



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES IZTACALA

**“Herramientas para el trabajo en  
clase con adolescentes de  
secundaria”. Aplicación a la  
asignatura de biología.**

T E S I S

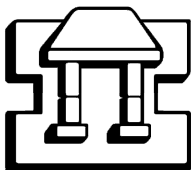
DE ACTIVIDAD PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

PRESENTA

MARROQUIN CASCO MYRIAM  
RUTH.

DIRECTOR DE TESIS:  
BIOL. JOSE ANTONIO MARTINEZ  
PEREZ





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

### ***A Dios:***

Por permitirme estar aquí y llenarme de bendiciones todos los días.

### ***A mis padres:***

Rafael y Ruth, por haberme dado la vida; por todo lo que me han enseñado, creo que no los he defraudado; porque me han apoyado en mis decisiones , pero sobre todo porque todo lo han hecho con mucho amor.

### ***A mis hermanos:***

Nestor, Sandy , Fernando, por todos los momentos que hemos vivido juntos, por todas las peleas que de alguna forma nos enseñaron a madurar, los quiero mucho.

### ***A mis sobrinos:***

Josué y Karina, se que no los veo muy seguido, pero gracias por los momentos que podemos compartir. Los quiero.

### ***A mi compañero, amigo y esposo:***

Gabriel, gracias por ser parte importante de mi vida, por ser mi amigo y compañero durante todos estos años, por formar conmigo una nueva familia siempre he contado con tu amor, apoyo, paciencia y confianza, te amo.

### ***A mis hijos:***

Avishai es un privilegio ser tú madre eres mi “súper héroe” Sahid mi bebe, tu risa es un aliciente todos los días. Este trabajo en especial se los dedico a los dos, espero les sirva de ejemplo y los motive a luchar siempre por sus metas. Los amo son la luz de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la FES-Iztacala y a todos los profesores que de alguna manera intervinieron en mi formación profesional.

Muy en especial al Biólogo José Antonio Martínez Pérez , por haberme permitido la realización de este trabajo, bajo su dirección y asesoría, pero sobre todo por motivarme y presionarme para poder terminar este ciclo de la carrera.

A mis revisores de tesis.

A cada uno de mis alumnos, por todo lo que me han enseñado durante estos 7 años y permitirme ser parte de su vida.

A los directivos de cada uno de los colegios donde me han permitido ser parte de su filosofía y objetivos a lo largo de este periodo.

A los amigos y compañeros de la carrera de biología que hicieron de ese tiempo una experiencia digna de repetir, aunque los llegara a olvidar, son parte importante de mi vida.

A todas la personas que de alguna manera participaron en la elaboración de esta tesis.

A todos muchas gracias.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

**SOLO PARA MAESTRAS Y MAESTROS**

**RECONOCIMIENTOS QUE UN ALUMNO "PROBLEMA" LE DIRÍA A UN MAESTRO (A) SI ESTE FUERA CAPAZ DE ESCUCHARLO".**

- 1.- No me aburras pensando que los temas de clase que a ti te interesan a mí me tienen que interesar (yo no tengo la culpa que tú seas biólogo).
- 2.- Antes de castigarme por no traer la tarea en hojas blancas y a computadora, pregúntame si mis padres tienen el dinero suficiente para comprar las hojas y la computadora.
- 3.- No me regañes si me ves jugando en el salón, entiendo: soy apenas un adolescente. A ti ya se te olvidó, pero algún día fuiste adolescente y también hiciste lo mismo (¿o no?).
- 4.- No me llames la atención por no aprender las cosas, mejor explícame para que me va a servir en mi vida aprender la multiplicación de polinomios y que fue Cristóbal Colón y no Hernán Cortés, quien descubrió América (sin hablar de la raíz cuadrada).
- 5.- Si ves que ya me estoy durmiendo en clases, no me llames la atención frente a mis compañeros, mejor platica conmigo y te diré que tengo que trabajar de cerillo en la Comercial, que llego a las diez de la noche a mi casa y que la tarea la acabé a la una de la madrugada (mientras tú ya estabas durmiendo).
- 6.- No te entiendo: Mientras en la clase de Civismo nos hablan del respeto hacia los demás, en la clase de Educación Física te burlas de mí por no poder hacer más de veinte lagartijas.
- 7.- No me regañes si no pongo atención a tu clase, mejor cambia tu manera de dar la clase para que no me aburras (o sea para que entiendas: cambia tú, para que yo cambie).
- 8.- No me castigues por ser agresivo con mis compañeros: en mi casa, mi padre y mi madre sean agredido todo el tiempo y yo no he conocido otra forma de relacionarme. Si me castigas, yo responderé de manera más agresiva (no lo dudes) pero si dialogas conmigo, si me escuchas y te escucho, me estarás enseñando que hay otra forma de convivir.
- 9.- Entiendo: No soy yo el que tienen que comprenderte a ti, eres tú el que tiene que comprenderme: Yo aún no he sido adulto, pero tú si alguna vez fuiste adolescente (aunque parece que ya se te olvidó).
- 10.- No te sorprendas si a la hora de entrada te recibo con cara de espanto mejor pregúntate por qué no te recibo con una sonrisa.
- 11.- No nos trates con la creencia de que todos somos iguales ó que todos aprendemos de la misma forma, es la más brillante, recuerda. ¡Hay tantas formas de enseñar como tantas formas de aprender! Acepta el reto de ser un verdadero profesional de la educación e investiga como aprendemos mejor.
- 12.- Cuando me dejes tarea, cuida que estas tengan una función didáctica, que favorezcan mi aprendizaje, no me la dejes con el afán de castigarme o porque te caigo mal pues si es así terminaré por odiarte. Cuida que sean moderadas y valiosas y sobre todo ponte de acuerdo con los demás maestros, pues hay ocasiones que de las doce asignaturas que me imparten, diez maestros se ensañan conmigo. ¡Recuerda yo también necesito dormir ah, y por favor califícala!
- 13.- No olvides que una manera de aprender es a partir de un modelo y mi modelo eres tú. Enséñame a cumplir cumpliendo y a amar amando.

