

## Profesorado en Biología



*Malaria Resistance by Hunter O'Reilly*

---

*“Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución”  
Theodosius Dobzhansky (1900-1975)*

## Índice

### Contenido

<b>Profesorado en Biología</b>	<b>1</b>
Índice	2
Bienvenido	3
Desarrollo del curso de ingreso	4
<i>En busca de una definición de vida</i>	5
Actividades	5
<i>Niveles de organización de la Materia</i>	6
Actividades	8
<i>“Somos baqueanos de otros paisajes”</i>	9
Actividades	12
<i>Esa cosa llamada ciencia</i>	14
Actividades	16
<i>Trabajando en el Laboratorio – Los organismos del microcosmos</i>	17
Actividades sobre el texto	19
Actividades de laboratorio - Observación de microorganismos.	19
<i>Trabajando en el Laboratorio – Experiencias en Química</i>	21
Hagamos flotar agua en agua	21
Agua color rosa	21
Tinta invisible	22
<i>Trabajo al aire libre - Un breve estudio sobre biodiversidad</i>	23
Actividades	24
<i>Fundamentos de nuestra carrera</i>	26
Objetivos de la carrera	26
Perfil Profesional Académico del Graduado - Futuro profesor	27
Plan de estudios	27
Sistema de evaluación y promoción	30

## ***Bienvenido***

A partir de hoy inicias un camino que te pondrá en contacto con la Ciencia y con el aprendizaje de ella, entendiendo esto último como el desarrollo de la capacidad de preguntarse cómo funcionan el mundo y las cosas. Entendemos enseñar Ciencia como la creación de las situaciones de aprendizaje que impulsan el desarrollo de esas capacidades.

Avanzar en este camino significa redescubrir el conocimiento, generar ideas propias y originales, estimular la reflexión y el análisis, enfrentar el quehacer diario con lógica y razonamiento.

La ciencia es primordialmente una forma de vivir y de actuar ante las situaciones y circunstancias que en cada momento enfrentamos. La autonomía, la confianza en sí misma, la iniciativa, la creatividad y la solidaridad son principios que acompañan a la persona que se forma en el campo de la ciencia, principios que deben reforzarse cuando además se suma la formación docente.

La estructura científica y pedagógica de este Profesorado en Biología está direccionada en tal sentido. Los datos y la información no se consideran el fin principal de la construcción del conocimiento, no se privilegia el qué sino el cómo.

Esta es nuestra propuesta: construir la ciencia y aplicarla a la vida. Una ciencia para todas las personas, no sólo para los científicos.

Una ciencia que promueva el desarrollo humano y la educación integral de nuestros alumnos y tus futuros alumnos.

### **Recuerda siempre:**

La ciencia no tiene un único método, no tiene una clave para descifrar el mundo que nos rodea. Sólo la creatividad del ser humano podrá escudriñar el camino hacia la verdad.

## Desarrollo del curso de ingreso

Estos encuentros que comienzas a desarrollar, tienen como objetivos tu familiarización con el Instituto y la Docencia en general, y en particular, con el Profesorado de Biología y tus futuros estudios.

A continuación se proponen una serie de actividades que tienen distintos propósitos.

A través de las páginas de este curso de ingreso, te invitamos a una reflexión sobre los procesos de aprendizajes, que transcurriste hasta hoy, y a repensar tu futura labor docente, a través de las actividades planteadas en “*Somos baqueanos de otros paisajes*”.

Y mediante la lectura, *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula* te introduciremos en el complejo de la enseñanza de la ciencia, y sus múltiples significados. No es un tema menor, pues el profesorado que has elegido es típicamente científico.

En la segunda parte del curso de ingreso desarrollarás actividades donde comenzarás familiarizarte con los temas más importantes manejados en Biología e interiorizarte con los fundamentos estructura curricular de la carrera; también comenzarás a reforzar tu capacidad lectora, de textos de carácter científico.

Entre las primeras lecturas trataremos el tema de *La vida*, que pretende que logres una definición de tu principal objeto de estudio: qué comprendas con claridad que estudiamos en primer lugar cuando estudiamos Biología. Además pretende introducirte en la importancia de la **termodinámica** y la necesidad de sólidos conocimientos en **físico química** para entender Biología.

Otra de las lecturas, *Niveles de organización de la materia*, te acercará a la estructura curricular de la carrera, a través de uno de los **paradigmas** en el que se basa el estudio de la Biología.

Probablemente en la imaginación de todos los ingresantes al Profesorado de Biología, se encuentra la representación de un laboratorio. **Laboratorio** donde pasarás de ahora en más, varias horas de tus años de estudios. Por ello, otra actividad que desarrollarás en este curso de ingreso será una visita al laboratorio, donde ya conocerás, mucho de los instrumentos y materiales que utilizarás, además las normas de trabajo y precaución que se deberán contemplar, y realizarás algunas experiencias que esperamos te resulten divertidas y motivadoras

Otro de los temas, *Los organismos del microcosmos*, tratará, en forma desestructurante, el principio unificador de la Biología, aquel que unifica los temas tratados en la lectura anterior: **la evolución**, y que atravesará cada materia que estudies. Esta lectura la completarás en también en el **Laboratorio**, donde accederás a la biodiversidad que puedes encontrar en una simple gota de agua.

También tendrás actividades al aire libre. Cuando pensamos en Biología, también pensamos en naturaleza, por lo que realizaremos una pequeña e informá práctica sobre el tema de **Biodiversidad** en una breve visita a una plaza cercana.

Por último, estos encuentros te permitirán comenzar a conocer a tus compañeros de estudio, a tus docentes, directivos, y el funcionamiento de este Instituto.



## En busca de una definición de vida

Planteamos como actividad para esta parte del encuentro, una reflexión sobre que es la vida.

Para ello exploraremos la definición/nes de vida. Y analizaremos la importancia de tener una definición de lo que es vida.

### *Actividades*

Realizar una búsqueda en bibliografía de soporte físico o digital sobre los siguientes temas .

- ¿Cual es el objeto de estudio de la Biología?
- ¿Qué es vida?
- Probablemente has encontrado diversas definiciones ¿Que definición elegirías para caracterizar vida?
- ¿Porque elegiste esa definición?

Recordar anotar o tomar en cuenta la fuente (el origen de esa información, la dirección web o el título y autor del libro).

## Niveles de organización de la Materia



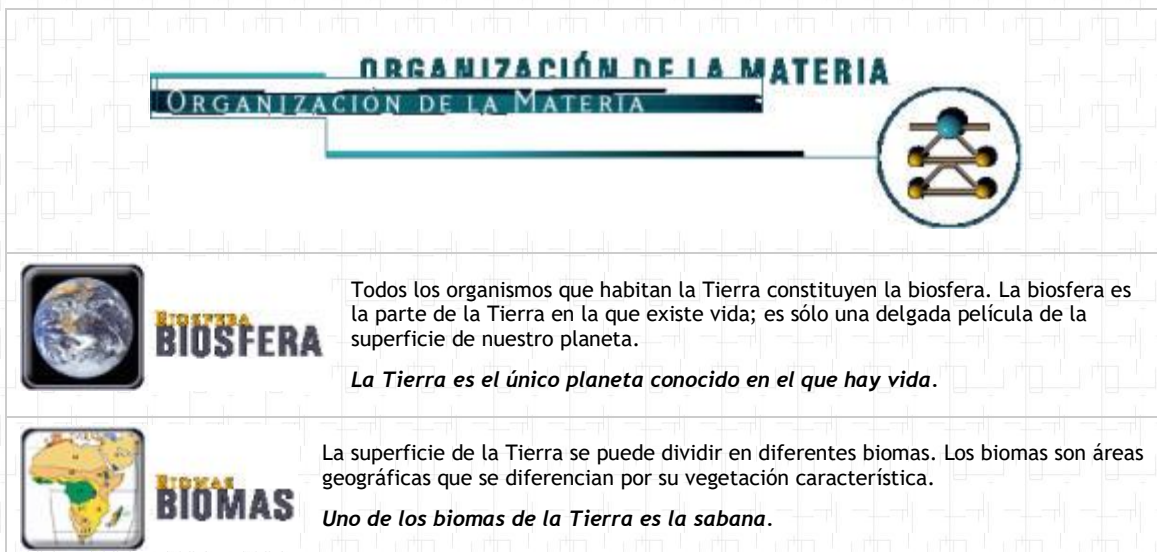
Capítulo 1, de Curtis H & Barnes NS (2001) *Biología*. (6° edición). Ed. Médica Panamericana.

La materia se encuentra organizada en diferentes estructuras, desde las más pequeñas hasta las más grandes, desde las más complejas hasta las más simples. Esta organización determina niveles que facilitan la comprensión de nuestro objeto de estudio: la vida.

