

LA FORMACIÓN INICIAL DEL BIÓLOGO. PRESCRIPCIONES Y SUPUESTOS DADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Flores, Miriam Liset. Becaria Doctoral UNNE-CONICET. Instituto de Investigaciones en Educación. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco. CP: 3500

E-mail: miriamliset20@gmail.com

Bar, Aníbal Roque. Instituto de Investigaciones en Educación. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco. CP: 3500

E-mail: anibalrbar@hum.edu.ar

Autores: FLORES, Miriam L.¹ y BAR, Aníbal R.²

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo reconocer las prescripciones y supuestos que orientan la formación de los futuros biólogos en una universidad de gestión pública de la República Argentina. La técnica seleccionada para la recolección y tratamiento de la información es la de análisis de contenido de su Plan de Estudios y del sitio web de la facultad donde se inserta la carrera. Los resultados muestran que la formación está orientada en un sentido fuertemente técnico, aunque con un anclaje importante en la actividad de investigación. Se advierte la promoción de estrategias pedagógicas definidas en torno del pensamiento crítico y reflexivo, lo cual tendría ciertas dificultades de implementación en tanto se identifica un plan de estudios atomizado en subdisciplinas que interfieren en la integración del saber biológico. No obstante la actualización y ampliación conceptual referida en los contenidos, éstas se hallan enmarcadas en perspectivas que no logran desanclarse de la vieja tradición mecanicista, encuadre todavía imperante en grandes sectores de formación en la disciplina.

Palabras Clave: Plan de estudios, Universidad, Biología, Investigación

Summary: This research work aims at recognizing both prescriptions and assumptions that govern Biology students' education in a public university in the Argentine Republic. The selected technique to gather and process information is content analysis of the Biology course of studies and the college's website. Results show that in spite of the fact that this career is rooted in research activities, training is strongly oriented to technical aspects. Some pedagogical strategies can be noticed like critical and reflective thinking. However these strategies face difficulties in their implementation, as the course of studies presents biological knowledge fragmented into several sub-disciplines, thus preventing its integration. Although, contents are updated and concepts have been furthered, they are still governed by views anchored in the old mechanistic tradition of strong prevalence among large sectors of the teaching staff.

Keywords: Course of studies, University, Biology, Research

¹ Instituto de Investigaciones en Educación. Facultad de Humanidades. UNNE.

² Instituto de Investigaciones en Educación. Facultad de Humanidades. UNNE.

Introducción:

Pensar un plan de estudios universitario, implica pensar en el consenso de distintos intereses y dimensiones que se ponen en juego al momento de definir un trayecto de formación que atienda a los aspectos disciplinares y profesionales, acordes con las necesidades sociales.

Consensuar disciplinariamente las asignaturas, orientaciones, dispositivos pedagógicos, modos de organización, implica asumir posicionamientos muchas veces implícitos en la definición del currículum. Dichos posicionamientos devienen de la amalgama entre historia de la disciplina, la historia institucional de la que surge ese plan de estudio, y de las trayectorias que han transitado los sujetos disciplinar y profesionalmente.

Berstein, (1988) sostiene que currículum es la expresión de relaciones sociales donde intervienen cuestiones de control y de poder, es decir razones políticas y profundamente sociales. Es un discurso pedagógico, y por lo tanto regula los códigos que lo definen. Asimismo, otra referente sobre estudios del currículum, Alicia de Alba (1998), expresa que el currículum es la síntesis de elementos culturales, que conforman una propuesta político educativa, pensada e impulsada por diversos grupos cuyos intereses son diversos y contradictorios, poniéndose en juego diversos mecanismos de negociación e imposición social. Constituye una propuesta conformada por aspectos formales estructurales y procesuales prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir histórico de las instituciones sociales educativas.

El plan de estudios es un aspecto formal y estructural del currículum, pero no constituye el todo. (UNNE, 1995: 17), pues forma parte del proyecto institucional universitario que manifiesta el sentido de la formación de profesionales como función social de la institución (Ojeda, 2009). Así, los planes de estudio constituyen un producto curricular que da cuenta de las decisiones asumidas por el conjunto de actores sociales que concibieron a la educación universitaria, a la enseñanza, al aprendizaje, a la epistemología disciplinar, de una manera determinada.

Cazares (2005) expresa que en la elaboración y diseño curricular universitario, los sujetos deben asumir la toma de decisiones sobre los contenidos relacionados con un saber (estructura interna de las disciplinas de conocimiento) y con un saber hacer (acciones y quehaceres específicos de un tipo particular de profesión, dados en el conocimiento técnico y en sus bases culturales, filosóficas y científicas) que son necesarios de considerar en el currículum.