# INDICE

	<b>PÁGINAS</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
• La enseñanza de la ciencia	7
• Función del biólogo en la escuela secundaria y preparatoria	8
• Problemática en el desempeño de la actividad docente	9
• Justificación y objetivo	9
<b>CAPITULO I.- COMUNICACIÓN</b>	
1.1. Elementos	10-12
1.1.1. Contexto	
1.1.2. Emisor	
1.1.3. Código y canal	
1.1.4. Receptor	
1.1.5. Mensaje	
1.1.6. Retroalimentación	
1.2. Canales de la comunicación.	13-14
1.3. Componentes paralingüísticos.	15-16
<b>CAPITULO II.- ASERTIVIDAD</b>	
2.1 Estilos de respuesta.	17-20
2.2 Principios de la asertividad.	21
2.3 Importancia de la conducta asertiva.	22-23
<b>CAPITULO III.- LA AUTORIDAD DE UN EDUCADOR</b>	
3.1 El profesor como autoridad frente al grupo.	24-26
3.2 Tipos de límites.	27-28
<b>CAPITULO IV.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b>	
4.1 Las dinámicas de grupo.	29-39
4.2 Estudiando los organismos.	40
4.2.1 Comportamiento de las aves.	40-41
4.2.2 Organismos acuáticos.	42-44
4.2.3 Insectos.	44-46
4.2.4 Organismos del suelo.	46-49
4.2.5 Estudio de las poblaciones.	50-54
4.2.6 Estudio de las comunidades.	55-57
4.2.7 Ecosistemas.	58
4.2.8 Estudio de las plantas.	59-69
4.2.9 Estudio de los animales.	69-71
4.3 actividades fuera del salón de clases.	72-76
<b>CONCLUSIONES</b>	77-78
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	79-81

## INTRODUCCIÓN

Al ingresar a la E.N.E.P.I. tenía la intención de ser una prestigiosa investigadora, sin embargo, por ciertas circunstancias conocí a un directivo del grupo Cultural ICEL, quien me invitó a impartir un curso de biología general a los alumnos de la mencionada institución; les gustó como me desempeñé en el aula y se me propuso que pasara a formar parte de la plantilla docente; acepté sin considerar que esa linda actividad me iba a atrapar y me dediqué de cuerpo y alma a la transmisión del conocimiento. No obstante, me percaté que tenía muchas deficiencias pedagógicas que tuve que ir puliendo tanto con mi práctica diaria como asistiendo a cursos de formación docente.

El presente trabajo tiene la finalidad de plasmar mis experiencias docentes, estrategias que he adquirido a través de cursos y las vivencias en el aula, proporcionando una herramienta para todos aquellos que optamos por la docencia como una forma de desarrollo profesional.

Mi actividad profesional la inicié a partir del año 1998 en el grupo cultural ICEL, plantel Ticomán y plantel Cuautitlán Izcalli (1998-1999). En esa institución laboré como profesora de la materia de Biología I, Biología II y Química, a nivel preparatoria del primer a tercer semestre; los grupos estaban conformados por 25 a 35 alumnos.

En el año de 1998 me incorporé a la Preparatoria Particular de Cuautitlán, en donde presté mis servicios hasta el 2003; laboré en los niveles de secundaria y preparatoria, tanto en el turno matutino como vespertino. Impartí las materias de Biología I, Biología II, Geografía I y Geografía II en Secundaria; Biología I, Biología II, Ecología, Geografía general y Ciencias de la Salud en Preparatoria. En esta institución los grupos estaban conformados por 45 alumnos.

A partir del 2003 y hasta junio de 2005 laboré en el Colegio Don Bosco de Cuautitlán Izcalli, donde impartí de manera alterna las siguientes materias: Biología I, Biología II y Educación ambiental a nivel Secundaria; a nivel preparatoria impartí Biología General, Biología Humana, Métodos de Investigación, Química I, Química II y Educación para la Salud I, II, III, IV. Aquí los grupos comprendían desde 14 hasta 30 alumnos.

En la actualidad laboro en el Centro Escolar del Lago, impartiendo la materia de Biología e Introducción a la Física y Química, en grupos de aproximadamente 35 alumnos

## **LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA**

La transmisión del conocimiento, que las generaciones adultas dan a los jóvenes, es lo que denominamos como educación; es un proceso en el cual los mayores preparan a los educandos para convertirlos en individuos adultos autosuficientes dentro de una sociedad. Sin embargo, lamentablemente en todos los terrenos básicamente se les enseñan conceptos y no se favorece que el sujeto piense.

Durante mucho tiempo los sistemas de enseñanza han sido básicamente verbales, se les enseña a los alumnos a repetir una serie de frases, este sistema es fundamentalmente repetitivo y estaba contenido en fórmulas. (Delval ,1996)

En la actualidad existe la tendencia, por parte de los programas escolares, en ir aumentando los contenidos con el objetivo de que “los alumnos aprendan mas” pero al ser realistas nos damos cuenta que no es así, ya que son muchos factores (tiempo, motivación personal y familiar, conocimiento previos, etc.) los que pueden provocar un efecto en los jóvenes, por lo cuál estoy convencida de que lo que aprenden no depende de la cantidad, sino de cómo les transmitimos el conocimiento.