Cada nivel de organización incluye a los niveles inferiores y constituye, a su vez, los niveles superiores. Y lo que es más importante, cada nivel se caracteriza por poseer propiedades que emergen en ese nivel y no existen en el anterior: las **propiedades emergentes**.

Así, una molécula de agua tiene propiedades diferentes de la suma de las propiedades de sus átomos constitutivos -hidrógeno y oxígeno-. De la misma manera, una célula cualquiera tiene propiedades diferentes de las de sus moléculas constitutivas, y un organismo multicelular dado tiene propiedades nuevas y diferentes de las de sus células constitutivas. De todas las propiedades emergentes, sin duda, la más maravillosa es la que surge en el nivel de una célula individual, y es nada menos que la vida.

La interacción entre los componentes de un nivel de organización determina sus propiedades. Así, desde el primer nivel de organización con el cual los biólogos habitualmente se relacionan, el nivel subatómico hasta el nivel de la biosfera, se producen interacciones permanentes. Durante un largo espacio de tiempo estas interacciones dieron lugar al cambio evolutivo. En una escala de tiempo más corta, estas interacciones determinan la organización de la materia viva.



	<p><b>ECOSISTEMAS</b></p>	<p>Los distintos componentes de cada bioma se encuentran en permanente interacción; analizándolo desde este punto de vista, constituyen un ecosistema. Los ecosistemas están formados por componentes bióticos y abióticos que interactúan entre sí. A través de esos componentes fluye la energía proveniente del Sol y circulan los materiales. Dentro de un ecosistema hay niveles tróficos.</p>
<p><i>En la sabana se pueden encontrar diferentes tipos de ecosistemas.</i></p>		
	<p><b>COMUNIDADES</b></p>	<p>Los ecosistemas están formados por comunidades. Las comunidades están constituidas por los componentes bióticos de un ecosistema. En términos ecológicos, las comunidades incluyen a todas las poblaciones que habitan un ambiente común y que interactúan entre sí. Estas interacciones son las fuerzas principales de la selección natural.</p>
<p><i>En el ecosistema terrestre de la sabana, hay una comunidad constituida por jirafas, leones, acacias, gramíneas y descomponedores, entre otros.</i></p>		
	<p><b>POBLACIONES</b></p>	<p>Las comunidades están formadas por poblaciones. Las poblaciones son grupos de organismos de la misma especie que se cruzan entre sí y que conviven en el espacio y en el tiempo. El conocimiento de la dinámica de poblaciones es esencial para los estudios de las diversas interacciones entre los grupos de organismos.</p>
<p><i>Una de las poblaciones de esta comunidad del ecosistema terrestre de la sabana es la de las jirafas.</i></p>		
	<p><b>INDIVIDUOS</b></p>	<p>Las poblaciones están formadas por individuos. Los individuos multicelulares pueden alcanzar el nivel de organización de tejidos, de órganos o de sistemas de órganos. En cada caso, están formados por grupos de estructuras que trabajan en forma coordinada.</p>
<p>Entre los muchos individuos que componen esta población de jirafas, podemos distinguir una jirafa en particular.</p>		
	<p><b>SISTEMA DE ÓRGANOS</b></p>	<p>Los individuos multicelulares están formados por sistemas de órganos. Los sistemas de órganos trabajan en forma integrada y desempeñan una función particular. Los sistemas de órganos, en conjunto, forman el organismo completo, que interactúa con el ambiente externo. Sin embargo, no todos los organismos multicelulares alcanzan el nivel de organización de sistemas de órganos o de órganos.</p>
<p><i>Uno de los sistemas de órganos presentes en esta jirafa particular, es el sistema circulatorio.</i></p>		
	<p><b>ÓRGANOS</b></p>	<p>Los sistemas de órganos están constituidos por órganos particulares. Los órganos tienen una estructura tal que les permite realizar diversas funciones en forma integrada. Estas funciones contribuyen al funcionamiento del sistema y del organismo completo.</p>
<p><i>Uno de los órganos del sistema circulatorio de esta jirafa es el corazón.</i></p>		
	<p><b>TEJIDOS</b></p>	<p>Los órganos están formados por distintos tipos de tejidos. Los tejidos se encuentran unidos estructuralmente y funcionan de manera coordinada. Algunos organismos sólo alcanzan el nivel de organización de tejidos.</p>
<p><i>Un tejido que forma parte de este corazón es el tejido muscular, de un tipo especial, llamado cardíaco.</i></p>		
	<p><b>CELULAS</b></p>	<p>Los tejidos están formados por células. La célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos. Muchos organismos son unicelulares. Las propiedades características de los sistemas vivos no emergen gradualmente a medida que aumenta el grado de organización. Aparecen súbita y específicamente en forma de una célula viva, algo que es más que sus átomos y moléculas constituyentes y que es diferente de ellos. Nadie sabe con exactitud cuándo o cómo comenzó su existencia este nuevo nivel de organización: la célula viva. Sin embargo, cada vez son más las evidencias en favor de la hipótesis que postula que las células vivas se autoensamblaron espontáneamente a partir de moléculas más simples.</p>
<p><i>El músculo cardíaco está compuesto por millones de células similares a la de la figura.</i></p>		

	<p><b>COMPLEJOS DE MACROMOLÉCULAS</b></p>	<p>Las células contienen numerosos complejos macromoleculares. Las macromoléculas constituyen estructuras complejas tales como las membranas y las organelas. Algunas estructuras están presentes</p>
<p>tanto en procariotas como en eucariotas, pero difieren en ambos tipos de organismos.</p>		
<p><i>Una complejo de macromoléculas que se encuentra en todas las células es la membrana plasmática.</i></p>		
	<p><b>MACROMOLÉCULAS</b></p>	<p>Las estructuras complejas macromoleculares están formadas por distintas macromoléculas. Las macromoléculas cumplen funciones esenciales en la célula. Algunas son componentes estructurales, otras cumplen funciones reguladoras y otras actúan como directoras de toda la actividad celular.</p>
<p><i>Un tipo de macromolécula que se encuentra en todas las membranas plasmáticas es la glucoproteína.</i></p>		
	<p><b>MOLECULAS</b></p>	<p>Las macromoléculas pueden estar constituidas por moléculas semejantes o diferentes. Las moléculas son los componentes fundamentales de las células. Existen moléculas orgánicas e inorgánicas. En los seres vivos se encuentran una gran variedad de moléculas de estructura y función diversas.</p>
<p><i>Una molécula que compone a todas las glucoproteínas es el aminoácido.</i></p>		
	<p><b>ÁTOMOS Y PARTICULAS SUBATÓMICAS</b></p>	<p>Las moléculas están constituidas por átomos. Los átomos son las partículas más pequeñas de un elemento - una sustancia que no puede ser desintegrada en otra</p>
<p>sustancia por medios químicos ordinarios-. Los átomos están constituidos por partículas subatómicas. La búsqueda de partículas subatómicas es objeto de investigación permanente, lo que lleva a realizar otros nuevos descubrimientos que originan nuevas hipótesis, en un sinfín de preguntas y respuestas.</p>		
<p><i>Todos los aminoácidos están formados, por lo menos, por átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.</i></p>		
<p>Copyright © Editorial Médica Panamericana</p>		

## Actividades

¿Que entiendo por propiedades emergentes?

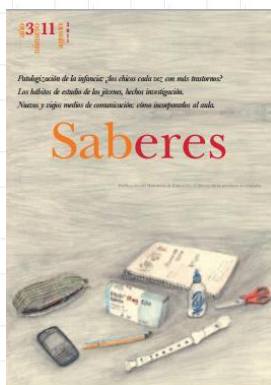
¿Que determina las propiedades de cada nivel de organización?

¿Porque puede resultar de interés conocer la organización de la materia?

La Biología está formada por distintas disciplinas y ciencias auxiliares. Utilizando el programa de estudios, determine cuales disciplinas le parecen adecuadas para el arboadaje de cada uno de los niveles de organización



## “Somos baqueanos de otros paisajes”



Revista Saberes Año 3 N° 11 agosto 2011. Publicación del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

En: <http://revistasaberes.com.ar/numerosanteriores/revista-saberes-nro-011.pdf>

*La necesidad de recuperar la dimensión humana en los procesos de enseñanza y cómo impactan en la escuela las nuevas subjetividades creadas por los medios de comunicación, la destitución simbólica de las instituciones y la proletarianización del trabajo docente, son algunos de los temas abordados en la entrevista al Padre Alberto Bustamante.*

“HAY UN AXIOMA JESUITA ANTIQUÍSIMO que dice que para enseñar latín a Pedro hay que saber latín, pero más hay que saber Pedro”, con esa frase el licenciado en Filosofía y presidente del Consejo Superior de Educación Católica (CONSUDEC) sintetiza el principal desafío que afrontan los educadores hoy. Para el Presbítero es imprescindible que, en la relación pedagógica, se restablezca la dimensión humana, perdida una vez que la figura del docente se vio reducida a la de un mero trabajador de la educación y el proceso educativo a una práctica político-social: “No se puede atender el reclamo de vida que nos hacen los chicos, solamente desde la Sociología. hay que recuperar los vínculos, reconocer al alumno, darle tiempo, acompañarlo y ver qué es lo que necesita: nadie se resiste a ser amado”.