En la integración del saber y el saber hacer en el currículum, es necesario considerar dos aspectos: el epistemológico y el profesional. El primero trata el problema del conocimiento humano y de los criterios para clasificar los contenidos que los hombres elaboran en las diferentes áreas del conocimiento o disciplinas. Permite además tomar conciencia de que existen diversos tipos de saber, que las características del conocimiento varían de acuerdo con su naturaleza, que existen diversos instrumentos metodológicos y técnicos para acercarse a determinados fenómenos, y que todo ello se sustenta en significados sobre el conocimiento y sus implicancias en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

El proceso de selección de los contenidos es un momento fundamental en la elaboración del plan de estudio, dado que con ellos vienen aparejados los procesos metodológicos de la estructuración del conocimiento, los objetos de estudio de las diferentes ciencias, y los procesos de construcción del conocimiento. Así, la institución educativa debe proporcionar los elementos metodológicos necesarios para que el sujeto se apropie de los objetos de las disciplinas y pueda, mediante la reflexión crítica, transferirlos hacia la elaboración de los conocimientos científicos de su propio contexto (Cazares, 2005).

La dimensión profesional, refiere al desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en el saber hacer profesional como estrategia que fortalece sus competencias a través de una ética de la disciplina en su práctica, en sus ejercicios de los nuevos saberes que favorezcan su integración en el sector laboral. Así, las profesiones tienen como eje un campo de saberes teóricos y prácticos especializados, en los que un conjunto de sujetos se ha preparado y perfeccionado para una formación.

Según Islas Graciano (1993), la profesión asume características universales necesarias, así como particulares, relativas a su desarrollo histórico, en una sociedad determinada. Así, una profesión no es estática, está en continuo cambio, debido a las transformaciones que se generan en la sociedad, así como por el avance científico y tecnológico. En el caso de la carrera de Biología, sostiene dicha autora que ésta tiene un carácter de carrera científica, pero para que ésta sea considerada profesión, deberá definir qué tipo de necesidades sociales cubre y cuál es el campo de acción en el que se pueden desempeñar sus egresados.

En el caso de Murcia, España, la profesión del biólogo ha pasado de actividades profesionales limitadas a la docencia y la investigación a la intervención en la solución de problemas ambientales y sanitarios de la sociedad actual. En este sentido, las organizaciones científicas y profesionales catalogan a la Biología como una disciplina

científico-académica con entidad, y en la actualidad añaden la actividad profesional referida al proceso productivo de bienes y servicios. (De Costa Ruiz, 2015).

La práctica profesional del biólogo en el contexto mexicano, se orienta fuertemente a la investigación básica. Asimismo, también se direcciona hacia la docencia, y a las técnicas dirigidas a la investigación aplicada, la productividad y el trabajo en forma independiente (Islas Graciano, 1993). En este sentido, se promueve formar recursos humanos de máximo nivel en diferentes áreas del conocimiento biológico: reforzar la educación biológica en todos sus niveles mediante la formación de profesores e investigadores; participar en el fortalecimiento del aparato científico-técnico del país; coadyuvar en la extensión de los servicios educativos, sociales y asistenciales; contribuir al incremento de la producción en diversos sectores y a la explotación racional de los recursos naturales.

Atendiendo la perspectiva curricular, desde su origen el plan de estudios de Biología responde a una forma de organización, el plan por asignaturas o curriculum tradicional, que es forma más antigua y generalizada en la Universidad. En la articulación de este currículum, la enseñanza de la biología hace énfasis en la conservación y transmisión de los contenidos, traduciéndolos como acumulación de saberes. En este caso, la enseñanza se mantiene aislada de la sociedad, negándose además a reconocer la carga ideológica que subyace a la propuesta institucional. (Islas Graciano, 1993).

En función de lo expuesto, es de interés recuperar el aporte realizado por Cullen (1998) acerca del modelo curricular enciclopédico el cual organiza los conocimientos por diferencias disciplinares, legitimadas desde su pertinencia con un registro de conocimientos válidos que se suponen necesarios. Este registro, por su pretensión de totalidad, por su criterio arbitrario de orden y su criterio histórico, es llamado enciclopedia. Dicho autor expresa que el problema del modelo enciclopédico es que construyó un sujeto social del conocimiento escindido en sí mismo, desfasado del sujeto cultural que lo sostiene; que sostuvo como criterio de control social para la circulación del conocimiento, la consigna de neutralidad y de la normalidad de los saberes enseñables, y con ellos la exclusión de la historicidad, el conflicto y la crítica. En contraposición, Cullen, propone un curriculum interdisciplinar y transversal, los cuales no niegan el formato disciplinar moderno, sino que intentan dar primacía a las relaciones que se establecen en la producción de conocimientos científicos, dichas relaciones darían cuenta de un problema u objeto que necesita ser abordado desde varias disciplinas.