“Una de las causas que hace fracasar la enseñanza es que al sujeto se le comunica conocimientos que no significan nada para el o que no es capaz de incorporarlos en su propia vida” (Delval 1996)

Frente al aprendizaje por repetición, está el aprendizaje por descubrimiento, en este tipo de aprendizaje se permite que el alumno actúe y llegue por si mismo a cubrir el objetivo de aprendizaje, promoviendo una mayor actividad por parte del alumno, ya que en vez de impartirle un resultado le damos los elementos para llegar a él.

La práctica educativa debe ser una práctica transformadora, donde teoría y práctica, maestro y alumno, deben dejar de ser entidades separadas y antagónicas para convertirse en acciones conjuntas y dualismos integrados.

Entonces, al impartir materias relacionadas con las ciencias es necesario conseguir que los alumnos cumplan con estos objetivos:

1. Sean capaces de explicar los fenómenos que se producen a su alrededor.
2. Entiendan el sentido de la ciencia y como se construye, sus relaciones con la sociedad y su persona.
3. Analicen y mediten sobre los problemas científicos que atañen a la sociedad.

A veces pensamos que el proceso de enseñanza aprendizaje es exitoso en la medida en que el alumno logra aprender, retener y utilizar todo lo que el maestro le enseña; para que esto suceda es importante que el docente tenga dominio del tema que va a impartir, pero también es necesario que emplee las técnicas



didácticas adecuadas. (Vera Rivera, 2003). Algunas veces llegamos a considerar que los alumnos no ponen interés en el estudio, porque no comprenden las clases, no les interesan los temas o simplemente encuentran más atractivas otras actividades. (Ibáñez, 1980).

El propósito de la enseñanza de la biología es promover el conocimiento sobre el mundo viviente; sin embargo, la ciencia también es una actividad social que incorpora valores y actitudes; su práctica y el aprendizaje de sus métodos propicia la aplicación sistemática de actitudes como la diligencia, la imaginación, curiosidad, apertura hacia nuevas ideas, capacidad de formular preguntas y además de estimular el interés por la actividad científica. (Reyes Juárez, 2002).

## **FUNCIÓN DEL BIÓLOGO EN LA ESCUELA SECUNDARIA Y PREPARATORIA**

Uno de los campos profesionales en los que el biólogo puede desempeñarse es la docencia. En este campo debe presentarse a la biología como una ciencia en cambio permanente, pero basada en una serie de principios. Como biólogos debemos motivar a nuestros alumnos en el aprendizaje de esta ciencia como una disciplina, que les va a proporcionar conocimientos de cultura general, que le servirá en su presente y posteriormente, debido a las investigaciones y descubrimientos que surgen constantemente, afectarán su futuro.

Como profesionales en el campo de la biología tenemos un doble compromiso, ya que además de cumplir con impartir un grupo de contenidos, podemos motivar a los estudiantes a seguir el camino de la investigación científica

Con base a mi experiencia profesional debo ser realista que este último objetivo se puede alcanzar de manera concreta en la preparatoria, sin embargo, en secundaria es difícil que los jóvenes puedan concretar un objetivo profesional, aunque no lo considero una regla.

Muchos de los profesionistas que iniciamos en el campo de la docencia, lo hacemos sin una previa formación pedagógica, por lo que al enfrentarnos con los educandos nos percatamos que tenemos una serie de limitantes profesionales; eso no debe desmotivarnos, al contrario debemos ser entusiastas, capacitarnos constantemente, buscar técnicas pedagógicas y de control de grupo, lo que se reafirmará con la experiencia; con el transcurso del tiempo nos damos cuenta de los aciertos y errores que se cometen al enfrentar a un grupo.

## **PROBLEMÁTICA EN EL DESEMPEÑO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE.**

- Una de las principales limitaciones es ser profesionista sin una formación específica para la docencia.
- Falta de experiencia en la conducción y manejo de grupos.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

- Carencia de hábitos de estudio en alumnos.
- Falta de interés de los alumnos por aprender
- Bajo aprovechamiento de alumnos
- Desarrollo deficiente en habilidades del pensamiento
- Ausentismo y apatía
- Desconocimiento de estrategias para afrontar y tratar de entender las metas y características específicas de los adolescentes.
- Problemas socioeconómicos.
- Familias disfuncionales

De acuerdo a lo que he experimentado en el aula, a veces he esperado que todos mis alumnos presenten un amplio rendimiento en el mismo tiempo y bajo el mismo esquema de trabajo; sin embargo, me he dado cuenta que no es posible ya que con la experiencia te das cuenta que aunque hay similitudes entre grupos, cada uno tiene sus propias características especiales y como docentes debemos reconocerlas, aceptarlas y aplicar las medidas o cambios pertinentes. Según, Bolster, 1983, el conocimiento que los maestros tienen de la práctica docente, surge de la necesidad de comprender la complejidad de un contexto particular con la precisión suficiente para ser capaz de actuar eficazmente en el.

El biólogo como docente debe tener un buen conocimiento de sus alumnos, ideas previas, capacidad de aprendizaje, motivos que los alientan, hábitos de trabajo, actitudes y valores que manifiestan frente al estudio de cada tema (Díaz Barriga , 1980). Con base a lo anterior, coincido con el siguiente enunciado citado en el libro Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. “La clase no puede ser ya una situación unidireccional, sino una situación interactiva, en la que el manejo de la relación con los alumnos y los alumnos entre ellos mismos, sea parte de la docencia misma” (Díaz Barriga 1999).

## **JUSTIFICACION**

Este trabajo surge con la convicción de que la educación formal tiene que cambiar radicalmente y eliminar aquellas estrategias unidireccionales, que durante mucho tiempo han provocado que los alumnos repitan conocimientos sin obtener un aprendizaje significativo de los mismos; es necesario y de vital importancia considerar la forma en que nos comunicamos con los alumnos y la asertividad que demostramos en nuestras clases, lo cual es útil tanto para el nivel de secundaria como de preparatoria.

