

---

## Una propuesta para la enseñanza de la biología: programa de capacitación para profesores de la red pública.

---

*Demonte, A. y Gattás, E.A.L.*

Departamento de Alimentos y Nutrición de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas – UNESP- C.P. 502, 14801- 902 Araraquara, San Pablo, Brasil.

### Resumen

La enseñanza secundaria brasileña se encuentra en situación crítica, desfasada en relación al desarrollo industrial y a la modernización tecnológica que atraviesa el país. La falta de condiciones de trabajo, de recursos en las escuelas, de reconocimiento y estímulo a la labor de enseñar hacen que el profesor esté lejos de ser un profesional actualizado, y que el alumno sea un aprendiz aburrido en los procesos de instrucción. En tal contexto, este programa (entre otros objetivos) busca actualizar al profesor en el contenido del programa de la asignatura Biología, dándole instrumentos de manera práctica para motivar la comprensión de conceptos de forma integrada y compatible con la realidad y nivel intelectual del alumno.

### Abstract

Brazilian secondary teaching is in a central situation and delayed in relation to the industrial and technological modernization of the country. Lack of good working conditions, school resources, and professional acknowledgment have turned the teacher away from an up to date professional and have produced not interested learners what do not get involved with the teaching process. Within this project aims to update the teacher in the syllabus content of Biology, giving him a practical, device for a motivate the understanding of concepts in an integrated way and suitable to the realty and intellectual level of the students.

### Introducción

Son raros los adolescentes que no se sienten atraídos por temas como el Cuerpo Humano, los Seres Vivos, la Ecología. Los sistemas de comunicación transmiten constantemente la noción de que la biología está relacionada con la defensa del medio ambiente (Capeletto, 1992), con el desarrollo de nuevas vacunas, con la manipulación genética (Lock, 1998). De esta forma, el profesor de biología cuenta con la expectativa y el interés inicial de la mayoría de los alumnos (Viglietta, 1996). Sin embargo, después del contacto inicial descriptivo y cansador de la mayoría de los libros de texto de Biología, y la falta de estímulo por parte del profesor, los alumnos se convencen de que esta disciplina no es más que una lista enorme de nombres y conceptos que deben ser memorizados y desarrollados el día de la prueba para luego ser olvidados. El estudiante pierde el interés y el profesor pasa a tener delante de sí un espectador pasivo y aburrido (Freire, 1969). El quiebre de este círculo vicioso sólo se dará a partir de una visión transformadora que se instale dentro de la Universidad. Ella debe res-

ponder a los cambios en curso, promover modificaciones compatibles con la organización de la enseñanza media, como forma de mostrar a la sociedad la importancia estratégica de la ciencia y de la tecnología para el desarrollo económico, político, social y cultural (Furió, 1994).

Dentro de esta perspectiva, la enseñanza de la Biología en el "segundo Grado", constituye hoy un momento de toma de conciencia, un espacio de reflexión y discusión. Además de ello, en Brasil, de todos los jóvenes que pasan por la enseñanza media, solamente una pequeña parte, efectivamente llega al Curso Superior; y es, por tanto, en la enseñanza media que tendrán la oportunidad de conocer sistemáticamente un poco de Biología y reflexionar sobre como ella se relaciona con su vida.

Este trabajo describe un programa, una guía de procedimientos que involucra a profesores de Biología de nivel medio, revisando prácticas de laboratorio y de campo, vinculadas a las vivencias cotidianas del alumno y potencializando su desarrollo intelectual.

## Justificación y objetivos del proyecto

El profesor de Biología constituye una parte importante en el proceso de decodificación de la información científica para la comunidad. De esta manera, el contenido propuesto por la Secretaría de Educación del Estado de San Pablo (1992), fue seleccionado y organizado, teniéndose como principales criterios: establecer un vínculo con lo cotidiano del alumno; relevancia social y científica; y adecuación al desarrollo intelectual del alumno.

Para alcanzar estos objetivos le cabe al profesor: conocer el contexto y los problemas que dieron lugar a la construcción de conocimientos científicos; conocer las estrategias metodológicas empleadas en estas construcciones científicas; conocer las interacciones existentes entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, asociadas a los conocimientos científicos; tener conocimiento sobre los desarrollos científicos recientes y sus perspectivas. De esta forma se pretende lograr la adquisición de una visión dinámica de la Ciencia, además de saber seleccionar contenidos adecuados, prácticos e interesantes a los estudiantes.

El programa de capacitación de profesores de la red pública de Biología tiene los siguientes objetivos:

- A. Actualizar al profesor en los contenidos programáticos de Biología, observando experiencias y demostraciones en el aula.
- B. Instrumentalizar al profesor para desarrollar la metodología y la evaluación del proyecto del curso.
- C. Motivar a la comprensión de conceptos de forma integrada y compatible con el nivel intelectual del alumno.
- D. Adecuar los instrumentos con los cuales se abordarán los diferentes tópicos a la realidad de la escuela involucrada.