Anteriormente se han expuesto diferentes perfiles profesionales de los biólogos, los cuales se han ampliado respondiendo a la amplitud disciplinar que ha tenido lugar en la

Biología en los últimos años. Uno de los factores incidentes en este proceso, amén de las cuestiones profesionales y técnicas, es el del enfoque o perspectiva epistemológica disciplinar, que si bien no siempre es explícita, es sin duda absolutamente relevante. Cabe destacar que históricamente, la biología atravesó diferentes paradigmas, los cuales, según Capra (1998) han sido el mecanicismo, el neovitalismo y el sistémico.

El mecanicismo cartesiano (Siglos XVII y XVIII), se valió de los aportes de Galileo, quien introdujo la perspectiva cuantitativa, y los de René Descartes, quien se abocó al pensamiento analítico, consistente en desmembrar los fenómenos complejos en partes para comprender, desde las propiedades de éstas, el funcionamiento del todo. Desde mediados del s. XIX, el mecanicismo clásico, con el avance de los estudios fisiológicos experimentales se *aggiorna* a un nuevo formato donde el estudio de las funciones animales ocupará un lugar esencial (Catalá 2008). El avance de la tecnología para esta clase de investigaciones habilitó el uso de técnicas de registro gráfico como el quimógrafo, lo cual implicó una consideración muy ideologizada del papel del medio ambiente en el mantenimiento de dicha organización.

En el siglo XIX la crítica al mecanicismo asume la forma neovitalista. Dicha concepción rechaza la idea de que la vida sea esencialmente materia y energía, ya que los fenómenos biológicos son más que procesos meramente materiales y energéticos. El neovitalismo asume una perspectiva totalizadora interesante, si bien no logra construir una concepción científica sobre “eso más” o “plus” que tornan la materia y energía en vida. En este sentido, Jacques Loeb en 1911, en su crítica al vitalismo, afirma que todos los fenómenos vitales deberían ser reducidos a leyes físicas y químicas. De esta manera los organismos son concebidos como máquinas químicas e interpretadas desde un conjunto de leyes determinísticas que rigen la generalidad de su conducta. La conducta según Loeb es el resultado de reacciones que implican fenómenos físicos y químicos en nuestros receptores sensoriales.

La teoría de la evolución de Darwin irrumpe profundamente en el mecanicismo fisiológico, mostrando la prioridad de la adaptación al medio por sobre la funcionalidad particular de cada órgano. Esta postura converge con los desarrollos incipientes en ecología, dando lugar a lo que Catalá (2008) denomina paradigma ecológico.

En el siglo XX Bertalanffy presenta una nueva consideración para entender los procesos biológicos como sistema, entendidos como un conjunto de partes interactuantes donde cada uno no es independiente de los demás ni de la totalidad. En particular, esta perspectiva está atravesada por los ejes ecológico y evolutivo, ya presentes en el

paradigma ecológico. El primero ve al organismo en relación con su ambiente aquí y ahora, y el evolutivo muestra ese vínculo a lo largo del tiempo.

En función de lo expuesto, cabe preguntarse si los cambios ocurridos en la biología alcanzan a construir una nueva racionalidad disciplinar en el plan de estudios, o si bien se tiende a resignificar el lenguaje biológico tradicional; como asimismo, si las actitudes que se pretenden fomentar en la formación se corresponden con el perfil profesional expresado en el plan de estudios. Así, es objetivo del presente trabajo, reconocer las prescripciones y supuestos que orientan la formación de los futuros biólogos en una universidad de gestión pública de la República Argentina.

Metodología

La técnica seleccionada para la recolección y tratamiento de la información es la de análisis de contenido (Krippendorff, 1990; Pérez, 1994; Bardin, 1996; Mayring, 2007), dado que este procedimiento conjuga adecuadamente las perspectivas más objetivistas con los abordajes que privilegian la producción categorial desde los datos mismos, y la recursividad por sobre la mirada lineal (Pérez, 1994).