El tema central de este trabajo es destacar el efecto de una comunicación asertiva alumno-profesor, mencionando algunas estrategias que nos permitan identificar características específicas de nuestros alumnos, con el propósito de lograr un aprendizaje significativo en cada uno de ellos. También se anexan sugerencias de actividades que pueden enriquecer de manera contundente el aprendizaje de una disciplina científica como es el caso de la biología.

## CAPITULO I.- COMUNICACIÓN

La palabra comunicación proviene del latín *communis*, común. Al comunicarnos, pretendemos establecer algo en común con alguien, o lo que es lo mismo, tratamos de compartir alguna información, idea o actitud. Para comunicarnos en una forma efectiva, necesitamos conocer que significa comunicar y es “formular o intercambiar pensamientos, opiniones o información ya sea de palabra, por escrito o a través de signos”. (Flores 1996).

Comunicar entonces es un proceso cíclico, en el cual se requieren de diversas fases a partir de los siguientes elementos: contexto, emisor, código, canal, receptor, mensaje y retroalimentación. Cada uno de los cuales iré describiendo para poder entender la dinámica a seguir con un grupo o alumno en específico.

**1.- CONTEXTO.** Es el medio en el que ocurre la comunicación y podemos clasificarlo en físico, social, histórico, psicológico y cultural. (Fernández 1997)

- **FÍSICO.**- Condiciones ambientales (temperatura, iluminación, nivel de ruido, distribución de asientos, hora del día); al estar frente a un grupo, es indispensable considerar estos factores, ya que no podemos tener la misma dinámica de trabajo a las 7: 00 horas que a las 13: 00 horas; en algunos casos, con tan solo mover las bancas, se provoca un cambio de actitud ante la clase, aunque el calor y el cansancio los tenga agobiados.
- **SOCIAL.**- Relaciones que existen entre alumnos y alumno-maestro. En muchas ocasiones la confianza que nos tengan como maestros va a facilitar el trabajo en clase, por ejemplo; cuando los temas a desarrollar están relacionados con la sexualidad, al existir confianza hacia el maestro la clase se vuelve significativa, si no existe tal, no pasan de ser solamente conceptos. Así mismo, si la relación entre compañeros es cordial, no importará la pregunta que elabore cualquier compañero, ya que nunca será objeto de burlas.
- **HISTÓRICO.**- Incluye los antecedentes que proporcionan los episodios de comunicación previos. A veces, en clase damos por hecho que los alumnos tienen el conocimiento previo o las bases para iniciar un tema, pero en la mayoría de los casos no es así, como maestros debemos enfrentarnos a esta problemática, de manera objetiva y directa para detectar y solucionar dicha problemática, y poder avanzar en el tema, si no lo hacemos, no lograremos alcanzar el objetivo de nuestra clase.
- **PSICOLÓGICO.** Incluye el humor y sentimiento que cada persona brinda a la comunicación. En el caso de los adolescentes, es muy común su cambio de actitud de un día para otro; es importante que nos propongamos día tras día tratar de conocer mejor a cada uno de nuestros alumnos, realizando actividades que nos permitan un contacto más personalizado, aunque estamos concientes que esto es hasta cierto punto utópico; supongamos que

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

Daniela tiene problemas en su casa y el maestro le indica su falta de atención en la clase, ella seguramente se sentirá agredida, aunque en otras circunstancias aceptaría su error.

- **CULTURAL.** Incluye creencias, valores y normas que comparten un grupo de personas. No podemos tratar de imponerles nuestra forma de pensar o actuar ante una situación, ya que ellos han crecido en otro contexto cultural. Nuestro papel es aconsejarlos y tratar de explicarles ventajas y desventajas de sus decisiones.

**2.- EMISOR.** Es el encargado de comunicar el mensaje; el que comunica debe tener un propósito definido, conocer a quien o a quienes lo está enviando, saber que canal habrá de utilizar para hacerlo llegar y darle una estructura clara y comprensible.

Como emisores del conocimiento en adolescentes, es necesario preparar bien nuestra clase y sobre todo definir un objetivo que podamos alcanzar en el tiempo asignado, tomando en cuenta las características individuales y grupales de nuestros alumnos.

**3.- CÓDIGO Y CANAL.** El canal o medio, se refiere a la forma en que el mensaje viajará hasta llegar al interlocutor. El canal puede ser de viva voz, con gestos, gesticulaciones, movimientos corporales, o a través de algún medio electrónico (radio, televisión, video, proyector), el código es el lenguaje empleado al estructurar el mensaje, que puede ser verbal y no verbal, el primero se clasifica en oral y escrito, mientras que el segundo en pictográfico, mímico, etc.

Es importante considerar estos aspectos en el salón de clases, ya que si utilizamos siempre el mismo código y canal, la clase se volverá monótona y los alumnos perderán el interés en ella.

**4.- RECEPTOR.** Al que recibe el mensaje se le denomina receptor, porque es quien interpreta la información recibida, en nuestro caso nuestros receptores primarios son los alumnos y debemos considerar el contexto para lograr el objetivo planteado en cada clase. .

**5.- MENSAJE.** El mensaje es el contenido de la comunicación. Es la idea, sentimiento o sensación que se transmite al receptor. Decir algo resulta fácil; pero tener una información específica para dirigirla a un interlocutor, con un propósito determinado y que éste interprete dicha información, tal como lo deseamos, a veces resulta bastante complicado, ante todo, cuando no hacemos buen uso del lenguaje.

