. pp: 17-40. En: CAMILLONI A. W DE, DAVINI M. C., EDELSTEIN G., LITWIN E., SOUTO M. y BARCO S. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.

- CAMPBELL D. T. y STANLEY J. C. 1995. Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires: Amorrortu.
- CAMPBELL N. A. y REECE J. B. 2007. Biología. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 7.^a ed.
- CLAXTON G. 1994. Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela. Madrid: Visor.
- COLLAZO M. 2010. El currículo universitario como escenario de tensiones sociales y académicas. *Didaskomai*: 1: 5-23.
- 2013. El cambio curricular, una oportunidad para repensar (nos). *InterCambios*, 1:37- 43.
- CURTIS H., BARNES N. S., SCHNEK A. y MASSARINI A. 2000. Biología. Santiago de Chile: Editorial Médica Panamericana.
- DAVYT A. 1995. Las Ciencias del Mar en el marco de la Facultad de Ciencias: la carrera de oceanografía biológica (1978-1994) y la inserción laboral de sus egresados. Tesis de grado de la Lic. en Oceanografía Biológica. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 84 pp [Inédito].
- DIAS SOBRINHO J. 2008. Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la Universidad latinoamericana y caribeña. pp: 88-112. En: *Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe*. Bogotá: IESALC-UNESCO.
- DÍAZ BARRIGA, Á. 2003. Currículum. Tensiones conceptuales y prácticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 5(2): 1-13.
- 2011. Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. 2(5): 3-24.

FACULTAD DE CIENCIAS (FC). 1991. Anuario de la Facultad. Montevideo: DIRAC Ediciones.

————— 1992. Anuario de la Facultad. Montevideo: DIRAC Ediciones.

————— 1996. Resoluciones del Claustro. Acta N.º 3.

————— 2000. Anuario de la Facultad. Montevideo: DIRAC Ediciones.

————— 2012. Anuario de la Facultad. Montevideo: DIRAC Ediciones.

————— 2014. Anuario de la Facultad. Montevideo: DIRAC Ediciones.

FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS (FHC). 1947. Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias. Montevideo: Impresora Uruguaya.

————— 1948. Memorias de la Facultad de Humanidades y Ciencias. Montevideo: FHC.

————— 1950. Planes de Estudio. Licenciaturas. Cursos 1950. Montevideo: FHC.

————— 1960. Distribuido n.º 87/960. Informe del decano al Consejo de la Facultad de Humanidades y Ciencias.

FERNÁNDEZ J. A., SPRECHMANN P. G., CARBONELL C. y PALERM E. 1973. «Contribución al estudio de la FH y C», Sala de docentes de Ciencias, Montevideo: Impreso en Mimeográfica ÍNDICE.

FERNÁNDEZ L. 1994. Instituciones educativas: Dinámicas institucionales en situaciones críticas. Buenos Aires: Paidós.

GARCÍA F. 1999. Una aproximación al concepto de universidad pertinente. *Compendium*. 3(5): 17-30.

————— 2002. Currículum y pertinencia. *Docencia Universitaria*. 3(2): 107-123.

