

# BIOLOGÍA, mucho más que una ciencia

NO HAY CONOCIMIENTO POSIBLE SI  
NO RECONOCEMOS EN EL OTRO A UN  
LEGÍTIMO OTRO, CON EL CUAL  
CONSTRUIR COOPERATIVAMENTE  
EL SENTIDO DEL MUNDO.  
H. MATURANA

## INTRODUCCIÓN

El trabajo que presentamos a continuación, es el fruto de aproximadamente 30 horas de trabajo conjunto, y otro tanto de cada uno de los que integramos la comisión encargada de elaborar una propuesta para el programa de Biología, que se integrará en el nuevo plan 2008 de segundo año magisterial, la cual fue convocada el 6 de agosto de 2008 por la DFyPD.

La fundamentación representa la mirada que le daríamos a los contenidos propuestos para alcanzar los objetivos.

Los materiales que ser relevaron y revisaron fueron: programas de magisterio (1986, 1992, 2000/2001, 2005 y 2008) para los cuales trabajaron muchos docentes, aportes de compañeros de los IFD donde trabajamos actualmente, programas escolares vigentes aún (inicial, común y rural), programa de asignaturas específicas del IPA (Biología General), y diversas fuentes bibliográficas.

Esperamos las críticas constructivas y sugerencias de los compañeros de cada IFD magisterial del país, para lograr una propuesta enriquecida por la mayor cantidad de miradas posibles, desde distintos rincones, mentes y voluntades colaborativas, constituyendo una herramienta útil para los profesores de Biología a partir del próximo año.

Por otra parte, al contar con poco tiempo curricular, no podemos incluir todos los ejes temáticos más relevantes, lo cual nos obliga a proponer que los contenidos referentes a Ecología y Desarrollos Sustentable propiamente dichos, sean incluidos en la asignatura de CCNN de tercer año.

Aurora, Gabriel, Mary y Virginia

## FUNDAMENTACIÓN

Fundamentar la importancia, pertinencia o significancia de la enseñanza de la Biología en la currícula magisterial, podría considerarse una obviedad, porque creemos que a nadie se le puede ocurrir que en la formación de los futuros maestros no se incluya nada más ni nada menos que la CIENCIA DE LA VIDA.

Pero la realidad nos dicta que nos encontramos acomodando, priorizando, jerarquizando, valorando, organizando o descartando contenidos fundamentales de Biología, para decidir como comisión, qué se debería trabajar como mínimo imprescindible en la asignatura, dado la escasa carga horaria que se le asigna.

Por otra parte, creemos firmemente que en nuestros días la concepción de ciencias “duras”, “exactas” y “objetivas”, debe dar lugar a un enfoque que acepte los aportes de otros saberes sin menospreciarlos, que ayude a entender y respetar la complejidad y diversidad de la vida, sin alejar a priori a los estudiantes por no poder desprenderse de su cotidianeidad a la hora de enfrentar problemas científicos.

Nos parece de vital importancia orientar esta fundamentación intentando responder dos preguntas, cuyas respuestas pueden aclarar el enfoque que pretendemos, en este marco, para la asignatura:

¿La Biología debe ser tomada solamente como una ciencia tradicional en nuestros días?

¿Qué podemos enseñar-aprender de ella junto a los estudiantes en un año y con 4 horas semanales?

Para responder la primera debemos ubicarnos como formadores de formadores, que de alguna manera trabajamos con conocimientos, presentados en ocasiones por investigadores y textos, como un saber acabado y preciso, que no contempla cuestionamientos, si no provienen de otros sabios o publicaciones igualmente reconocidos en el mundo académico. Esto puede provocar en muchas ocasiones, que pensemos en una transposición didáctica que prioriza el entendimiento de esos conocimientos, por parte del alumnado, sin la posibilidad de mayores cuestionamientos.

Las ciencias biológicas pueden presentarse a la percepción de los educandos, como un conjunto de conceptos con nombres difíciles, descubiertos o descritos por sabios con nombre más difíciles, que hicieron cosas muy complicadas, y que nos enseñan como somos los seres vivos, adjuntando además un conjunto de experiencias demostrativas, a modo de recetario, para demostrar la exactitud y legitimidad del saber científico.

¿Qué lugar ocupan, los saberes de los familiares y las sabidurías populares en ese contexto? ¿Cómo fomentar el deseo de aprender de los alumnos si su curiosidad innata y experiencias no son válidas, en tanto no se ajustan al método y saber aceptado por los docentes?