En mi experiencia este elemento debe ser manejado considerando las características tanto grupales como individuales, ya que en muchos casos al enfrentarnos a un grupo por primera vez, utilizamos palabras o conceptos que damos por hecho que conocen, cuando en realidad no es así y si no es aclarado no puede construirse el conocimiento con nuevos temas.

Los mensajes tienen diversos fines, que es importante conocer para tener la interpretación y el efecto deseado en quienes los escuchan. Los propósitos de la comunicación son los siguientes:

- a. *INFORMATIVO*. Proporciona información a los oyentes. Ejemplo; definición de fotosíntesis.
- b. *PERSUASIVO*. Pretenden convencer al receptor para que piense o actúe de una manera definida. Ejemplo, tener los apuntes completos es la mejor forma de garantizar una buena calificación a fin de curso.
- c. *DISUASIVO*. Presenta argumentos para que el destinatario desista de continuar con una actividad, costumbre o actitud específica. Ejemplo, “No se burlen de sus compañeros”.
- d. *ACLARATORIO*. Contiene información que resuelve alguna duda del interlocutor, producto de una mala interpretación de mensajes. Ejemplo, “El tener relaciones sexuales no es malo, sino que tienen que asumir los factores psicológicos, económicos, sociales y de salud que involucra su decisión”.
- e. *CONSULTIVO*. Sirve para expresar dudas o solicitar opinión acerca de algún asunto específico. Ejemplo, ¿Cuáles son las características generales del reino monera?
- f. *EDUCATIVO*. Mas allá de proporcionar una información o explicación de algún hecho, pretende un cambio de conducta en el receptor, lo cual implica que sea reiterativo. Ejemplo, “Recuerden, el fumar puede provocarles serios daños a su salud”.
- g. *RESOLUTORIO*. Se presenta después de un periodo de consulta o deliberación, para dar a conocer al oyente el resultado de dicho proceso. Ejemplo, “Después de escuchar sus argumentos y revisar sus proyectos, el jurado a decidido que el ganador es...”
- h. *EXCLAMATIVO*. Implica sorpresa o un propósito de enfatizar el mensaje, también puede referirse a la emisión de una orden. Ejemplo, “apaga ese mechero”

**6.- RETROALIMENTACIÓN.** Existen múltiples maneras de corroborar que un mensaje ha sido recibido y que se ha presentado una reacción como

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

consecuencia de ello, desde el simple asentir o disentir con la cabeza; la evacuación total de una población en un llamado de emergencia. La corroboración, reacción o respuesta ante un mensaje emitido, es el cierre del ciclo de comunicación y es conocido como retroalimentación; es recomendable cerciorarse de que el mensaje no solo fue recibido, sino también comprendido.

## **CANALES DE LA COMUNICACIÓN**

En todo proceso relacionado con la comunicación, funcionan como canales los componentes verbales, no verbales y paralingüísticos. (Verderber 1999)

### **COMPONENTE VERBAL.**

- 1) **EL CONTENIDO.** El hablar se emplea para una variedad de propósitos, como por ejemplo: comunicar ideas, describir sentimientos, razonar situaciones y argumentar ideologías. Las palabras empleadas dependerán de la situación en que se encuentre una persona, su papel en esa situación y lo que está intentando lograr. Algunos elementos verbales importantes son, por ejemplo, comentarios positivos, hacer preguntas, refuerzos verbales, el empleo del humor, variedad de temas, etc.

### **COMPONENTES NO VERBALES**

- 1) **LA MIRADA.** Se define objetivamente como “el mirar a otra persona a los ojos, o de forma más general, a la mitad superior de la cara”. La mirada mutua implica que se ha establecido “contacto ocular” con otra persona. Los significados y funciones de las pautas de mirada son múltiples:
  - a. **ACTITUDES.** La gente que mira detenidamente a una persona, es vista como más agradable, pero la forma extrema de mirada fija es vista como hostil y/o dominante.
  - b. **EXPRESIÓN DE EMOCIONES.** Mirar más intensifica la expresión de algunas emociones como la ira, mientras que mirar menos intensifica otras como la vergüenza.
  - c. **ACOMPañAMIENTO DEL HABLA.** Si el oyente mira más, genera mayor respuesta por parte del que habla y si el que habla mira más, es visto como persuasivo y seguro.

- 2) **LA EXPRESIÓN FACIAL.** La cara es el principal sistema de señales para mostrar las emociones. Hay 6 emociones principales y 3 áreas de la cara responsables de su expresión. Las emociones son alegría, sorpresa, tristeza, miedo, ira y desprecio. Las tres regiones faciales implicadas son: la frente/ceja, ojos/párpados y la parte inferior de la cara. Una conducta

socialmente habilidosa requiere una expresión facial que esté de acuerdo con el mensaje. En el salón de clases, si iniciamos un tema con una expresión de enfado o miedo, es poco probable que tengamos éxito.

- 3) **LA SONRISA.** Es un componente importante, puede utilizarse como gesto de pacificación, puede suavizar un rechazo, comunicar una actitud agradable y animar a los demás a que le devuelvan a uno una sonrisa; en el salón de clases genera un ambiente de confianza para participar en el tema.

- 4) **LOS GESTOS.** Un gesto es cualquier acción que envía un estímulo visual a un observador. Para llegar a ser un gesto, un acto tiene que ser visto por algún otro y tiene que comunicar alguna información.