Se consideró la información disponible en la página oficial de la Universidad Nacional del Nordeste, específicamente el portal de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y Agrimensura (<http://exa.unne.edu.ar/institucional/historia.php>.) De allí se tomó la historia institucional para poder realizar una breve contextualización de la carrera en estudio, y a la vez se accedió a una copia de la resolución que enmarca el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas (466/00 C. S.). En ésta se analizaron sus fundamentos, campo profesional y perfil del graduado, alcances del título, estructura curricular, objetivos generales de aprendizaje, y objetivos y contenidos de las asignaturas. De cada uno de dichos apartados se obtuvo información que permitió indagar sobre la estructura general del plan; la clase de profesión que pretende instituir; la modalidad de curriculum propuesto; las actitudes promovidas para el desarrollo de habilidades técnicas y científicas, y en éstas, las ligadas con la investigación; el tipo de pensamiento promovido para la sustanciación de las competencias propuestas, y toda otra información que resultara relevante

Los códigos referidos previamente, y los que emergieron a posteriori, se correspondieron con “pistas lingüísticas” identificadas en el texto (Cáceres, 2003); las que oficiaron como punto de partida de las debidas inferencias, y habilitaron análisis con mayores niveles de confiabilidad y validez, (McQueen, Mc Lellan, Kay y Milstein, 1998).

Resultados

Hemos organizado este apartado en dos bloques; por una parte, *las consideraciones generales* en las que se encuadra el plan, aquí se contempla una breve reseña del contexto en estudio, una sintética descripción de la estructura curricular; y, por otro lado, se identifican las *actitudes que promueve la formación* en lo referido a lo social, técnico y científico.

Consideraciones generales

Breve contextualización:

Los inicios de la actual unidad académica data del año 1951 cuando se crea el Instituto del Profesorado por convenio entre la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y el Gobierno de la Provincia de Corrientes. Dicho profesorado depende en ese momento de la Facultad de Agricultura, Ganadería e Industrias Afines (UNL), hasta la creación de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) en diciembre de 1956.

De la posterior fusión del Instituto del Profesorado con la Escuela de Agrimensura se crea en el año 1957 la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, dando origen de esta manera a los profesorados en ciencias básicas: Matemática, Física, Química y Biología.

Ya en la década de los años 60 se crearon las Licenciaturas en las mismas cuatro ciencias básicas y, más tarde, con la llegada de docentes de las universidades de La Plata, del Litoral y de Tucumán, se inició la constitución de grupos de investigación, y con ellos el desarrollo de las ciencias básicas en el Nordeste.

Luego de treinta y seis años de vigencia del plan de estudios, en el 2000, se inició un proceso de reforma curricular³, lo cual implicó la actualización en las materias contempladas en el plan, contenidos y estrategias de enseñanza y aprendizaje en respuesta a los cambios científicos tecnológicos. Asimismo, en dicho cambio curricular se intentaron contemplar las necesidades relacionadas con la conservación de la biodiversidad, la creación de parques y reservas nacionales, así como los centros de investigación y desarrollo biológico.

Dicha modificación implicó resignificar el plan a la luz de la amplitud profesional y disciplinar que la sociedad actual demandaba. En este sentido, se debieron introducir

³ Dicho cambio curricular fue realizado en la mayoría de las carreras de grado de la Universidad Nacional del Nordeste debido a la acorde con los estándares fijados por los organismos y entidades nacionales e internacionales y las nuevas exigencias de la sociedad.

otras orientaciones, reorganizar las cargas horarias y la distribución de asignaturas en función de la incorporación de otras áreas emergentes.

El plan de estudio en vigencia⁴ se sustancia en la resolución 466/00, el que se estructura sobre la base de las viejas carreras de licenciaturas en Botánica y en Zoología (Resolución 731 CS el 27 de agosto de 1964). En los antecedentes se rescata que el plan anterior ya había tenido una evaluación externa, la cual mostraba la necesidad de su reconsideración

en pos de nuevos alcances y contenidos, así como de estrategias de enseñanza y aprendizaje. En estos términos se propone la creación de una nueva carrera denominada Licenciatura en Ciencias Biológicas con cuatro orientaciones: Botánica, Genética, Paleontología y Zoología (más tarde se incluirá Ecología), carrera más acorde con el desarrollo científico y con la ampliación del campo laboral y profesional.

En el actual plan de estudios, se aprecia una profesión de tinte academicista ya que su formación se expresa fuertemente en el saber disciplinar, con una afianzada solidaridad en los aspectos técnicos que posibilitan el buen desempeño del biólogo en sus áreas de incumbencia, tanto en el ámbito de la investigación como en aspectos pragmáticos que propician la salida laboral en administraciones públicas, centros sanitarios, reservas naturales, entre otros.