*-¿Qué otros desafíos enfrenta la escuela hoy?*

-Un primer desafío de la escuela es comprender el contexto: al alumno, al docente y a la sociedad. Es imposible acompañar el trayecto escolar de alguien a quien no conozco y que habla un lenguaje que no entiendo. Usando un término criollo, nosotros somos baqueanos de otros paisajes; expertos, pero en otro contexto. Yo les digo a los profesores que, cuando entro al aula, el panorama es totalmente distinto al de años atrás. Uno pone el GPS para ver cómo manejarse ahí y te dice: “recalculando, recalculando...”

*-¿Qué cosas han cambiado que afectan a la educación?*

-Cuando uno habla de educación, se refiere a un concepto mucho más amplio que lo que puede ser la escolarización. Antes, la escuela tenía el monopolio de la transmisión del conocimiento: una generación legaba a la otra vivencias y valores, que son fundamentales en todo proceso educativo. Hoy, todos -no solamente los niños y jóvenes - estamos expuestos a un sinfín de influencias. Vivimos en una sociedad que se ha mediatizado y en donde las comunicaciones y las nuevas tecnologías impactan cada vez más en la vida de las personas. la subjetividad mediática ha ido revolucionando dos dimensiones que son propias del humano en el trayecto de hacerse hombre: las lógicas de habitar el tiempo -lo instantáneo, lo inmediato y lo fugaz - y el espacio, vinculado a lo geográfico: hoy la geografía son las pistas de la informática.

*-Claro, se ha perdido el sentido de pertenencia: mi lugar, mi gente, mis cosas...*

-Pago chico, pueblo chico, ya no existe. Atahualpa Yupanqui decía: “El hombre es paisaje que anda”. Eso suponía el anclaje en un lugar. Si hoy a nosotros nos agarran, nos abren el corazón y nos preguntan qué paisaje tenemos adentro, no sabríamos qué responder. El tiempo, la inmediatez, cubren el escenario. Pasamos de la máquina de fotos que tenías que esperar 15 días para revelar los rollos -con todo lo que eso generaba: la expectativa, la selección de lo que ibas a sacar, etc. - a esto que es hoy: sólo un instrumento que, a su vez, configura nuevos modo de ser.

*-¿Cuál sería la diferencia entre la lógica mediática y la pedagógica?*

-la subjetividad mediática es la lógica de impacto, de lo visual, del ya, de la no espera, del mercado: me ofrece la posibilidad de todo, aunque no lo pueda alcanzar. Recuerdo una propaganda de una marca comercial importante que termina poniendo el sello de la firma y dice: *Impossible is nothing* (Nada es imposible). Y esto genera, muchas veces, desbordes y desaliento. Por otro lado, está la subjetividad pedagógica que es justo la inversa: requiere tiempo, esfuerzo, sacrificio, dedicación, paciencia. No trabaja con la categoría de éxito, sino con la de fruto: se va construyendo permanentemente en el día a día, desde que uno se levanta hasta que se acuesta.

*-Incluso, muchas veces, esos frutos no se ven a corto plazo...*

-Exactamente. la otra te vende el éxito como horizonte de la vida, te dice que tenés que bailar por un sueño, cuando la subjetividad pedagógica te dice: por los sueños hay que trabajar, estudiar y en nuestro caso, rezar. Debemos volver a ver lo educativo como aquel proceso que vive en la interioridad de una persona, en el desarrollo de su ser, de su personalidad, de su vida.

*-¿Cómo se posicionan los docentes frente a estos cambios?*

-Estas situaciones generan mucho agobio, sensación de desborde, impotencia. En este escenario, la escuela es como un barco de otros mares. la crisis deviene cuando no se sabe qué hacer ante un paisaje desconocido: quedarse o huir. Pero también hay que tener mucho cuidado con las huidas permanentes: uno está, pero en el fondo no. Por otro lado, el cambio de la cultura institucional -la posibilidad de repensarse y reformularse - cuesta mucho. Cuando uno está acostumbrado, no quiere que le modifiquen la dinámica de trabajo.

## De las instituciones

Para el Padre Bustamante, una de las causas fundamentales de la modificación del escenario educativo está relacionada con la crisis que se ha producido en las instituciones tradicionales: "recuerdo un amigo que decía 'a mí me educaron tres mujeres: mi madre, mi maestra y mi catequista'. Entonces, vemos cómo, antes, familia, escuela e iglesia dejaban huellas en las personas".

*-¿Cómo impacta esto en el rol docente?*

-la gran destitución simbólica que han sufrido las instituciones, que ya no significan y marcan lo que antaño, generó una gran crisis del sentido de autoridad. Hay que entender que el rol y los títulos docentes sólo confieren autoridad formalmente. La legitimidad de su ejercicio está vinculada a su conquista desde el servicio: tengo que construir la autoridad todos los días y no justamente desde los gritos. Esa es otra gran deuda hoy. En esta línea, otra cuestión que me parece fundamental es recuperar el compromiso ético.

*-¿A qué se refiere con esto?*

-Un grupo de alumnos una vez me dijo que había profes con cara de timbre, esto es, que cuando entran al aula tienen más ganas de que termine la clase para irse que los propios chicos. Y así es imposible educar. Si el estudiante no ve su cara en el rostro de su maestro, huye. Lo que le da sentido a nuestra tarea es el servicio hacia el otro: el docente siempre tiene alguien -no algo - que lo espera y no puede desentenderse de él porque puede quedar a la intemperie.

*-¿A qué atribuye este fenómeno de los docentes con cara de timbre?*

-Me parece que tiene que ver con que ha habido una excesiva proletarización de la dimensión del educador. Esto implica la reducción del docente a mero trabajador de la educación. Hay una tensión profesión-vocación-trabajo. Si bien la docencia es un empleo, el problema está cuando se pone el foco ahí. Esta categoría es propia del mundo industrial que trabaja con tornillos y no con personas; que produce materiales y genera plusvalía por cuya redistribución pelean los obreros.

*-Ha pasado que en un momento fue una carrera corta, con salida laboral asegurada y quizás mucha gente lo vio desde ese lugar, que no está mal tampoco...*

-No, pero tampoco alcanza. Albert Camus, un gran filósofo y novelista argelino agnóstico, que luego se radicó en Francia decía que “la verdadera desesperanza no nace ante una obstinada adversidad, ni en el agotamiento de una lucha desigual. Proviene de que no se perciben más las razones para luchar e, incluso, de que no se sepa si hay que luchar”. En el fondo, Camus plantea: “Si usted desespera, si a usted la realidad se lo lleva puesto, el problema no es la realidad es usted”. Entonces, si mis razones de ser docente no han tenido que ver con un compromiso ético con la persona a la que debo acompañar en su trayecto; tenemos un gran inconveniente. Sócrates decía que el educador era un gran partero: ayuda a hacer fuerza para que el otro se dé a luz. Si no hay eso, esta realidad se lo lleva puesto.

## Horizonte de sentido

La irrupción de nuevas subjetividades generadas por la mediatización de la sociedad y la destitución simbólica de las instituciones tradicionales, también produjeron, según afirma Bustamante, una serie de demandas a las que la escuela no sabe cómo dar respuesta: “En términos sociológicos, la institución escolar nació bajo una matriz iluminista, poniendo el eje en la gestión del conocimiento y, en estos tiempos, con eso no alcanza. El maestro hoy tiene que ser un gran gestor de comunidad”.

*-¿En qué sentido?*

-a mí me prepararon para ser profesor de Matemáticas pero hoy tengo que ser profesor de alumno, que no es lo mismo. Si usted sólo es maestro de su asignatura, los chicos se lo llevan puesto. Ser profesor de alumno significa un compromiso ético con una mirada integral sobre una persona humana, en vez de ver únicamente una cabeza a la cual transmitirle conocimientos.

*-¿Cómo se logra?*

-Estableciendo vínculos, llegando a nuestros estudiantes, recuperando el horizonte de sentido que el chico ha ido perdiendo en este contexto que referíamos de lo inmediato. La escuela siempre operó con promesa de futuro. Porque en el fondo, lo que los estudiantes se llevan de la institución escolar es una promesa. Pero ese enunciado suponía otro contexto social, económico y político, que se ha modificado. Entonces los jóvenes sufren una gran crisis de sentido. Mi papá me dijo una vez: “Si usted quiere ser alguien, estudie”. El silogismo estaba muy bien aplicado si la premisa es que efectivamente usted quería ser alguien. la pregunta es: ¿quieren ser alguien los adolescentes de hoy?, ¿o sólo quieren llegar al fin de semana?