- 5) **LA POSTURA.** La posición del cuerpo y de los miembros, la forma en que nos sentamos, cómo estamos de pie y cómo paseamos en el salón, reflejan actitudes sobre nosotros mismos y la relación con los demás. Los significados y funciones de la postura son múltiples:

- a. **ACTITUDES.** Las posturas que reducen la distancia y aumentan la apertura hacia el otro son cálidas y amigables. Debemos acercarnos a los alumnos y evitar estar todo el tiempo en una misma ubicación.
- b. **EMOCIONES.** La postura puede reflejar emociones específicas. Así, la indiferencia puede expresarse por medio de los hombros encogidos, la ira por medio de los puños apretados, etc.
- c. **ACOMPañAMIENTO DEL HABLA.** Los cambios importantes de la postura se emplean para marcar amplias unidades del habla, como cambiar de tema, dar énfasis e indicar el momento en que cedes la palabra.

## **COMPONENTES PARALINGÜÍSTICOS**

El volumen de la voz. La función más básica del volumen, consiste en hacer que un mensaje llegue hasta un oyente potencial. El volumen de voz puede indicar seguridad y dominio. Sin embargo, hablar demasiado alto puede tener consecuencias negativas, la gente podría marcharse o evitar futuros encuentros. Los cambios en el volumen de voz pueden emplearse en una conversación para enfatizar puntos. Una voz que varía poco de volumen no será muy interesante de escuchar (UNITEC 2002). Aunque no consideremos que el volumen y forma de nuestra voz en el salón de clases sea importante, debemos considerar las siguientes características relacionadas con la voz, para tener una mayor atención e interés de los alumnos en los temas impartidos:

- 1) **LA ENTONACION.** La entonación sirve para comunicar sentimientos y emociones. Unas palabras pueden expresar esperanza, afecto, sarcasmo, ira, excitación o desinterés. Una escasa entonación, con un volumen bajo, indica aburrimiento o tristeza. Un tono que no varía puede ser aburrido o monótono. Se percibe a las personas como más dinámicas o extrovertidas, cuando cambian la entonación de sus voces durante la conversación. Las variaciones de la entonación pueden servir también para ceder la palabra. Muchas veces la entonación que se da a la palabras es mas importante que le mensaje verbal que se requiere transmitir.
- 2) **LA FLUIDEZ.** Las vacilaciones, falsos comienzos y repeticiones son bastante normales en las conversaciones diarias. Sin embargo, las perturbaciones excesivas del habla pueden causar una expresión de inseguridad, incompetencia, poco interés o ansiedad. Demasiados periodos de silencio podrían interpretarse negativamente, especialmente como ansiedad, enfado o incluso, una señal de desprecio. Expresiones con un exceso de palabras de relleno, durante las pausas, por ejemplo, “ya sabes”, “bueno”, o sonidos como “ah” y “eh” provocan percepciones de ansiedad o aburrimiento. Otro tipo de perturbación incluye repeticiones, tartamudeos, pronunciaciones erróneas, omisiones y palabras sin sentido.
- 3) **LA CLARIDAD.** La claridad a la hora de hablar es importante; si se habla arrastrando las palabras, con un acento, vocalización excesiva, la clase se puede hacer tediosa.
- 4) **LA VELOCIDAD.** Hablar lentamente puede hacer que los demás se impacienten o aburran, por el contrario, si se hace con demasiada rapidez, uno puede no ser entendido.



- 5) *EL TIEMPO DE HABLA*. Este elemento se refiere al tiempo que se mantiene hablando el individuo. El tiempo de conversación de una persona puede ser problemático, es decir, tanto si apenas habla o si habla demasiado. Lo más importante es un intercambio recíproco de información.

Hasta el momento he descrito brevemente el proceso de comunicación, pero es importante entender que dicho proceso no puede llevarse a cabo si existen en algunos casos barreras de la comunicación, las cuales pueden entorpecer la comunicación, como maestro es importante considerarlas y distinguirlas para intentar combatirlas, ya que una o varias de ellas pueden presentarse en nuestros alumnos adolescentes.

- *Barrera semántica*. Se refiere al lenguaje o idioma, al manejo de términos o palabras que intercambian receptor y emisor, cuando no son los mismos, no se logra comprender el mensaje.
- *Barrera psicológica*. Puede tener su origen en múltiples factores, que van desde la distracción por preocupación, “traumas”, contenidos emocionales, motivación, etc., que no son coincidentes entre emisor y receptor.
- *Barrera física o técnica*. La principal de ellas es el ruido, que impide el arribo de las ondas sonoras al receptor. Otras son las fallas que llegan a presentar los medios electrónicos, micrófonos, proyector, etc.
- *Barrera fisiológica*. Son atribuibles a deficiencias que llega a tener el ser humano en su organismo y varían según su gravedad: miopía, sordera, tartamudez, etc.
- *Barrera social*. Se refiere a como se cubren y se respetan ciertos grupos sociales, si se aceptan o rechazan y si asumen rituales, convencionalismos y condiciones.
- *Barrera cultural*. Tiene que ver con creencias, costumbres, prácticas, usos y tradiciones en diferentes grupos e instituciones.

Al identificar las barreras que impiden la comunicación, se contará con una amplia visión de las posibles soluciones que se pueden considerar para lograr una comunicación efectiva.

## **CAPITULO II.- ASERTIVIDAD**

El aula de clase, como espacio de trabajo de los grupos formales, es sin duda un lugar privilegiado donde se busca concretar el proceso de aprendizaje en sus diversas dimensiones, y desarrollar las potencialidades del alumno a través del trato directo (profesor-alumno y alumno-alumno).

Por ello, los integrantes del grupo deben tener dentro del aula un medio rico en estímulos, donde utilicen lo más posible todos sus sentidos y donde se sientan escuchados, valorados, seguros y dispongan de un ambiente con condiciones físicas y materiales adecuadas.(Torres Maldonado, 2004)

La comunicación dentro de este contexto representa un factor de suma importancia, ya que los mensajes transmitidos entre compañeros y docentes marcan, sin duda alguna, un estímulo que se traduce en una respuesta positiva o negativa para el proceso formativo y de aprendizaje. El modelador de estos estímulos, y por ende de actitudes, habilidades y responsabilidades grupales es el profesor, de ahí que su conducta deba ser totalmente congruente con la incidencia de cambio que se busca en el alumno (Carrizales R, 1987).