Descripción de la estructura curricular

Se evidencia la presencia de un curriculum enciclopédico (Cullun, 1998) por sobre el curriculum interdisciplinar transversal, ya que organiza su plan en función de los objetos de estudios de las subdisciplinas. En este sentido se encuentra organizado por asignaturas distribuidas en cinco orientaciones: Botánica, Genética, Paleontología, Zoología y Ecología⁵.

La organización de materias se expresa gradualmente desde asignaturas introductorias a disciplinares. En los primeros años promueve una formación propedéutica para luego centrarse en materias propias del campo disciplinar. En este sentido, la carrera se divide en dos ciclos. El primero refiere a materias comunes a todas las orientaciones, la cual comprende dieciséis asignaturas que los estudiantes deben cursar obligatoriamente, nueve disciplinares (Introducción a la Biología; Biología Celular y Molecular; Diversidad Vegetal; Morfología Vegetal; Genética; Paleontología, Biología de los Invertebrados, Biología de los Cordados) y siete propedéuticas (Matemática; Química general;

⁴ Dicho proceso de cambio curricular se originó en un documento base originado por la Universidad la cual establecía pautas y formatos generales

⁵ Orientación introducida en el año 2007

Bioestadística; Física General y Biológica; Química Biológica; Geología, Epistemología y Metodología de la Investigación), sumado a una prueba de idioma que deben aprobar para poder realizar el segundo ciclo.

Lo referido con anterioridad se expresa en el siguiente cuadro:

Estructura Curricular	
Primer Ciclo	Segundo Ciclo
9 Asignaturas disciplinares biológicas	6 Asignaturas obligatorias 736 hs
7 Asignaturas no disciplinares	4 Asignaturas optativas como mínimo 480 hs
Carga horaria 1952 hs.	Trabajo Final de graduación 256 hs
Prueba de Idioma	Trabajo de Campo 60 hs.
	Carga Horaria total de la carrera: 3484

Fuente Elaboración propia

El segundo ciclo tiene una duración de dos años, consta de seis asignaturas obligatorias y cuatro materias optativas. Es en este ciclo cuando se especifica y se acotan más los espectros en los que se despliegan los objetos de estudio de las subdisciplinas, de acuerdo con la especialidad optada por el estudiante, lo expuesto se sintetiza en el siguiente cuadro:

Fuente: Elaboración Propia

Cabe destacar que el plan no presenta síntesis o integración de conocimientos ya que no se evidencian dispositivos pedagógicos que favorezcan espacios de interdisciplinariedad o transversalidad.

Focalizando la mirada en las asignaturas, se puede apreciar una división teórico-práctico, no obstante, no prevé expresamente cómo se desarrollará dicha articulación, aspecto que queda librado al equipo cátedra.

Encuadre epistemológico disciplinar

Atendiendo a que el plan de estudio de la Licenciatura en Ciencias Biológicas exige el cumplimiento de una carga horaria de 3484 horas reloj, cabe destacar que solo 128 corresponden a la asignatura Ecología, la cual pertenece al ciclo obligatorio, siendo el único espacio que presenta en sus contenidos mínimos, una perspectiva sistémica.

En cuanto al segundo ciclo, no se evidencian asignaturas con perspectivas de índole sistémicas, ecológicas o evolutivas, exceptuando las materias correspondientes a la orientación Paleontología, la cual presenta elementos que se aproximan a miradas más

Segundo Ciclo. Materias de las Orientaciones				
Botánica	Genética	Paleontología	Zoología	Ecología
Biotaxonomía de briofitas y pteridofitas.	Citogenética	Geología histórica	Anatomía comparada de los cordados	Ecología animal
Biotaxonomía de espermatofitas	Genética evolutiva	Peleobiografía	Biología de los artrópodos	Ecología de comunidades
Ecología vegetal	Genética de las poblaciones	Paleobotánica	Embriología animal	Ecología de poblaciones
Ficología	Genética molecular	Paleoinvertebrados	Ecología animal	Ecología vegetal
Fisiología vegetal	Fisiología vegetal	Paleovertebrados	Fisiología animal	Limnología
Micología	Fisiología animal	Sedimentología	Histología animal	Manejo de recursos naturales

Climatología; Edafología; Entomología; Fointerpretación, son comunes a las cinco orientaciones. A éstas se agregan otras asignaturas propias de cada orientación.

amplias e integrales que tienen que ver con la lógica de la disciplina, ya que lo que se

afirma de sus objetos está ligado necesariamente al medioambiente, toda vez que éste otorga sentido a la estructura tal como viene dada en los fósiles, improntas u otras formas de registro paleontológicos.

El resto de las asignaturas presentes en el plan, aluden a conceptos vinculados con la morfología y la fisiología, evidenciando una mirada primordialmente taxonómica y centrada en el organismo.