## Metodología

Los contenidos de Biología propuestos por la Secretaría de Educación para la enseñanza media, fueron seleccionados, organizados y distribuidos, teniendo como principales criterios el conocimiento actual del área, el adecuado contenido al desarrollo intelectual del alumno y la realidad de la escuela.

El Curso dictado inicialmente a 30 (treinta) profesores de la red pública del municipio de Araraquara-SP fue dividido en dos partes: Curso Intensivo (120 horas) y Evaluación Programada (80 horas).

Durante el Curso Intensivo fueron desarrollados los siguientes módulos: Introducción a la práctica de Laboratorio, Citología, Genética, Biodiversidad, Ecología y Salud, como se muestra en la Tabla 1. Cada módulo fue desarrollado por dos docentes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas.

En un primer módulo el Curso se orientó respecto a la instalación de un laboratorio de Biología: material mínimo necesario, orientación para la adquisición y distribución del espacio físico y las instalaciones.

Los procedimientos metodológicos adoptados fueron: lectura e interpretación de texto (tanto del área científica como de revistas de circulación nacional con enfoque científico), trabajo en grupos, investigación bibliográfica, prácticas de laboratorio.

El módulo Citología abordó la diversidad y organización de la célula, enfatizando el abordaje práctico, el microscopio como instrumento de reconocimiento celular, resaltando los principales tipos de microscopía óptica común. En esta fase solicitamos a los profesores que enumerasen los problemas encontrados en las escuelas públicas y que se refiriesen principalmente al número de microscopios y a la calidad de los aparatos. Una vez recabadas las explicaciones básicas necesarias del aparato, los profesores fueron capaces de volver a sus aulas y eventualmente recomponer el microscopio para su utilización. En ocasiones se trató de naturaleza simple, como la limpieza de los lentes, lo cual tornó viable su utilización. Después de esta etapa fueron presentadas las formas de organización celular: observación en microscopio de protozarios, células de la mucosa bucal y de células vegetales. A través de esta práctica, se espera que los profesores sean capaces de identificar las diferencias entre seres procarióticos y eucarióticos, distinguiendo así mismo, la estructura celular vegetal y animal.

En el módulo III fue desarrollado el siguiente tema: Genética-Continuidad de la Vida: Herencia y Evolución. El módulo tuvo como princi-

pio básico, el hecho de que el hombre además de una herencia biológica posee una historia cultural, siendo la evolución humana el resultado entre mecanismos biológicos y culturales. Las clases teóricas abordaron las concepciones de herencia, teoría cromosómica de la herencia, dominancia o ausencia de dominancia y práctica del tipo sanguíneo A, B ó O. En la ejemplificación de este módulo fueron usados recursos audiovisuales y se propuso el debate de los temas tratados.

El módulo IV Biodiversidad, caracterizó los grandes grupos: Virus, Monera (bacterias y cianofíceas), Protistas (protozarios y algas), Hongos, La Evolución de las Plantas: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas y Angiospermas, y de los Animales: Poríferos, Cnidarios, Platemintos, Asquelmintos, Anélideos, Moluscos, Artrópodos, Equinodermos, Cordados (Proto-cordados y Vertebrados).

En este módulo las clases prácticas sobre la diferenciación entre hongos y bacterias se basó en la utilización de microscopia óptica común e identificación de los tipos morfológicos de las bacterias, además de la acción de agentes químicos y físicos de las mismas. También fue caracterizado en el microscopio óptico y estereoscópico los protozarios que parasitan el intestino humano.

La Ecología fue tratada desde el punto de vista de la caracterización de ecosistemas acuáticos y terrestres. La influencia de la ocupación del suelo y de los agentes de polución.

En el módulo VI abordamos la salud del Hombre desde su alimentación como elemento de prevención, hasta las enfermedades de transmisión sexual (tema de relevancia para el alumno adolescente). A través del estudio dirigido a los profesores, se hizo un relevamiento de los nutrientes presentes en los alimentos "in natura" e industrializados, además de la evaluación del consumo de aditivos a través de alimentos industrializados.

### **Procedimientos de evaluación**

Durante el curso, el sistema de evaluación fue permanente, discutiéndose la validez del abordaje y la viabilidad de la introducción de este modelo como sistema regular de enseñanza de la Biología, actualizado, revisado y adaptado a

las condiciones de la escuela.

La evaluación de los profesores participantes puede ser hecha a través de la observación del desempeño en el campo y en el laboratorio, la participación en las discusiones así como el aporte de contribuciones efectivas para el mejor desarrollo del programa.

La viabilidad de las prácticas de laboratorio en las escuelas fue acompañada por los docentes de la universidad incluidos en el proyecto, desde el reaprovechamiento de las instalaciones en las escuelas hasta la confección de protocolos sobre las prácticas.

### **Impacto del curso sobre los profesores-alumnos**

El profesor-alumno identificó su realidad de trabajo, relacionándola con otras de la red pública; organizó el contenido teórico y práctico a partir de temas de actualidad como el HIV, impactos ambientales y el futuro de la especie humana.