El docente debe desarrollar amplias habilidades sociales, que permitan enriquecer los procesos de trabajo en el aula y que le permitan a su vez lograr un sentimiento de plena satisfacción con su actuar, y que este mismo sentimiento sea transmitido a cada uno de sus alumnos. El logro de este objetivo es un gran reto que puede ser solventado en la medida en que el docente actúe de una manera ASERTIVA. (UNITEC 2005).

Los seres humanos respondemos de forma variada a las situaciones que se nos presentan a lo largo de nuestra vida, estos tipos de respuesta tienen que ver necesariamente con estados de ánimo, los esquemas de formación, los estilos de conducta, etc. Sin embargo, los docentes no debemos dejar al libre albedrío emociones o sentimientos situacionales, lo anterior en virtud a la importancia que representa nuestra labor, más aún si estamos involucrados con las primeras etapas formativas del educando. Una respuesta inadecuada, una escasa o nula información o explicación a un suceso, un grito o un gesto pueden marcar la vida o la toma de alguna decisión trascendental en los alumnos, orillándolos a virar bruscamente su camino. Del mismo modo, una respuesta adecuada, un estímulo bien dirigido e incluso una llamada de atención bien orientada, generará un proceso de crecimiento sustancial (Hernández J. 1996).

Esto no quiere decir que debamos vivir alejados de sentimientos, opiniones, valores o estilos de conducta que nos hacen diferentes a los demás, y que requerimos mostrar para ser totalmente auténticos, la diferencia estriba en el hecho de que el docente debe tener la claridad y el conocimiento pleno de sí mismo, pero también de los alumnos sobre los cuales quiere incidir y debe tener la

capacidad de controlar y orientar sus respuestas y comportamientos para lograr confianza, acercamiento, influencia y liderazgo en su grupo.

La asertividad es una habilidad de carácter social, que involucra algo más que un simple esquema de comunicación y se inserta como una filosofía de vida en quienes la ejercen (Salmurri, F. 1991). Se basa, en primera instancia, en la premisa fundamental que señala que todos los individuos poseen los derechos que se presentan en los siguientes enunciados:

- Derecho a rechazar peticiones de otros sin sentirse culpable o egoísta.
- Derecho a reconocer que las necesidades propias son tan importantes como las necesidades de otros.
- Derecho a cometer errores.
- Derecho a expresarse en forma propia, siempre y cuando no se violen los derechos de los demás.

Se puede establecer como definición de ASERTIVIDAD: *La expresión de sí mismo a través de la cual uno lucha por sus derechos humanos básicos, sin violar los derechos de los otros.*

## **ESTILOS DE RESPUESTA**

Los estilos de respuesta de los seres humanos, ante la diversidad de situaciones cotidianas que se viven, producto de nuestra interacción social, suelen ser ampliamente variados y se pueden considerar en un continuo lineal que va desde la pasividad y el sometimiento, hasta la agresividad y el menosprecio.

Bajo este continuo de respuestas posibles, podemos identificar 3 estilos o clasificaciones fundamentales que son: **Asertivo, no asertivo y agresivo.** (Definición. org. 2005).

Los tres estilos pueden reconocerse a partir de los aspectos básicos siguientes:

- Tipo de emoción que se vive.
- Lenguaje verbal utilizado.
- Conducta no verbal reflejada.

La emoción es un aspecto que está relacionado con los sentimientos que se viven antes, durante y después de la respuesta a una situación dada y que se manifiesta en grado de tensión, angustia, miedo, coraje, culpa, depresión, nerviosismo, etc.

En el caso de una respuesta no asertiva, los sentimientos tienden a internalizarse y a no expresarse verbalmente.

En la respuesta agresiva, los sentimientos se exteriorizan generalmente de manera explosiva y con amplias manifestaciones verbales.

En contraste con los estilos anteriores, en la respuesta asertiva los sentimientos se manifiestan de una manera consciente y controlada, de tal modo que la tensión emocional se mantiene normal y en un plano constructivo. Como mencionamos en el capítulo anterior, los estilos de respuesta están también asociados a comportamientos no verbales, tales como las expresiones corporales, ademanes, gestos, posiciones, etc.

La respuesta no asertiva es retraída y dependiente, se acompaña de situaciones tales como bajar los ojos, inquietud y temblor de la voz. La respuesta agresiva es destructiva hacia los demás, se expresa con miradas feroces, inclinación hacia adelante de modo desafiante, apuntando con el dedo e incluso golpeando objetos.

La respuesta asertiva demuestra acercamiento, se establece contacto visual, la persona se para de manera firme y cómoda. Las expresiones verbales, sin duda alguna, están asociadas a cada uno de los estilos de respuesta y son una forma importante de distinguirlos. (UNITEC, 2005).

En el estilo no asertivo podemos usar frases como: "puede ser", "supongo", "quisiera saber si puedes...", "te importaría mucho si...", "eh...", "bueno, tú sabes...", "este...", "no importa", "en verdad no es importante", etc.

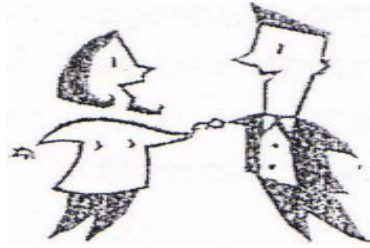
En el estilo agresivo usaríamos: "más te vale", "si no pones atención...", "¡por favor!", "¡debes estar bromeando!", etc.