- GIBBONS M. 1998. Pertinencia de la Educación Superior en el siglo XXI. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París. UNESCO.
- GIMENO SACRISTÁN J. 1998. El currículum: una reflexión sobre la práctica. Madrid: Morata.
- (coord.). 2010. Saberes e incertidumbres sobre el currículum. Madrid: Morata.
- GOODSON I. F. 2003. Estudio del curriculum: casos y métodos. Buenos Aires: Amorrortu.
- HUXLEY T. H. y MARTIN H. N. 1876. A Course of Practical Instruction in Elementary Biology. Londres-Nueva York: Macmillan and Co.
- ISLAS A. 1995. La Facultad intervenida (1973-1985). pp: 69-146. En: PARÍS DE ODDONE B. (ed.). Historia y memoria: medio siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Montevideo: FHCE, Universidad de la República.
- KEMMIS S. 1998. El currículo: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata.
- LABOV J. B., REID A. H. y YAMAMOTO K. R. 2010. Integrated biology and undergraduate science education: a new biology education for the twenty- first century? CBE- Life Science Education. 9: 10-16.
- Ley Nacional N° 10.658 (1945). Diario Oficial de la República Oriental del Uruguay. Montevideo, Uruguay, 9 de octubre de 1945. <http://www.parlamento.gub.uy/leyes/ AccesoTextoLey.asp?Ley=10658&Anchor=>, consultada el 29 de setiembre de 2015.
- LUCARELLI E. (ed). 2000. El asesor pedagógico en la universidad. De la teoría pedagógica a la práctica en la formación. Buenos Aires: Paidós Educación.

- 2009. La teoría y la práctica en la universidad: la innovación en las aulas. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- 2011. Didáctica universitaria: ¿un asunto de interés para la universidad actual? *Perspectiva*. 29 (2): 417-441.
- MALAGÓN L. A. 2003. La pertinencia de la educación superior: elementos para su comprensión. *Revista de la Educación Superior, ANUIES*. 3 (127): 2-25.
- 2004. El currículo: dispositivo pedagógico para la vinculación universidad-sociedad. *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*. 1 (1): 1-28.
- 2009. La pertinencia curricular: un estudio en tres programas universitarios. *Educación y Educadores*, 12(1):11-27
- MARKARIAN V. y REALI L. 1995. Nuevos cauces para una trayectoria cuestionada (1958-1973). pp: 45-68. En: PARÍS DE ODDONE B. (ed.). *Historia y memoria: medio siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*. Montevideo: FHCE, Universidad de la República.
- MARTÍNEZ-VARGAS S., OSORIO E., CONTRERAS M. y SOLÍS L. 2009. Pertinencia social de los egresados del programa educativo de Ingeniero Química de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México. *Tecnología-Ciencia-Educación*. 24(1): 32-47.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA (MEC) y UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR). 1986. Convenio para el Desarrollo de las Ciencias Básicas. Disponible en <http://www.pedeciba.edu.uy/docspd/acuerd86.htm>, consultada el 20 de octubre de 2015.
- MOROSINI M. C. 2009. Qualidade na educacao superior: tendencias do século. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, 20 (43): 165-186.

- NATIONAL ACADEMIES. 2002. *Bio 2010: transforming undergraduate education for future research biologists*. Washington DC: National Academies Press.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2009. *A new biology for the 21st Century: Ensuring the United States Leads the Coming Biology Revolution*. Washington DC: National Academies Press.
- PANAIA M. 2005. Técnicas de análisis longitudinal en el mercado de trabajo tradicional. pp: 259-270. En: TEICHLER U. (ed). 2005. *Graduados y empleo: Investigación, metodología y resultados*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- 2006. *Trayectorias de ingenieros tecnológicos: graduados y alumnos en el mercado de trabajo*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- PHENIX P. 1973. La arquitectura del conocimiento. Capítulo 2. En ELAM S. *La educación y la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Astronomía. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1989. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Bioquímica. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 1992. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1960. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1986. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 1992. Medio gráfico.

- Plan de Estudios de la Licenciatura en Física. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1987. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Física. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 1992. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Geografía. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1987. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Geografía. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 1992. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Geología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1986. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemática. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1950. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemática. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 1992. Medio gráfico.
- Plan de Estudios de la Licenciatura en Meteorología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. 1988. Medio gráfico.
- Planes de Estudios de Ingeniería. Facultad de Ingeniería. 1967. Medio gráfico.
- Planes de Estudios de Ingeniería. Facultad de Ingeniería. 1991. Medio gráfico.
- Planes de Estudios de Ingeniería. Facultad de Ingeniería. 1997. Medio gráfico.
- PORRINI R. 1995. Los precursores. La creación y primer perfil de la Facultad de Humanidades y Ciencias hasta la revisión de 1956-1958.