Análisis de las actitudes que promueve la formación del biólogo

Puede advertirse que el plan de estudios de la carrera promueve explícitamente, tanto habilidades científicas como técnicas, y que éstas, se insertan en un contexto social más amplio. Así, por ejemplo, se entiende que el trabajo del futuro biólogo dará soluciones a problemáticas emergentes, tal como se advierte en la página 1 del anexo de la Resol. 466/00 C. S. *“...se debe tener en cuenta que existen parques y reservas nacionales que en los últimos años han implementado medidas para la conservación de la biodiversidad. Los egresados de la carrera propuesta estarían capacitados para atender estas necesidades...”*. O bien cuando se hace mención a posibles inserciones laborales en la “Fundamentación de la carrera” *“...también existen importantes centros de investigación y de desarrollo biológico en nuestra universidad y fuera de la misma...”*

Las competencias técnicas promovidas por la carrera aparecen expresamente formuladas en el “Campo profesional”, en cuyo apartado se lee: *“El título de Licenciado en Ciencias Biológicas posee validez nacional y habilita para ejercer la profesión en forma independiente o en relación de dependencia a través de: ...*Estudios, proyectos, dirección y asesoramiento, pericias, análisis, ensayos, certificaciones, tasaciones, consultas y laudos, informes, dictámenes e inventarios técnicos que involucren especialidades. *El ejercicio de la dirección técnica de jardines botánicos o zoológicos, parques y reservas naturales nacionales, provinciales y municipales, museos de ciencias naturales, direcciones de fauna y flora, ecología y pesca provinciales y nacionales, y organismos relacionados con actividades de conservación.”*

En los “Alcances del título” (pág. 2) se mencionan posibles áreas de intervención técnica, tales como: *“...estudios ecológicos vinculados con decisiones públicas y privadas que conducen a la resolución de los problemas originados, por ejemplo, por la exploración y explotación de los recursos naturales renovables (conservación de suelo, aire, agua, y flora y fauna autóctonas) debido a la ejecución de acciones antrópicas (represas, canalizaciones, carreteras en general, puentes, forestaciones, urbanización, industrialización, etc.) que afecten el ambiente, asegurando en todos los casos un manejo*

racional para la preservación del mismo". Asimismo, *"...cultivo, crianza y experimentación en seres vivos"*. En este apartado se deja expresamente aclarado que dichas actividades se enmarcarán en el contexto de colegios profesionales autorizados por leyes y asociaciones científicas.

Las competencias científicas que se promueven en la formación, tal como se prevén en los "Objetivos del primer ciclo" (pág. 5), se sostienen sobre tres pilares; por una parte, un conocimiento disciplinar sólido, global e integrado, y por otras, el desarrollo de actitudes y aptitudes necesarias para la construcción del conocimiento biológico, como también de los aportes de disciplinas no biológicas a ese mismo fin.

Debe hacerse explícito que en lo que hace a las habilidades necesarias para la ciencia, el desarrollo de la investigación ocupa un lugar esencial en el plan de estudios, lo que se plasma en el "Campo profesional" (pág. 3) donde explícitamente se mencionan *"Actividades de investigación y difusión integrando y/o dirigiendo equipos de investigación básica y/o aplicada pertenecientes a la universidad y/o a organismos oficiales y/o privados..."*. Del mismo modo, en el "Perfil del graduado" (pág. 4), se alude a una *"Sólida capacitación en la metodología científica y pleno conocimiento de los fundamentos que conforman cada disciplina y sus métodos particulares"*.

En el desarrollo de la "Estructura curricular" (pág. 4), se invocan dos actividades que se vinculan directamente con la adquisición de habilidades para la ciencia, y particularmente para la investigación; la primera de ellas, la prueba de idioma inglés, la segunda, el trabajo de campo. En relación con éste, se expresa *"El trabajo de campo persigue como objetivo que el alumno tenga un contacto directo con la biota. Durante las mismas se desarrollarán prácticas de observación y colección (...) También se considerará la participación en viajes de campaña realizados como parte de proyectos de investigación"*

En la "Reglamentación para la implementación del trabajo final de graduación" (Pág. 32) se ponen de manifiesto las requisitorias necesarias para su elaboración. Al respecto se expresa, *"El objetivo del TFG es iniciar al alumno en la aplicación del método científico bajo la dirección de un docente investigador, a fin de que integre los conocimientos y las habilidades adquiridas durante la carrera, y que pueda aplicarlos a la resolución de problemas científicos y prácticos"*. Dicha tarea deberá ser supervisada por un director con el cargo de profesor, o bien jefe de trabajos prácticos por concurso, doctorado, con al menos cinco años de antigüedad, a quien se encomienda la responsabilidad por la formación del alumno y su entrenamiento en las actividades de investigación.