*-¿Cree que ha cambiado el alumno a lo largo de los años? Los docentes dicen que a los chicos no les interesa nada, que antes era distinto...*

-lo que hay es otra subjetividad impactada por todo lo que le ha ido quitando ese horizonte de sentido de vida. Y eso hace que los chicos también se encuentren sufriendo una profunda crisis existencial detrás de los espejitos de colores que vende el mercado. de golpe, los jóvenes creen que la vida tiene esa instantaneidad: rindo mal a las 10 de la mañana, quiero que me armen una mesa nueva a las 10:05. Lo que percibo es que los adolescentes están necesitados de ser reconocidos como tales, de ser acogidos, acompañados y de ver un mundo adulto que está para ellos. Necesitan palabra, mirada, porque sufren de una manera muy particular la crisis del mundo adulto. Están abandonados porque consentirlos indefinidamente y decirles a todo que sí es una manera de no hacerse cargo.

*-Hay que ver si el docente es consciente de estas responsabilidades.*

-Yo creo que sí. lo que me parece que falta es acompañarlos. Y el Estado, en esto, tiene una dificultad: cómo pastoreamos a los que tienen que pastorear, cómo cuidamos a los que tienen que cuidar. Porque el docente, en este contexto, necesita ser sostenido, alentado. Si no hay experiencia de comunidad que educa, es un llanero solitario. El acompañamiento no tiene que ver solamente con la formación profesional. Hay una dieta espiritual y una cognitiva que todo maestro debe tener si quiere ser y permanecer como tal en este tiempo. El tema es alimentarse y sostenerse. Ante este panorama, el padre Bustamante afirma que es imprescindible alentar a los educadores, diciéndoles que tienen una misión. “En nuestras manos está la gran posibilidad de servir a la Patria, ayudando a que muchachos y chicas

puedan construir sus vidas desde un horizonte de sentido que tenga que ver con brindarse, con el servicio para generar lazos, para generar experiencias de comunidad y para recuperar amistad social”, finaliza.

## **Actividades**

### **ROL DOCENTE**

El rol docente es una construcción permanente que se va perfilando a partir de experiencias cognitivas, sociales afectivas y también efectivas, como signo de un aprendizaje sustantivo de destrezas y conocimientos que den lugar al desarrollo de competencias requeridas para su desempeño. El rol se aprende, se entrena y se modifica buscando un perfil apropiado a los distintos contextos de actuación. Hay etapas importantes en la configuración del rol: una, la historia educativa del sujeto en cuestión, otra la formación en la institución y la última, la experiencia práctica posterior en las escuelas denominadas de destino como salida laboral. Las de mayores importancias reconocidas por las investigaciones realizadas son: el histórico educativo y la de inserción en el aula (Sanjurjo, L. 2008)

Desde el punto de vista de Bustamante el docente debe cambiar su dinámica de trabajo para poder comprender la complejidad del contexto pero sobre todo para poder “enfocar” bien la realidad sin desbordarse.

El eje de la función de la escuela no es más la gestión del conocimiento sino tener una mirada integral sobre el alumno, poder acompañarlos durante este proceso de enseñanza y de aprendizaje que requiere tiempo y esfuerzo.

### **Etapas de la actividad**

- **Proyección del video: Congreso de Educación Bicentenario. Paraná, Entre Ríos 2010**
- **Antes de leer el texto, responde las siguientes preguntas:**
  1. Menciona las características generales, sin dar nombres, de un docente que haya sido significativo para vos y explica qué aspectos valoras en él y por qué.
  2. ¿Qué representaciones tienes de tus futuros alumnos, es decir cómo te los imaginas? Cita sus rasgos o características generales.
  3. ¿Qué sentimientos te despiertan tus futuros alumnos?
- **Inicia la lectura del texto y contesta:**
  1. ¿Cuáles son las dos categorías que han cambiado en esta época que dan cuenta del actual cambio social? Ejemplifica con casos que te han tocado vivir en el aula como alumno.
  2. ¿Por qué pensás que surge el fenómeno de los profesores “cara de timbre”. A lo largo de tu recorrido escolar ¿podes mencionar algún profesor con estas características singulares?
  3. Explica qué quiere decir el padre Bustamante cuando plantea que “somos baqueanos de otros paisajes”. Ejemplifica con tu experiencia.
  4. Desde tu punto de vista, qué significa tener un compromiso ético como docente. Qué transmitimos los docentes cuando enseñamos. Enumera. Piensa qué te gustaría, entonces transmitirles a tus alumnos.
  5. Por último, escribe una pequeña síntesis personal donde, recuperando conceptos centrales que pudiste pensar a lo largo de esta actividad, expliques por qué vale la pena ser docente.

**Material:**

-Congreso de Educación Bicentenario. Paraná, Entre Ríos 13 y 14 de abril de 2010 En: <https://www.youtube.com/watch?v=IQmCmOdAQzo>

- Revista Saberes Año 3 N° 11 agosto 2011. Publicación del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. En: <http://revistasaberes.com.ar/numerosanteriores/revista-saberes-nro-011.pdf>

Diego A. Golombek

## Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa

# DOCUMENTO BÁSICO

Fundación **Santillana**

Diego A. Golombek es licenciado y doctor en Biología de la Universidad de Buenos Aires. Profesor en la Universidad de Quilmes e investigador del CONICET. Director del laboratorio de Cronobiología de esa Universidad.

ISBN: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

© 2008, Diego A. Golombek  
© 2008, Fundación Santillana

## Esa cosa llamada ciencia

Veamos algunos corolarios de estos dos postulados. Si la única forma de aprender ciencia es haciéndola, quiere decir que el aula -tanto sea la de alumnos de escuelas primarias como la de los institutos de formación docente- puede y debe transformarse en un ámbito activo de generación de conocimiento, alejado de la mera repetición formulística y basado en la experimentación e indagación constantes (estamos hablando, claro está, de la enseñanza de las ciencias naturales, y no de las sociales o de la matemática, cada una de las cuales posee un corpus propio y del cual un científico natural no está capacitado para opinar con mucho conocimiento de causa). Una de las objeciones a esta mirada es puramente metodológica: cómo hacer ciencia en un aula que adolece de la falta de toda herramienta instrumental, desde un microscopio hasta, en el peor de los casos, la energía eléctrica que permita la realización de determinadas pruebas. Es cierto: algunos objetivos puntuales requerirán ciertas tecnologías a veces inalcanzables en algunos ámbitos educativos. Sin embargo, reducir la ciencia (y su enseñanza) a factores puramente metodológicos -sin negar su indudable importancia- es, en todo caso, un punto de vista miope. Cada vez que logramos una actitud inquisitiva, curiosa, hasta rebelde, en el alumno, que comprenda que sus propias preguntas acerca del mundo que lo rodea son el inicio y no el final de un viaje; cada vez que nos permitimos acompañar y no limitar esas preguntas; cada vez que una afirmación es discutida, corroborada y refutada hasta el hartazgo o cada vez que nos maravillamos frente a un fenómeno natural y queremos domarlo y comprenderlo, estaremos haciendo ciencia, sin necesidad de aceleradores de partículas o microscopios electrónicos.

---

Sin embargo, es estrictamente cierto que el enfoque experimental de la enseñanza de las ciencias naturales requiere una base metodológica que permita la formulación de tales experimentos. En general los experimentos no pueden faltar pero no son lo único que se puede (ni se debe) hacer para enseñar a pensar científicamente -resulta obvio que existen diversos temas que no son adecuados para la resolución experimental-. Aquí entran entonces aspectos prácticos de la didáctica científica, que están a la par de los otros enfoques que trataremos en este documento, siempre y cuando quede claro que lo que queremos argumentar es que en el aula se deben cumplir todos los pasos de la adquisición de conocimiento científico, entre los cuales la realización del experimento es fundamental, pero su importancia no es menor que la de formulación de preguntas, el diseño de una experiencia, la imaginación de un modelo o la construcción de un consenso de interpretación de los datos obtenidos.