Lejos de pretender restarle importancia a las ciencias biológicas, creemos que la pertinencia de su aprendizaje está más vigente que nunca, ya que es la rama de las ciencias naturales que más se puede nutrir de otros saberes.

Bajo una mirada sistémica y evolutiva, podremos comprender y actuar en nuestra vida cotidiana, respetando a todas las formas de vida con las que interactuamos, apoyando el tránsito hacia una nueva ética para la sustentabilidad.

El enfoque que proponemos implica liberar a la Biología de las ataduras de la exactitud, aprendiendo del error y aceptando otros saberes, presentándola como una ciencia actual, que intenta entender y respeta la compleja diversidad de la vida. Eso implica tanto aprender, como desaprender.

Responder la segunda pregunta no es un desafío menor, ya que es tan vasto y rico el conocimiento existente en ciencias biológicas, lo cual sumado a los desafíos actuales que señalamos, debería pensarse por lo menos en una asignatura bianual, que prácticamente duplique la carga horaria propuesta en este plan, pero esa no es la realidad.

Coincidimos en partir de una *“concepción de ciencia entendida como parte inseparable de la cultura, cuyo cuerpo de conocimientos es provisional, en constante proceso constructivo y estrechamente vinculado al contexto social de producción, conectado con la actividad humana y cultural, con diversas ideologías que representan un pensamiento racional sobre el mundo que es patrimonio de la humanidad”*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Programa de Ciencias de la Naturaleza (énfasis biología)

Por lo tanto la enseñanza primaria a través de sus educadores deberá jugar un rol preponderante en el proceso de alfabetización científica, que permita la adquisición de conceptos científicos, para comprender los fenómenos cotidianos del mundo natural del cual formamos parte, y promover el uso correcto de herramientas intelectuales que lo habiliten a desarrollarse, como profesional, en los diferentes contextos sociales.

En tal sentido creemos que hay aspectos importantes a tener en cuenta para que futuros profesionales de la educación puedan continuar ampliando y profundizando en Biología:

- Introducir al lenguaje específico de las ciencias naturales facilitando así el entendimiento y acercamiento de los estudiantes.
- Compartir un trabajo disciplinado y riguroso a la hora de trabajar en ciencias, dado que representa un saber muy importante para la humanidad, con métodos y miradas particulares.
- Seleccionar contenidos básicos que cimienten y abonen los futuros estudios o trabajos en el área.
- Ampliar el aula mediante salidas de campo, trabajos de laboratorio, uso de materiales instrumentales, nuevas tecnologías, etc.

El programa que se presenta contiene los conceptos básicos, mínimos de una "biología general", que cada docente podrá profundizar y jerarquizar de acuerdo a la realidad. A partir del manejo y la internalización de dichos contenidos, el alumno magisterial podrá comenzar a pensar crítica y reflexivamente la complejidad de la Biología.

Estamos conscientes que no son contemplados específicamente los contenidos de Ecología en esta propuesta programática, ya que no es posible abordarlos con la carga horaria asignada, por lo cual deberían ser trabajados en CCNN de tercer año, cuya pertinencia quedará en manos de una futura comisión.

En definitiva lo que ponemos a consideración de nuestros compañeros de los IFD magisteriales es acercarnos a la biología, es permitirnos sentirnos dentro de la naturaleza, comprendiendo que formamos parte del objeto de estudio, por lo tanto todos podemos ser productores de conocimientos al respecto; es aportar ideas no acabadas que pueden y deben ser re-significadas en cada IFD, en cada localidad, en donde las particularidades y realidades intersubjetivas las enriquecerán.

## OBJETIVOS

- Fomentar el uso adecuado de la información científica conforme a una ética para la sustentabilidad.
- Liberar a las ciencias naturales de las ataduras de la razón instrumental, con una visión que favorezca el respeto a la diversidad, la complejidad y la complementariedad de saberes.
- Presentar a la Biología como una ciencia en continua construcción histórica y social, situada espacial y territorialmente.
- Reivindicar la producción científica nacional y regional.
- Favorecer la comprensión de contenidos específicos mediante un lenguaje disciplinar pertinente.
- Lograr la elaboración de conceptos disciplinares básicos, de mayor complejidad, acordes con un nivel de formación terciaria (siempre desde un enfoque evolutivo y ecológico).
- Incorporar actividades prácticas, de laboratorio y de campo como procedimientos propios de la disciplina.