En la misma normativa, las prescripciones para la elaboración del plan de trabajo se corresponden con una estructura típica que da cuenta de un modelo de investigación de tipo lineal. Del mismo modo, en la página 34 del anexo de la resolución, se indica que el tesista deberá integrarse a las líneas de investigación que se desarrollen en el lugar que haya elegido para la sustanciación de su tesis, y que, en este contexto, su rol no es el de un auxiliar técnico, sino un estudiante de grado que debe iniciarse en la investigación.

En lo referente a la evaluación del trabajo final de graduación, cuando se hace alusión a los integrantes del tribunal, se prevé que estos sean docentes investigadores que desempeñen tareas o dicten asignaturas afines al tema de tesis.

Tanto las competencias científicas como técnicas aludidas precedentemente suponen una multiplicidad de prácticas cognitivas, a las que se refieren expresamente en diferentes partes del plan. Así, en ocasión de mencionar habilidades en el “Perfil del egresado” (pág. 4) se hace hincapié en la actitud crítica y reflexiva; en la capacidad de teorizar, planificar y tomar decisiones, proponer soluciones y extrapolarlas a situaciones diversas; en la asunción de conciencia de responsabilidad en pos de la gestión de su propio proceso formativo; y en la destreza para transferir los conocimientos adquiridos en la solución de problemas.

En los “Criterios generales para la enseñanza y la evaluación de los aprendizajes” (Pág. 30), se hacen explícitas las formas de enseñanza, afirmándose al respecto que se deberán combinar las clases magistrales con estrategias que promuevan la participación activa del alumno, orientándola sobre todo a la resolución de problemas; formato que busca la asimilación de la lógica del pensamiento del alumno con la del científico. En este sentido, el apartado refiere específicamente al descubrimiento de contradicciones, a la formulación de hipótesis, a la búsqueda y análisis de datos, y a la elección y formulación de las soluciones, en el supuesto de que esta manera de trabajar en la clase obliga al estudiante a observar el movimiento dialéctico del pensamiento en la construcción del conocimiento, e incita al razonamiento activo e independiente. Por último, el plan privilegia una evaluación que no sólo atienda a los productos calidad y pertinencia de los resultados, para lo cual propone un examen dirigido a evaluar el sentido crítico y el sentido práctico.

Discusión y Conclusiones:

El análisis del plan de estudios busca formar al futuro biólogo en el marco de una fuerte tradición disciplinar científico-técnica, en consonancia con lo que ocurre en el caso

mexicano, (Islas Graciano, 1993). Dicho perfil lo asocia directamente con la vida académica, más que con la producción de bienes y servicios, u otras actividades vinculadas con la profesión independiente, aspecto que resulta claramente distintivo de la formación en España, donde se vislumbra un nuevo campo laboral enmarcado en la aplicación del conocimiento, más que en su producción, (De Costa Ruiz, 2015).

La orientación dada en el plan se expresa como continuidad de definiciones asumidas en la carrera anterior, en la que la Zoología y la Botánica marcaban un derrotero de docencia e investigación, si bien el enfoque al que se adhiere en esta oportunidad se expresa más amplio en virtud de nuevas requisitorias conceptuales, metodológicas y prácticas en el campo de la Biología. El anclaje en la Zoología y la Botánica sustanciado anteriormente definió líneas de investigación en las que se formaron quienes luego asumieron la función de docentes e investigadores. Así, esta matriz ya consolidada, consiguió mantenerse con adecuaciones a través de dispositivos expresamente seleccionados a tal fin, como el encuadre teórico de las asignaturas, o como la elaboración de un trabajo final de graduación en el marco de equipos reconocidos institucionalmente, y dirigidos además por profesores de prestigio, (Ojeda, 2009).

Del análisis de las distintas asignaturas, puede advertirse que los contenidos muestran un panorama amplio sobre los niveles de complejidad tanto a escala macro como micro, pero sin integración de saberes que lo incorporen en una perspectiva sistémica. Así, se evidencia un intento de actualización y ampliación conceptual, si bien no logra desanclarse de la vieja tradición mecanicista (Capra, 1998); pues ampliar los conocimientos sobre los diferentes niveles de complejidad de los fenómenos biológicos, no garantiza un enfoque sistémico, en tanto cada jerarquía en la que se exprese la materia viva no muestre relaciones de coordinación, supraordinación, subordinación respecto de otros sistemas vivientes.