---

(...) en ciencia, como en otras disciplinas, tal vez estemos dando a los jóvenes respuestas a preguntas que jamás se han hecho, lo cual implica pasar por alto un largo

proceso que ineludiblemente debe partir de las propias indagaciones y curiosidad del alumno para luego llegar a construir otro tipo de preguntas en forma secundaria. Por último, pasaremos

\_\_\_\_\_

(...) No se trata, entonces, de que una mejor enseñanza de las ciencias forme alumnos más inteligentes, u orientados hacia determinadas áreas del conocimiento. Se trata, en suma, de formar ciudadanos con criterios principalmente racionales a la hora de tomar decisiones, que sean capaces de juzgar en forma adecuada las diferentes alternativas que se les presentan, que puedan pensar y razonar por sí mismos

\_\_\_\_\_

La ciencia no es más que un modo de conocer la realidad. Según este modo, lo esencial no es qué sabemos sino cómo llegamos a saberlo. La investigación científica siempre parte de preguntas. El asombro, la maravilla, la sed de explicaciones, la observación y el reconocimiento de regularidades y patrones son parte de este aspecto. Pero podemos estar de lo más convencidos de que tenemos “la verdad”... y se nos puede desmoronar de pronto y sin aviso. Queremos conocer y entender esta realidad y la sacudimos a preguntazos tratando de entender de qué se trata. Hacemos experimentos para ir afinando las preguntas, observamos, describimos, modificamos nuestras hipótesis.

\_\_\_\_\_

Parafraseando al gran científico (en el sentido de “gran preguntón”) John Lennon, podríamos decir que la ciencia es eso que nos pasa mientras estamos ocupados haciendo otros planes. Y tal vez eso es justamente lo que hay que saber sobre ciencia: que no es más que una actitud inquisitiva, que es romper con el principio de autoridad (ese que dice que las cosas son así porque lo digo yo, o el Papa o el general) y que es atreverse a cuestionar, cuestionarse y ser cuestionado. Imagino el terror de los docentes frente a este planteo... ¿y nosotros qué, eh? ¿Qué hacemos con tanta pregunta suelta? Muy sencillo, pero hartamente desafiante: acompañarlas, hacerlas crecer, idear experimentos para avanzar en la niebla y, sí, generar nuevas preguntas. La ciencia está allí para ayudarnos a tomar decisiones, para entender un poco más al mundo y, por qué no, querer cambiarlo, como corresponde. Aunque, sobre todo, está allí para hacernos mejores personas. Casi nada.

\_\_\_\_\_

¿Cómo podemos acercar el proceso de aprendizaje de ciencias en el aula al proceso de indagación científica por los científicos? Muy simple: tratando de recorrer en el aula un camino análogo al de los laboratorios, a través de algunos aspectos principales de la ciencia que, tal vez sin saberlo, los investigadores tienen como pilares de su actividad:

1) Por un lado, es fundamental reconocer que la forma de entender el mundo es a través de las observaciones y los experimentos. De nuevo, esto no significa realizar complejísima operaciones ni, mucho menos, repetir recetas: se trata de experimentar permanentemente con lo que tengamos a mano (aspecto empírico).

2) Esto viene absolutamente aparejado a cómo se hacen esos experimentos, su reproducibilidad, su secuencia, el planteo de hipótesis y demás. Respiren tranquilos: estamos hablando del “método científico”, tópico favorito de los docentes de ciencias (aspecto metodológico).

3) Y aquí la cosa se vuelve más etérea, porque la ciencia también se basa en conceptos teóricos, ideas, imaginaciones que tal vez mucho más adelante generen experimentos que los pongan a rigurosa prueba (aspecto abstracto).

4) Asimismo, no es raro que las ideas, y hasta los experimentos de los científicos, vayan en contra del sentido común y uno deba convencerse de que la cosa es realmente así (convengamos en que todas las mañanas es necesario convencerse de que realmente

es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol, y no al revés). Y esto es particularmente difícil de aprender y de enseñar (aspecto contraintuitivo).

5) Finalmente, no debemos olvidar que la ciencia está hecha por personas, con sus ganas, modas, envidias, intereses y retóricas particulares. Así, el conocimiento científico se construye socialmente a través de las interpretaciones que la comunidad va con-

### *Actividades*

- Proyección de video sobre ciencias, de Golombek
- Lectura de Texto de Golombek
- Consigna de trabajo posterior:

Teniendo en cuenta el texto que se te proporcionó, relata experiencias áulicas o institucionales donde se evidencie esta concepción de ciencia. Si no conoces o recuerdas ninguna, invéntala. Luego, coméntala con tus compañeros.



## Trabajando en el Laboratorio – Los organismos del microcosmos



**Margulis Lynn, Una Revolución en la Evolución,**  
*Fragmento de ponencia, Colleccio Honoris Causa, Universitat De Valencia, 2003*

¿Que enseñanzas podemos recibir de la biología? Y de la ciencia? Qué nuevas enseñanzas surgen del estudio de los organismos subvisibles del microcosmos?

Los únicos seres que se encuentran en el extremo de la cadena de producción son las cianobacterias. Estos genios verdes convierten la luz del sol en materia orgánica y liberan gases a la atmósfera. Muchos de ellos, da

la casualidad que están atrapados dentro de las plantas. La productividad es actualmente —y lo ha sido siempre— un virtuosismo bacteriano, especialmente de las cianobacterias. En última instancia, el producto nacional bruto de una nación sólo puede ser biológico, no industrial.

Por la biología estudiada en la escuela sabemos algo sobre la variación biológica, cambios en caracteres, cambios en el DNA y simbiogénesis. Sabemos algo sobre la herencia de la variación y el potencial biótico —Se producen más individuos de los que de alguna manera pueden sobrevivir en las poblaciones de todas las criaturas en cualquier época. Sabemos que la forma más eficaz de liberarse de organismos como las cucarachas no es matarlas una a una sino alterar completamente su hábitat: para fomentarlas, dales más hábitat. Conocemos los efectos de la superpoblación. Sabemos que la basura nunca se elimina, sino que circula. Sabemos que la materia nunca se pierde sino que circula. Sabemos que las células de las personas no albergan antiguas bacterias fotosintéticas de vida libre que todavía fotosintetizan activamente, mientras las de las plantas si lo hacen.

Sabemos que hay límites naturales al crecimiento de cualquier población. Esto no puede enseñarse porque nuestra cultura nos dice que los humanos dominan la Tierra. Y la cultura solo ye dinero. Sabemos que el hacinamiento produce destrucción.



**Endosimbiosis por Hunter O'Reilly**

*Esta pintura ilustra la endosimbiosis, un proceso por el cual un organismo vive dentro de otro. Se destacan en forma prominente una mitocondria y un cloroplasto, se piensa que ambos han evolucionado durante millones de años de bacterias y que vivían dentro de otras bacterias.*

*Los "ojos" verdes y púrpuras de la figura, abajo a la derecha representan a Hatena, un organismo unicelular, que adquiere la capacidad de fotosintetizar ingiriendo un alga unicelular*

Sabemos que produce luchas y otros extremos de comportamiento. Cuando los mamíferos viven amontonados, se produce un comportamiento agresivo: incluso los herbívoros se vuelven caníbales si están muy amontonados y pasan hambre. Sabemos todo esto. Por qué no hacemos algo para remediar todo eso? Porque nuestras presunciones culturales contradicen este conocimiento.

Del microcosmos nos llegan otras enseñanzas. Sabemos que el mundo viviente no está habitado solo por animales y por plantas. Para la microbiología, las plantas son prácticamente idénticas a los animales. Esto divide la vida en el mundo bacteriano y todo lo demás. Sabemos que la vida empezó hace tres mil quinientos millones de años, mientras los animales aparecieron hace menos de 700 millones de años. La mayor parte de la evolución no ha implicado a los animales en absoluto, y sin embargo, casi todos nuestros estudios de evolución son de animales (figura 11.4).

Los protocistas, 250.000 especies aproximadamente, son mudos y carecen de poder. No obstante, inventaron casi todo lo que puede interesar a los evolucionistas. El desarrollo de los sexos, la fusión celular y la motilidad intracelular son fenómenos propios de los protocistas. Los protocistas forman el quinto reino junto a los de las plantas, los animales, los hongos, y las bacterias (figura 11.5). Los protocistas constan de células nucleadas (eucariotas) y no son ni hongos, ni plantas ni animales. La simbiogénesis, mi tema preferido, participa en la especiación de todos los protocistas y de muchos otros organismos eucariotas. Nuestro mundo cultural se divide en <<plantas, animales y gérmenes>>, presagiando todos ellos una falta continuada de poder para los protocistas (Margulis et al. 1993).

En Shark Bay, en el oeste de Australia, aún existen ecosistemas de cianobacterias en zonas cuya salinidad es excesiva para la mayoría de los organismos. En ese punto de la costa australiana, las comunidades de cianobacterias han creado estructuras fascinantes (figura 11.5). Sus homólogas se han estudiado en fósiles que tienen al menos 2.000 millones de años. Al mirar bajo el agua pueden verse burbujas de oxígeno, la <<basura>> de las cianobacterias, que ascienden hacia la superficie. En los desiertos, los microorganismos, al contrario que los humanos, pueden sobrevivir durante días, meses o incluso años. En cuanto llega el agua, muchos tipos reanudan la fotosíntesis. Convierten la luz del sol en materia orgánica, desprenden oxígeno y forman comunidades. Estas comunidades microscópicas son relativamente estables, al contrario de las formadas por los humanos. Los estudios de comunidades de fangos marinos sugieren que las cianobacterias y otros microorganismos acompañantes estabilizan el sedimento para formar estructuras comunitarias que permiten el crecimiento de muchos organismos más grandes.