# CONTENIDOS

## UNIDAD I: CARACTERÍSTICAS Y ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS

- Introducción al saber científico: producción del conocimiento científico; conceptualización de ciencia y lenguaje científico.
- Caracterización de los sistemas vivos.
- Funciones biológicas de las biomoléculas.
- Origen de la vida: evolución química y biológica
- Teoría endosimbiótica
- Células procariotas y eucariotas.
- Características funcionales: autotrofismo, heterotrofismo, fotosíntesis, respiración celular y homeostasis.
- Ciclo celular, meiosis y variabilidad genética.
- Ingeniería genética. Aspectos biológicos y éticos.
- Criterios de clasificación de los seres vivos: sistemática y taxonomía, dominios y reinos.
- Concepto de especie, población, comunidades.
- Revisión crítica de las teorías de evolución.

## UNIDAD II: FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS

- Seres vivos como sistemas abiertos y complejos.
- Niveles de organización
- Ciclo vital
- Funciones de nutrición: Concepto de nutrición, distintas estrategias, redes tróficas, ingestión, digestión, ventilación e intercambio gaseoso, circulación y excreción.
- Funciones de reproducción: Concepto, modalidades sexuada y asexuada.
- Funciones de relación, mecanismos de regulación, control, respuesta y locomoción.

En todos los casos es deseable tomar como ejemplo, entre otros, al ser humano introduciendo a los estudiantes en anatomía y fisiología humana, dado los contenidos de biología en los programas escolares.

## SUGERENCIAS

Creemos que la formación y creatividad de cada docente permitirá propuestas innovadoras y contextualizadas para trabajar los contenidos precedentes.

Sí nos parece necesario resaltar la importancia de explicitar cual es nuestro enfoque didáctico, desde dónde nos paramos, con qué lentes miramos la realidad, para planificar y compartir con los alumnos de magisterio el trabajo diario, dando la posibilidad de intercambiar, discutir y promover el análisis de cada propuesta, fomentando así la honestidad intelectual.

Quien así lo desee, puede encontrar sugerencias metodológicas concretas en los programas de los planes de formación magisterial de los años 1992, 2000 y 2005.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACHKNAR, DOMÍNGUEZ Y PESCE; "EDUCACIÓN AMBIENTAL, Una demanda del mundo hoy"; REDES, El Tomate Verde Ediciones y Programa Uruguay Sustentable; Montevideo; agosto 2007
- ACHKNAR Y OTROS; "Ordenamiento Ambiental del Territorio", Montevideo, Facultad de Ciencias – Educación Permanente – Universidad de la República, 2005
- ALBERTS, B. y otros (1996). "*Biología molecular de la célula*". Barcelona: Omega.