Consideramos que el curso alcanzó los objetivos propuestos respecto a la integración entre los contenidos de enseñanza media de la Biología y procuró introducir a los profesores-alumnos en las propuestas de los Parámetros Curriculares Nacionales, donde están contemplados los conceptos de interdisciplinariedad y contextualización.

### **Conclusión**

Consideramos que el Curso incentiva a los profesores de enseñanza media a repensar la Ciencia con la cual se enfrentan diariamente, cambiando su forma de enseñar y aproximando los conceptos científicos a la realidad social.

En esta experiencia priorizamos los procedimientos metodológicos que ayuden al profesor a despertar en los alumnos el ejercicio de la observación de fenómenos biológicos y la investigación de los mismos, de manera de sacar al docente de la pasividad cultural, y creando un pensamiento constructivo. De esta manera, consideramos al Curso innovador, una vez que propone la realización de experimentos de Biología, sirviéndose de materiales simples y de fácil adquisición y, lo que es más importante, despertar al docente mismo a su capacidad de crear a partir de su realidad de trabajo.

## Bibliografía

- Capeletto, A. J. 1992 *Biología e Educação Ambiental*. Ed. Ática, 224 p.
- Lock, R. 1998 Revisión e informaciones ¿Hay vida en la ciencia del 2000? *Revista de Educación en Biología I* (1), pp. 26-29.
- Viglietta, L. 1996. Science education journals: from theories to practice. *Science Education*, vol. 80 (4), pp. 367-394.
- Freire, P. 1969. Papel da Educação na Humanização. *In: Paz e Terra*, 9, pp. 123-132.
- Furió Mas, C. J. 1994. Tendencias Actuales en la formación del profesorado en Ciencias. *Ensonanza de las Ciencias*, 12,(12), 300p.
- Secretaria Da Educação De São Paulo. *Centro de Treinamento para Professores de Ciências Exatas e Naturais de São Paulo: proposta curricular para o ensino da Biologia 2º Grau*. 3. ed., São Paulo: SE/CENP/CECISP, 1992. 64p.

**Tabla 1 -** Contenidos, estrategias y procedimientos de evaluación de los módulos de enseñanza de la Biología para profesores-alumnos de la red pública.

MOD.	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS	EVALUACIÓN
I	Las condiciones existentes en las escuelas. Instrumentalización necesaria. Utilización de recursos audiovisuales. Guías de enseñanza: elaboración y evaluación.	Diagnóstico con relato oral y escrito de las condiciones de trabajo. Adaptación de los espacios físicos para la enseñanza práctica de la Biología. Relevamiento de los recursos audiovisuales existentes en las escuelas. Planeamiento de las clases prácticas: tiempo, números de alumnos/clase, material disponible.	Evaluación continua a partir de los informes escritos y las discusiones. Elaboración de guías de discusión de los temas actuales, utilizando material periodístico (revistas, diarios, reseñas)
II	La célula como unidad de los sistemas vivos. Diversidad celular. Preparados de material para su estudio. Las diferencias entre células vegetales y animales. Práctico: utilizando corte de hojas, tejidos (vivos y muertos) y forma y tamaño de los microorganismos.	Audiovisuales, textos. Montaje de láminas para microscopio. Visualización y discusión comparativa.	Presentación de un "laminario" sobre vegetales y microorganismos.
III	Las concepciones de herencia: la contribución Mendeliana. Los nuevos rumbos de la Genética: la caracterización del genoma humano y su importancia en la salud. Las vacunas génicas y los alimentos transgénicos	Los descubrimientos recientes de la Genética y sus implicancias en lo cotidiano: un Panel del Siglo XX. Alimentos modificados genéticamente: la confrontación étnica y tecnológica, debates.	Relevamiento de los principales descubrimientos científicos ligados a la Genética. Exposición y paneles. Tipos de herencia genética: construcción de un "heredograma" familiar.
IV	La historia de la Ciencia. La evolución de las especies. La biodiversidad en los diferentes ecosistemas.	Utilización de recursos audiovisuales.	Preparación de una exposición teórica situando a la evolución, biodiversidad y los impactos del desarrollo urbano sobre la biodiversidad.
V	Los ecosistemas acuáticos y terrestres. Los impactos ambientales y la biodiversidad.	Relevamiento de campo teniendo como referencia la nacimiento de un río de la ciudad y el impacto de la urbanización: medidas del pH, temperatura, oxígeno disuelto, amoníaco y coliformes fecales del agua. Observación de la flora y la fauna local.	Preparar guías tomando otro río para medir la influencia de los impactos ambientales y parámetros comparativos más próximos a la realidad de cada alumno.
VI	Las enfermedades de transmisión sexual. La salud y el consumo de drogas.	Organización de paneles con profesionales especializados en el tema.	Una monografía sobre lo trabajado en los paneles.

Traducción: Lic. Lorena Alonso.