- pp: 11-44 . En PARÍS DE ODDONE B. (ed.). Historia y memoria: medio siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Montevideo: FHCE, Universidad de la República.
- PROYECTO TUNING. 2007. Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina, Informe Final Proyecto Tuning 2004-2007. Bilbao: Universidad de Deusto Publicaciones.
- R CORE TEAM. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/> consultada el 12 de diciembre de 2013.
- ROEGIERS X. 2010. Una pedagogía de la integración. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- ROSENTHAL D. B. y BYBEE R. W. 1988. High school biology: the early years. The American biology teacher. 50 (6): 345-347.
- SPENCER H. 1864. The principles of biology. Edinburgo: Williams and norgate.
- SOLOMON E., MARTIN C., MARTIN D. y BERG L. R. 2015. Biology. Stanford: Cengage learning.
- SUTZ J. 2007. ¿Uruguay hacia una sociedad del conocimiento y el aprendizaje? pp: 413-433. En: AROCENA R. y CAETANO G. (coords). Uruguay: Agenda 2020. Montevideo: Taurus.
- TEICHLER U. 1998. Las exigencias del mundo del trabajo. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París: UNESCO.
- 2005. Graduados y empleo: investigación, metodología y resultados. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- TUNNERMANN C. 2000. Pertinencia social y principios básicos para orientar el diseño de políticas de educación superior. Educación Superior y Sociedad. 11(1 y 2): 181-196.

- UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS. 1961. Guía del estudiante de la Facultad de Humanidades y Ciencias. Montevideo: Impresora Cordón.
- UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR). 1967. Distribuido del Consejo Directivo Central n.º 396/67. Plan de reestructuración de la Universidad presentado por el Rector Oscar J. Maggiolo.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO (DGPLAN). 2001. Estadísticas Básicas Catálogo 2000. Montevideo: Universidad de la República.
- 2013. VII Censo de Estudiantes Universitarios de Grado. Principales características de los estudiantes de grado de la Universidad de la República en 2012. Montevideo: Universidad de la República.
- VALLES M. S. 1999. Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Editorial Síntesis.
- VELHO L. 2011. La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. pp. 69-89. En ARELLANO HERNÁNDEZ A. y KREIMER P. (dirs.). Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología desde América Latina. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- VESSURI H. 1996. Pertinencia de la educación superior latinoamericana a finales del siglo XX. Nueva Sociedad 146: 102-107.
- 1998. La pertinencia de la enseñanza superior en un mundo en mutación. Perspectivas. 28 (3): 417-433.
- 2008. De la pertinencia social a la sociedad del conocimiento. pp: 459-478. En: TUNNERMANN C. (ed). La educación superior en América Latina y el Caribe: diez años después de la Conferencia Mundial de 1998. Bogotá: IESALC.
- WALDROP M. M. 2015. The Science of Teaching Science. Nature. 523: 272-274.

WONG VEGA L. 2002. La enseñanza universitaria de la biología en América Latina: situación actual y desafíos. Documento preparatorio del Proyecto: AROCENA R., COHANOFF C. y DAVYT A. 2003 ¿Qué lugar para las Ciencias Exactas y Naturales en (la sociedad y la cultura de) América Latina? Montevideo: Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, Universidad de la República y UNESCO.

WSCHEBOR M. 1997. Facultad de Ciencias: Los primeros siete años. Montevideo: DIRAC Ediciones.

Datos de la autora

Carolina Cabrera Di Piramo: Bióloga y Magíster en Ciencias (Facultad de Ciencias y PEDECIBA, Udelar), Magíster en Enseñanza Universitaria (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y CSE, Udelar) y estudiante del Doctorado en Educación de la Universidad Nacional de la Plata (Argentina). Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ciencias, Udelar.