En la década de 1990 todavía no hemos completado la tarea linneana del siglo XVIII de describir las especies de seres vivos de la Tierra. Esta deficiencia es especialmente evidente en los tres reinos que incluyen microorganismos. Mi laboratorio ha tardado 18 años en estudiar 2 milímetros de lo que parece arena sucia para la mayoría de los científicos. Los microorganismos que habitan en la arena esclarecen las características de otros seres. Crecen, producen desechos gaseosos y alteran el ambiente donde viven. La depredación ocurre incluso en las bacterias. La simbiogénesis lleva a nuevas formas. Es frecuente una enorme sensibilidad hacia los cambios ambientales.

Las bacterias y los protocistas no son organismos primitivos, ni necesariamente unicelulares o sencillos. Las bacterias pueden llevar a cabo todos los procesos biológicos conocidos en la biosfera, excepto hablar. Creemos que somos independientes de los microorganismos y que ellos deberían ser erradicados, pero esta visión es solo parte de nuestra exagerada arrogancia humana. Ralph Waldo Emerson, poeta del siglo XIX, resumió la visión que la mayoría de la gente todavía tiene del proceso evolutivo.

*Luchando por ser hombre, el gusano  
escala todas las cúspides de la forma*

Casi todo el mundo cree lo que nuestra cultura enseña: la evolución ha llegado claramente a su cumbre final, en concreto al hombre.

### **Lynn Margulis**

Las aportaciones de Lynn Margulis a la biología son de una importancia incuestionable. Sus ideas acerca del papel de las simbiosis en el origen de las células nucleadas han sido demostradas casi en su totalidad. Por eso se puede decir que Margulis ha removido las de por sí ya agitadas aguas de las explicaciones científicas del origen y evolución de la vida. Además, ha colaborado con numerosos científicos e intelectuales en otros ámbitos del conocimiento: así por ejemplo con James Lovelock contribuyó al desarrollo de la hipótesis Gaia y con Dorion Sagan ha publicado numerosos libros y artículos de divulgación científica y reflexión filosófica sobre la evolución biológica y el funcionamiento de un planeta vivo.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Lynn\\_Margulis](http://es.wikipedia.org/wiki/Lynn_Margulis)

---

### **Actividades sobre el texto**

¿Qué tan importante es la vida animal y vegetal en el planeta?

¿Comparte la visión cultural de que la cumbre final de la evolución es el hombre? De acuerdo a su respuesta, explique por qué

¿Cuál es la visión de la autora de esta ponencia?

---

### **Actividades de laboratorio - Observación de microorganismos.**

Después de poner en diálogo el texto de Lynn Margulis, nos encontramos lo suficientemente motivados para realizar introducirnos en el mundo microscópico a través de prácticas de laboratorio.

La propuesta consiste en observar e identificar paramecios en un cultivo proporcionado por la profesora a cargo.

#### **Objetivo**

Identificar paramecios en una muestra de agua dulce

#### **Materiales**

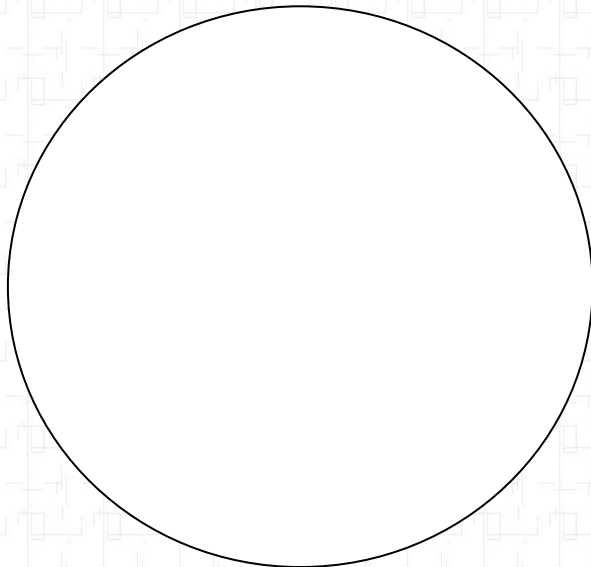
- microscopio
- portaobjetos
- cubreobjetos
- pipeta
- muestra de agua dulce

#### **Procedimiento**

1. Tomar una muestra del cultivo
  2. Colocar la muestra sobre el portaobjetos
  3. Enfocar el microscopio
-

4. Observar los microorganismos que hay en la muestra
5. Registrar lo observado

### Observaciones



#### Información adicional:

Los *paramecios* (hay unas diez especies) son *protocistas ciliados*, lo que significa que están constituidos por una sola célula eucariota, que se alimentan ingiriendo alimento en forma de partículas y que están cubiertos de cilios.

Miden de 100 a 300 micrómetros de longitud (lo que significa que con 100 aumentos los veremos como si midieran de uno a tres centímetros) y tienen una forma que recuerda a una suela de zapatilla. El extremo posterior es puntiagudo.



## Trabajando en el Laboratorio – Experiencias en Química

### *Hagamos flotar agua en agua*

Toma 3 vasos desechables y vierte agua en cada uno de ellos hasta la mitad, al primero añádele 2 cucharadas de sal de cocina, al segundo 1 cucharada y al tercero no le adiciones sal. Seguidamente al primero adiciónale 2 gotas de vinilo rojo, al segundo dos gotas de vinilo azul, y al tercero 2 gotas de vinilo blanco, y agita el contenido en cada uno de ellos. (se puede utilizar tempera o colorante vegetal, que deben traer los estudiantes)

Toma una jeringa y extráele el émbolo, con un poco de plastilina tapa la punta de la misma. Con la ayuda de otra jeringa vierte 3 ml del agua de color rojo, luego mide 3 ml del agua de color azul y viértelo en la otra jeringa dejándola caer por las paredes muy suavemente, mide 3 ml del agua de color blanco, y viértela dejándola caer por las paredes.

Observa y anota el resultado obtenido, para discutir la explicación con la docente.

### *Agua color rosa*

#### **¿Qué es lo que queremos hacer?**

Observar cómo el agua salada toma un color rosado cuando introducimos en ella dos cables de un circuito eléctrico.

#### **¿Qué nos hará falta?**

Instrumental y Materiales:

- Pila de corriente continua
- Dos cables de conexión
- Dos electrodos
- Vaso de precipitados
- Espátula y agitador
- Agua
- Sal común
- Fenolftaleína

### **¿Cómo lo haremos?**

Se prepara una disolución de sal en agua y se le añaden unas gotas de fenolftaleína. Se efectúan las conexiones a la pila y a los electrodos (que pueden ser dos barras de grafito o de un metal). Se introduce cada electrodo en la disolución.

Observa y anota el resultado obtenido, para discutir la explicación con la docente.

### ***Tinta invisible***

#### **¿Qué es lo que queremos hacer?**

Fabricar un mensaje con tinta invisible a base de jugo de limón.

#### **¿Qué nos hará falta?**

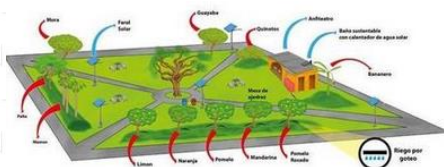
Instrumental y Materiales:

- Papel
- Mechero y fósforos
- Pincel
- Jugo de limón

#### **¿Cómo lo haremos?**

Se exprime el limón. El jugo ya puede utilizarse como tinta sobre un papel con ayuda de un pincel. Cuando el papel esté seco, las letras serán imperceptibles, salvo que, a cierta distancia, sometamos al papel a la acción del calor de una llama.

Observa y anota el resultado obtenido, para discutir la explicación con la docente.



Origen dibujo, ELLITORAL.COM.AR

## Trabajo al aire libre - Un breve estudio sobre biodiversidad

Desde hace mucho tiempo se reconoce a la salida de campo como estrategia pedagógica, que favorece la enseñanza problemática por parte del docente y el aprendizaje significativo de los estudiantes fortaleciendo habilidades de pensamiento como la observación, la descripción y la explicación de fenómenos naturales.

Se basa en la construcción del conocimiento a través de interacciones con el ambiente que invitan a la observación y la indagación.

Resulta un procedimiento muy adecuado para investigar sobre las características de la organización natural de los ecosistemas teniendo en cuenta que se está estudiando el “lugar propio” con una nueva mirada.

Nos permite obtener información directa sobre el tema que se indaga, mediante el contacto personal con el ambiente.

Tiene valor en muchos aspectos, constituye una instancia de aprendizaje fundamental, como espacio de conocimiento complementario a los adquiridos en el aula y representa un acercamiento a un ambiente natural que ayuda a los alumnos a trasladar los conocimientos teóricos a la práctica.