- ALEXANDER, P. y otros (1992). *"Biología"*. México: Prentice Hall.
- ALONSO PAZ E & M. J. BASSAGODA; "Los bosques y los matorrales psamófilos en el litoral platense y atlántico del Uruguay"; Comunicaciones botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo; 113: 1-12; 1999
- ALVARENGA, B., MÁXIMO, A. (1998). *"Física General"*. 4ª edición, México: Oxford.
- ANTÓN, DANILOO; "Los Pueblos del Jaguar"; Piri Guazú Ediciones; Montevideo; 2005
- ATKINS P.W. (1992). *La segunda Ley*. Barcelona: Biblioteca Cientific American/Prensa científica.
- AUDESIRK, T. y otros (2003). *"Biología"*. 6ª edición: México: Prentice Hall.
- BARDERI, M. y otros (1998). *"Biología"*. Buenos Aires: Santillana.
- BARROW, G. (1976). *"Química-Física para las ciencias de la vida"*. Barcelona: Reverté.
- CAPRA, F.; "La Trama de la Vida, una nueva perspectiva de los sistemas vivos"; Ed. Anagrama, 6º edición; 2006.
- CLERMONT, RAMA, TEDESCO. *"¡Esto es vida!. Biología"*. Montevideo: Monteverde.
- Colección Nuestra Tierra
- CORTÉS, F. (1990). *"Cuaderno de histología vegetal"*. Madrid: Marban.
- CURTIS, H., BARNES, S. 6ª Edición. *"Biología"*. Buenos Aires: Panamericana.
- DICKERSON R. y otros (1992). *"Principios de Química"*. Barcelona: Reverté.
- DÍAZ, ESTHER; "La Posciencia, el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad"; 3ª edición, Ed. Biblos; Buenos Aires 2007.
- DI FIORE, M. (1994). *"Atlas de histología normal"*. Buenos Aires: El ateneo.
- DOBZHANSKY y otros (1993). *"Evolución "*. Barcelona: Omega.
- FOGEL, RAMÓN: "El Desarrollo Sostenible y el Conocimiento Tradicional", Asunción, Coeditores: Fundación Moisés Bertoni y CERI, 1993
- FRIED, G. (1990). *"Biología"*. México: McGraw Hill.
- GASDYA, J., DE LEÓN ; "Biodiversidad del Uruguay"; Ediciones del Sur; Montevideo; 2008.
- GUDYNAS, E. (1994). *"Nuestra verdadera riqueza"*. Montevideo: Nordan.
- HICKMAN, C.P. (1990). *"Zoología. Principios integrales"*. 8ª edición, 2ª edición española, México: Interamericana McGraw-Hill.
- JENSEN, W., SALISBURY, F. (1988). *"Botánica"*. México: McGraw- Hill.
- KLUG, W y CUMMINGS, M. (1999). *"Conceptos de Genética"*. España: Prentice Hall.
- LATARJET, M., RUIZ LIARD, A. (1989). *"Anatomía humana"*. Buenos Aires: Panamericana.
- LEHNINGER, A, NELSON, D., COX, M. (1993). *"Principios de Bioquímica"*. 2ª edición, Barcelona: Omega.
- LEWIN, B. (2001). *"Genes"*. España: Marban libros.
- LOMBARDO, A. y otros. *"Flora y Fauna autóctona"*..
- LÜTTGE, U. , CLUGE, M., BAUER, G; "Botánica", McGraw – Hill; Madrid 1997
- LLAMAZARES, ANA MARÍA Y MARTÍNEZ SARASOLA, CARLOS; "El Lenguaje de los Dioses, arte, chamanismo y cosmovisión indígena en Sudamérica"; Editorial Biblos; Buenos Aires; diciembre de 2004
- MACARULA, B. *"Biomoléculas"*. Barcelona: Reverté.
- Martínez Cherro, Luis; "El Sol de los Venados"; Ediciones de la Banda Oriental; Uruguay; 1996.
- MEMORIAS DE LOS CONGRESOS DE APB.
- MONTERO, F., MORÁN, F. (1992). *"Biofísica, procesos de autorregulación en Biología"*. Madrid: Eudema.
- MORRIS, J. (1979). *"Físico-química para Biólogos"*. Reverté, Barcelona.
- MORRISON, R., BOYD, R. (1990). *"Química orgánica"*. 5ª edición, México: Addison –Wesley Iberoamericana.
- MURRY, J. MC. (1993). *"Química orgánica"*. 1ª edición, México: Grupo Editorial Interamericana.
- NAYA, GUSTAVO; "Biociencias"; Ed. Ciencias Biológicas; Montevideo; 2004.
- ODUM, E.P. (1972). *"Ecología"*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- PASTORINO, S Y SOLARI, M; "Biología de 5º, manual de ejercicios prácticos e indagaciones"; Ed. Cruz del Sur; Montevideo; 2006.
- PROBIDES; Cuadernos del Potrerillo de Santa Teresa y otras publicaciones.
- REBELLATO, JOSÉ LUIS; "La Encrucijada de la Ética", Montevideo, Editorial NORDAN, 1995
- Revistas de divulgación científica: Investigación y Ciencia, Mundo Científico.
- Revista Simbiosis.
- SMITH, R y SMITH, T. (2001). *"Ecología"*. Madrid: Pearson Educación.
- STRYER, L. (2003). *"Bioquímica"*. 5ª Y 6ª edición, Barcelona: Reverté.
- SOLOMON, E., BERG, L., MARTIN, D. (2001). *"Biología"*. 5ª edición, México: McGraw-Hill Interamericana.
- TÓRTORA, G. , ANAGNOSTAKOS, N. (2001). *"Principios de anatomía y fisiología"*. México: Oxford.
- TYLER MILLER, G. (1992). *"Ecología y Medio Ambiente"*. México: Iberoamérica.

Direcciones web a criterio de los docentes.