En este sentido se observa que la formación disciplinar se afanó en la segmentación, el análisis y la organización por subdisciplinas, asumiendo una fuerte perspectiva morfológica y taxonómica, en el marco de un curriculum enciclopédico, muy alejado de propuestas interdisciplinarias y transversales (Cullen, 1998).

La ausencia de espacios de integración del conocimiento en el que se invite a los futuros biólogos a una mirada más amplia, más allá de la inmediatez, pone en discusión el fomento de la actitud investigativa y crítica expresada en el plan de estudios. Así, el pensamiento complejo precisa de modos pedagógicos más flexibles, contenidos menos focalizados, y formas de concebir la investigación menos rígidas. En relación con esto

último, podría argumentarse que la ciencia requiere de rigor, precisión y objetividad, y que ello se “asegura” en un entorno de racionalidad conceptual y metodológica. Si bien esto es cierto, dichas propiedades no colisionan con lo que debe ser la actividad productora de conocimiento. En este sentido, afirma Islas Graciano (1993) “¿Cómo se pretende formar un espíritu científico con métodos repetitivos, donde se hace del alumno un simple espectador, por no decir un creyente y no un constructor de su propio conocimiento? ¿Esta enseñanza no es acaso estereotipada a causa del papel que se la ha asignado?, “todo lo científico es difícil, demasiado serio para poderlo realizar como un trabajo placentero”. La ciencia se enseña de forma repetitiva, olvidando su estructura, es decir, todo lo que la hace interesante”.

A modo de cierre puede decirse que, tanto en la concepción de ciencia, como en la de la biología en particular, el plan muestra atisbos de acercamiento a perspectivas más actuales; pero que las definiciones asumidas, tanto disciplinares como pedagógicas, no resultan suficientes para convertirlo en un verdadero dispositivo que lo desarraigue de la tradición imperante. Pareciera que la formación, a través del curriculum, tiende a mantener cierto *statu quo* más ligado con la validación de conocimiento ya instituido, que con la puesta en discusión de nuevos saberes (De Alba, 1998).

Referencias bibliográficas:

- Bardin, L. (1996). *Análisis de contenido*. Madrid: Akal Ediciones.
- Berstein, (1988) *Clases, códigos y control II. Hacia una teoría de las transmisiones educativas*, Akal, Madrid.
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama.
- Catalá, J. 1986. Conflicto y paradigmas de la biología en la mitad del siglo XIX. *Ciencias. Revistas de difusión*. p.88-95 Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/cns/espno01/CNSE0111.pdf> (Consulta 20/04/2018)
- Cullen, C (1997). Críticas a las razones de educar. Temas de filosofía de la educación. Buenos Aires: Paidós.
- De Costa Ruiz, J. (2015). Un siglo en la profesión de Biólogo. (1915-2015). *Revista Eubacteria*.34, 109-119.
- Islas Graciano, S. (1993). Pasado y presente en la formación profesional del biólogo. *Perfiles educativos*. 59, 89-103.

- Krippendorff, K. (1990). *Metodología del análisis de contenido. Teoría y práctica*. Barcelona: Paidós.
- MacQueen K.; McLellan, E.; Kay, K. y Milstein, B. (1998). Codebook development for team-based qualitative analysis. *Cultural anthropology methods*. 10(2), 31-36.
- Mayring, P. (2007). Qualitative content analysis. *Forum qualitative social research*, 1(2), 1-11.
- Ojeda, M. (2009). *Las prácticas de investigación en las propuestas de enseñanza de la metodología de la investigación de las carreras del campo de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Nordeste*. (Tesis de Maestría en Docencia universitaria). Facultad de Humanidades.
- Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Tomo II. Técnicas de análisis de datos*. Madrid: La Muralla S. A.
- Universidad Nacional del Nordeste. Secretaría General Académica. Programa Cambio Curricular. (1995) Primer Documento de Base. Corrientes: Autor.

Fuente electrónica:

- Cazares, M. (2008). Una reflexión teórica del currículum y los diferentes enfoques curriculares. UCF, Cuba. Documento electrónico disponible en:
http://www.uhu.es/36102/trabajos_alumnos/pt1_07_08/biblioteca/3modelos_didacticos/curriculum_enfoques.pdf (Consulta 28/05/2018)

Agradecimientos:

A la Secretaria General de Ciencia y Técnica de la UNNE, por financiar el proyecto de investigación: Formación para la Investigación disciplinar en la Universidad. Un estudio sobre contextos, sujetos y procesos cognitivos. Resol.970/16. CS.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE por Co-financiar la beca doctoral de investigación de la primera autora del trabajo.