Por otro lado tiene valor motivacional, produce un cambio en la relación docente/alumno, en algunos casos representa una aproximación necesaria al mundo del trabajo, sin dejar de lado la profundización de los lazos sociales.

### Objetivos

- Desarrollar competencias para la observación, recuperación de información, formulación de hipótesis y conclusiones.
- Estimular el espíritu de exploración, mientras se agudiza el deseo por la investigación.
- Incitar a la convivencia con la naturaleza como agente activo del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar el respeto y cuidado a los seres vivos y los objetos del entorno.
- Facilitar el reconocimiento de la diversidad de seres vivos en un ambiente determinado.
- Promover el registro de los datos de manera adecuada a través de la observación de distintos tipos de hábitats, conformaciones vegetales y composiciones
- Brindar la oportunidad de reflexionar sobre la relación hombre-medio ambiente adoptando una mentalidad dirigida a la problemática ecológica.
- Fomentar el establecimiento de una buena relación entre pares basada en el respeto mutuo y la cooperación.

## Contenidos

- Ecología de las comunidades: Biodiversidad. Componentes e interacciones entre los organismos de una comunidad.

## Pautas de trabajo

- Deben registrar todo lo observado de forma inmediata en la libreta o cuaderno. Si hay especies desconocidas se tratará de realizar una descripción rápida.
- No deben destruir ni coleccionar nada.
- No deben molestar a los seres vivos presentes.
- Deben respetar el trabajo cooperativo y los tiempos de registro diferenciados de sus compañeros.

## Materiales

- Guía de actividades,
- Lupa,
- Cámara fotográfica o celular con cámara

## Actividades

### Actividades antes de la salida

Se indicará a los alumnos el lugar de visitar.

Se comentarán el trabajo a realizar, indicando brevemente, como podrían realizarse las caracterizaciones de los diferentes organismos.

### Actividades durante la salida

Se delimitarán diferentes zonas de observación y se asignarán para que trabajen en cada una de ellas.

- Observar las características del lugar. Realizar dibujos, planos o fotografías del lugar.
- Escuchar todos los sonidos que provienen de seres (aves, insectos, etc.), cuál es su intensidad, persistencia, etc. Si es posible registrar con su celular.
- Realizar un registro fotográfico de los diferentes seres vivos que han hallado en la zona delimitada para el estudio.
- Realizar observaciones a nivel macroscópico y a pequeña escala.
- Registrar por escrito o por filmación las relaciones intra e interespecíficas que puedan observar.
- Observar y registrar mediante fotos líquenes, ¿en qué punto cardinal se encuentran? ¿sabés por qué?



### Actividades posteriores a la salida

- Compartir el material fotográfico, agrupándolos por grupos sistemáticos (grupos distinguibles de plantas y animales, y otras observaciones realizadas).
- Realizar búsquedas en la red, a fin de identificar con el mayor grado de aproximación las especies observadas.
- Abrir un grupo en FB con el nombre del lugar donde se unan todos los alumnos, y se puedan subir todos los registros fotográficos, sonoros y filmicos, con sus correspondientes comentarios .
- Si se pudo registrar sonido o filmaciones sub.
- Realizar una síntesis por escrito de las observaciones realizadas.

## Fundamentos de nuestra carrera

La carrera estará orientada hacia la formación docente con la posibilidad de continuar los estudios de licenciatura en Biología o en Enseñanza de las Ciencias.

La formación docente en biología estará animada por el análisis de los modos y objetivos que predominan en las clases de ciencias como modo de problematizar la enseñanza y de enfrentar a los futuros docentes con el sentido de su labor. Para ello se tomará en cuenta que la escuela es el ámbito en que se distribuyen los saberes de alto significado social y los validados por la comunidad científica. Se tendrá presente que el futuro docente deberá recibir una formación que le posibilite ser artífice en la búsqueda de alternativas para su desempeño en circunstancias disímiles y complejas y no un mero reproductor de saberes incuestionables.

El alumno, futuro profesor será consciente del contexto en el que se desarrollan los conocimientos científicos y del componente social de lo biológico, para lo que deberá conocer las nuevas posturas de la nueva filosofía de la ciencia que lo ubicarán en una posición filosófica que no sea objetivista ingenua, pero tampoco relativista en extremo.

En el contexto educativo actual en profunda y continua transformación, con la predominancia del cambio en el ámbito de la ciencia como la variable de ajuste, es imprescindible una adecuada formación científica y tecnológica de los futuros docentes de biología.

A su vez se hace indispensable una preparación y capacitación de los docentes que permita recuperar a las ciencias dentro del espectro de preferencias de los adolescentes habida cuenta del desinterés que manifiestan por las clases de ciencias. Esto podrá lograrse con estrategias de aprendizaje creativas que tengan en cuenta la facilidad con que los educandos incorporan el lenguaje audiovisual e informático, y la posibilidad de utilizar las prácticas de laboratorio y las salidas de campo que ponen en contacto a los alumnos con hechos y fenómenos de la naturaleza que están estudiando.

Es relevante que se considere la necesidad de conocer el impacto social de los avances científico-tecnológicos destacando la importancia del tratamiento en el aula de los temas de actualidad para promover el debate y la actitud crítico-reflexiva.

El cuerpo de conocimientos tratados en forma holística será el marco propicio para el desarrollo de la creatividad y el ingenio y el fomento de actitudes de cooperación y responsabilidad social.

Los contenidos en la carrera estarán organizados de modo que en los primeros años se les proporcionará una formación integral en el área de las ciencias naturales que les permitirá desempeñarse en Educación Secundaria y al mismo tiempo se especializarán en la disciplina biología que proporcionará un conocimiento más profundo en ese campo particular. Así mismo la Formación General Pedagógica y la Especializada se integrarán a la Orientada en un todo que no admite discontinuidades.

### *Objetivos de la carrera*

Otorgar a los alumnos futuros docentes sólida formación en lo conceptual, procedimental y actitudinal en el área Ciencias Naturales y en la disciplina Biología.

Desarrollar competencias metodológicas que les permitan el dominio de los métodos que la disciplina utiliza para construir su propio conocimiento.

Propiciar una formación pedagógico-didáctica que implique el diseño de estrategias de enseñanza y evaluación, la selección y utilización de recursos e instrumentos que posibiliten el aprendizaje.

Realizar investigaciones en el campo de las ciencias naturales y de la práctica docente, que permitan un aprendizaje de los modos de la investigación docente.

Proporcionar una formación integral de los alumnos que no sólo atienda su particular campo de estudio, sino que tenga en cuenta otras variables sociales y culturales que enmarcan al hecho educativo.

### ***Perfil Profesional Académico del Graduado - Futuro profesor***

El egresado del Profesorado de Biología deberá:

- Poseer una adecuada formación científico-pedagógico en el área, siendo consciente de la necesidad permanente de actualización y perfeccionamiento, acorde con el avance de la ciencia y tecnología.
- Tener autoridad científico-académica frente a los alumnos, respetando cada individualidad.
- Planificar, conducir y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje en los niveles para los cuales se ha formado en su área disciplinar.
- Realizar investigaciones en el campo de la enseñanza de la Biología.
- Hacer de la enseñanza de la ciencia un instrumento válido para desarrollar en sus alumnos una actitud crítica y reflexiva.
- Asumir una concepción de ciencia abierta y provisoria.
- Tomar conciencia de la labor que le cabe desempeñar dentro de la sociedad en que vive.
- Lograr que sus alumnos construyan una concepción del mundo coherente con la de los científicos.
- Caracterizarse por ser un profesional reflexivo, revisando sus prácticas docentes en forma permanente y continua.

### ***Plan de estudios***

#### **Primer año**

<b>Campo</b>	<b>Campos de la formación</b>	<b>Hs Semanales</b>	<b>Hs Catedra anuales</b>	<b>Asignadas a taller</b>	<b>Total Hs Docentes</b>	<b>Formato</b>
Form General	Pedagogía	3	96	1	4	Materia
Form General	HisSc Naturales	3	96	0	3	Seminario
Form Específica	Lab Cs Naturales	4	128	1	5	Taller
Form Específica	Biología 1-Celular	5	160	1	6	Materia
Form Específica	Elem Mat y Bioestad	4	128	0	4	Materia
Form Específica	Química 1	4	128	0	4	Materia
Form Específica	Cs de la Tierra	4	128	0	4	Materia

Form Específica	Ecología	4	128	1	5	Materia
PractProfesional	Pract Docente	3	96	1	8	Taller
-	Total	34	1088	5	43	-

### Segundo año

Campo	Campos de la formación	Hs Sem	Hs anuales	Asignadas a taller	Total Hs Docentes	Formato
Form General	Didáctica y curriculum	4	128	1	5	Materia
Form General	Psicología y Educación	4	128	1	5	Materia
Form General	Inst Educativas	3	96	1	4	Materia
Form Específica	Biología 2-Micro	4	128	0	4	Materia
Form Específica	Biofísica	4	128	0	4	Materia
Form Específica	Química 2	3	96	0	3	Materia
Form Específica	Ed Ambiental	3	96	1	4	Seminario
Form Específica	Genética	4	128	0	4	Materia
Form Específica	Didac Biología	3	96	1	4	Materia
PractProfesional	Pract Docente II	3	96	1	8	Taller
-	Total	35	1120	6	45	-

### Tercer año

Form General	Hist Pol Educ Argentina	3	96	0	3	Materia
Form General	Filosofía	3	96	0	3	
Form General	Metodología Investigación	2	64	0	2	Seminario
Form Específica	Biología 3-Animal	5	160	0	5	Materia
Form Específica	Evolución	4	128	0	4	Materia
Form Específica	Bio Humana y Salud	5	160	0	5	Materia

Form Específica	Didac Biología II	3	96	0	3	Materia
Form Específica	Sujetos Ed Secundaria	4	128	0	4	Materia
PractProfesional	PractDocente 3	5	160	0	10	Taller
Unidad Def Institucional	Unidad Def Institucional	3	96	0	3	Seminario
-	Total	37	1184	0	42	-

#### Cuarto año

Campo	Campos de la formación	Hs Semanales	Hs Catedra anuales	Asignadas a taller	Total Hs Docentes	Formato
Form General	Etica y trabajo docente	3	96	0	3	Materia
Form General	Ed Sexual Integral	3	96	0	3	Seminario
Form General	Pract Investigacion	3	96	0	3	Taller
Form General	UCCV Proyecto Extension	3	96	0	3	Seminario
Form Específica	Biología 4-Vegetal	5	160	0	5	Materia
Form Específica	Bio Humana y Salud 2	5	160	0	5	Materia
Form Específica	Epistemología	3	96	0	3	Materia
PractProfesional	PractDocente 4	6	192	0	12	Taller
PractProfesional	Model Recursos Didact	3	96	0	3	Taller
-	Total	17	544	0	23	-

## Sistema de evaluación y promoción

- 1) En el Plan de Estudios de la carrera de Profesorado de Educación Secundaria en Biología existen tres formatos<sup>1</sup> de espacios curriculares, denominados *materias*<sup>2</sup>, *seminarios* y *talleres*.
- 2) Para cursar las *materias* carrera de Profesorado de Educación Secundaria en Biología los Institutos Superiores admitirán tres categorías de alumnos: a) libres, b) regulares con cursado presencial y c) regulares con cursado semi-presencial. Para cada una de estas categorías se determinan las siguientes condiciones de regularización, evaluación y promoción:
  - 2.1. LIBRE: realiza los aprendizajes correspondientes al desarrollo de una materia sin asistencia a clase. Si bien conserva el derecho de asistir a clases en calidad de oyente, no realiza trabajos prácticos ni exámenes parciales. La aprobación de la materia correspondiente será por exámenes ante tribunal, con ajuste a la bibliografía indicada previamente en el proyecto curricular de la cátedra.
  - 2.2. REGULAR CON CURSADO PRESENCIAL: regulariza el cursado de las materias mediante el cumplimiento del 75% de la asistencia a clases y la aprobación del 70% de los Trabajos Prácticos previstos en el proyecto curricular de la cátedra. La aprobación será con examen final ante tribunal.
  - 2.3. REGULAR CON CURSADO SEMIPRESENCIAL: regulariza el cursado de las materias mediante el cumplimiento del 40% de la asistencia y la aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos previstos en el proyecto curricular de la cátedra. La aprobación será con examen final ante tribunal.
- 3) En la carrera de Profesorado de Educación Secundaria en Biología cada alumno podrá cursar hasta el 30% de las materias con categoría de *libre*, y hasta el 30% de las materias con categoría de *regular con cursado semi-presencial*. Las restantes materias deberá cursarlas con categoría de *regular con cursado presencial*.
- 4) Los seminarios podrán ser cursados solamente con categoría de alumnos *regulares*, ya sea con *cursado presencial* o *semi-presencial*. Los seminarios se aprobarán mediante la presentación de una monografía y su defensa oral ante el profesor a cargo de la cátedra. A los efectos del registro en las actas, la monografía se calificará como examen escrito y se asentará la nota correspondiente; mientras que la defensa oral se considerará examen oral.
- 5) Los talleres sólo podrán ser cursados con categoría de *regulares con cursado presencial*. Los talleres tendrán promoción directa, mediante el cumplimiento de los siguientes requisitos: a) aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos, que serán un mínimo de 2 (dos) por cada cuatrimestre, y se aprobarán con calificación de 3 (tres) puntos en la escala de 0 a 5 puntos. b) Aprobación de la totalidad de los exámenes parciales, que serán al menos 2(dos), uno por cada cuatrimestre, y se aprobarán con nota no inferior a 3(tres) puntos, en la escala de 0 a 5 puntos. Los alumnos que resultaren aplazados tendrán derecho a un examen recuperatorio por cada examen parcial. Los alumnos que no alcanzaren la promoción directa podrán presentarse a exámenes finales, en condiciones idénticas a los alumnos regulares con cursado presencial, en los dos turnos de exámenes inmediatamente posteriores a la fecha de finalización del cursado. Transcurrido ese período, deberán recurrar el taller.
- 6) En cada Instituto de Formación Docente, el Consejo Académico (u órgano de gobierno de similares funciones) establecerá, para cada cohorte, cuáles espacios curriculares podrán ser cursados con cada una de las categorías establecidas en los ítems 3 y 4. En el Diseño

---

<sup>1</sup> Un espacio curricular delimita un conjunto de contenidos seleccionados para ser enseñados y aprendidos durante un período de tiempo determinado, articulados en función de ciertos criterios que le dan coherencia interna, y constituye una unidad de acreditación de aprendizajes.

<sup>2</sup> Se ha adoptado la denominación de “materia” sugerida en el glosario del documento “Propuesta de avance en el proceso de definición curricular-institucional de los IFDC”, (Seminario Cooperativo para la Transformación de la Formación Docente, Bs. As., diciembre de 1997) para denominar a los espacios curriculares que se organizan con un criterio disciplinar. Las denominaciones de *seminarios*, *talleres* y *laboratorios*, en cambio, designan los espacios en función de su modalidad de organización.

Curricular Institucional se incluirán las decisiones tomadas en tal sentido con sus correspondientes fundamentos, y se asegurará la oferta de espacios para las tres categorías.

- 7) Los alumnos deberán inscribirse a cada espacio curricular optando por una de las categorías según lo previsto en el ítem 6, en el período correspondiente a la segunda quincena del mes de marzo. Transcurrido ese lapso, los alumnos libres podrán solicitar cambio de categoría solamente durante el primer mes de desarrollo de las clases del ciclo lectivo respectivo. Los alumnos inscriptos como regulares con cursado presencial o regulares con cursado semi-presencial, que una vez comenzado el período de clases, no pudieren reunir las condiciones exigidas por la categoría de su elección por razones graves personales y/o laborales, podrán solicitar cambio de categoría para pasar a la de regular con cursado semi-presencial o libre, según sea el caso. Dicha solicitud deberá formularse por escrito explicitando las razones que la motivan y acompañada, si cabe, de las correspondientes certificaciones, y será resuelta por el Consejo Académico.
- 8) La modalidad de los exámenes finales será oral, excepto en los casos en que las características de los contenidos del espacio curricular correspondiente hagan aconsejable optar por alguna de las modalidades siguientes:
  - a) Oral y de desempeño: consistente en la demostración por el alumno de una acción o dispositivo de acciones, uso de instrumentos, aplicación de maniobras técnicas, etc. Se utilizará en aquellos espacios curriculares a los que les sea propio la evaluación de procedimientos específicos. A los efectos del registro en actas de consignará como oral.
  - b) Escrito: se utilizará en aquellos espacios curriculares a los que les sea propio la competencia para la comunicación escrita, o cuyos contenidos hagan necesaria la realización de cálculos escritos, expresiones gráficas de los datos, etc.
  - c) Se podrán combinar exámenes escritos y orales en los espacios a los cuales les sea propio la evaluación de competencias para la comunicación tanto escrita como oral.

El Consejo Académico establecerá, a propuesta de cada cátedra, la modalidad a aplicar en cada espacio curricular.

9) La nota de aprobación del espacio curricular será la del examen final, o la del promedio de los exámenes finales cuando se hayan combinado las modalidades escrita y oral. La nota de los exámenes orales será un número entero. La nota de los exámenes escritos podrá contemplar una sólo una fracción de 0,50. Los promedios de exámenes escritos y orales se consignarán exactamente con los decimales resultantes.