El estilo asertivo incorpora frases como: "yo pienso...", "yo siento...", "yo quiero...", "¡hay que hacer!" "¿cómo podemos resolver esto?", "¿qué piensas acerca de...?", etc.

Estos aspectos son clave para reconocer los estilos de respuesta y no para etiquetar las conductas de las personas.

*La conducta Asertiva* se caracteriza porque el individuo expresa de manera directa sus sentimientos, deseos, necesidades, derechos y opiniones, sin amenazar, agredir o castigar a los demás, esto implica consecuentemente un respeto en el mismo sentido de los demás. Pero la aceptación de las necesidades y derechos de los demás individuos no lo debe llevar a la aceptación de situaciones u opiniones que le generen molestia, rechazo o bien que la decisión que tome no genere un sentido de molestia, arrepentimiento o culpabilidad.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*



*La conducta no Asertiva o Pasiva* se distingue porque el individuo transgrede sus propios derechos, al no poder expresar sus sentimientos, pensamientos u opiniones, o bien por hacerlo de una manera auto derrotista, de tal modo que genera desconfianza en su actuar, una desmotivación, frustración, etc. (Salto, C, 2004).



*La conducta agresiva* suele manifestarse como la imposición de pensamientos, opiniones y acciones, bajo la consideración de entender que los derechos del agresor son los únicos válidos, cayendo en el sarcasmo, humillación y degradación de quien la recibe. Es usual en individuos cuya filosofía de vida se basa en el ejercicio del poder. (Salto, C, 2004)



La puesta en práctica de una conducta asertiva requiere de aplicar algunas reglas y nociones básicas, centradas en principios y derechos que caractericen un actuar asertivo.

### **PRINCIPIOS DE LA ASERTIVIDAD**

El ejercicio de la asertividad de acuerdo a Salmurri, F.1991, se distingue por la aplicación de los siguientes principios y derechos fundamentales:

- Respeto a sí mismo.
- Comunicación directa.
- Honestidad.
- Actuar con propiedad.
- Ejercer control emocional.
- Saber decir lo que se desea.
- Actuar positivamente.
- Manejo congruente del lenguaje verbal.

### **DERECHOS ASERTIVOS**

- Derecho a cambiar de opinión.
- Derecho a tomar decisiones propias.
- Derecho a cometer errores.
- Derecho a ser tratado con respeto.
- Derecho a decir NO y no sentir culpabilidad.
- Derecho a tener tiempo para tranquilizarse y pensar.
- Derecho a tener y expresar sentimientos y emociones.
- Derecho a pedir información.
- Derecho a sentirse bien consigo mismo.
- Derecho a reclamar los propios derechos.

La asertividad, como cualquier otra habilidad humana, es susceptible de aprenderse y desarrollarse a través de Técnicas de Entrenamiento, existiendo para ello variados métodos. (Salto, C, 2004). A continuación describiré brevemente las etapas de uno de ellos:

- 1) Identificar los estilos básicos de conducta interpersonal. Esta etapa consiste en distinguir las características de cada uno de los estilos e identificar con cuál de ellos tenemos comportamientos similares.
- 2) Identificar las situaciones en las cuales queremos ser más asertivos. Se refiere a identificar en qué situaciones fallamos y cómo deberíamos actuar en el futuro.
- 3) Describir las situaciones problemáticas. Se deberán analizar las situaciones en términos de quién, cuándo, qué y cómo interviene en esa escena, identificando nuestros pensamientos negativos y el objetivo que queremos conseguir.

- 4) Escribir un guión para el cambio de nuestra conducta. Estructurar un plan escrito para afrontar la conducta de manera asertiva. Aquí se intenta poner por escrito las situaciones problema y clarificar lo que queremos conseguir.
- 5) Desarrollo de lenguaje corporal adecuado. Se dan una serie de pautas de comportamiento en cuanto al lenguaje no verbal (mirada, tono de voz, postura, etc.) y se dan las oportunas indicaciones para que la persona ensaye frente al espejo.
- 6) Aprender a identificar y evitar las manipulaciones de los demás. Practicar técnicas para resistir el influjo de los demás.

## **IMPORTANCIA DE LA CONDUCTA ASERTIVA**

La labor docente requiere generar en el aula un esquema de alta incidencia, que se manifieste con conductas de máximo respeto en la relación alumno-docente, que permita un crecimiento constante a través de manifestaciones de confianza y de claridad en el papel de ambos miembros de este binomio.

Los docentes estamos expuestos a diversas manifestaciones del adolescente, muchas de ellas generadas por el incumplimiento del alumno con sus deberes y responsabilidades, mismas que pretenden ser subsanadas por peticiones, sugerencias e incluso ofrecimientos inadecuados.

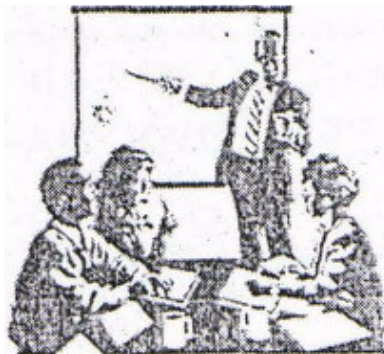
En virtud de lo anterior, es importante que un profesor dentro del aula actúe de manera asertiva, permitiendo la expresión de sus alumnos, estableciendo límites y respondiendo a cada una de las situaciones, sin generar la pérdida de compromisos, la visión formativa de los alumnos y el mantenimiento de la dignidad.

Si actuamos asertivamente generamos en nosotros y nuestros alumnos un alto grado de confianza, sin perder de vista el rol de cada uno, manteniendo de manera clara la delimitación de quién es el alumno y quién el docente; en el ámbito de desarrollo grupal fomentaremos un alto grado de energía y productividad, contribuyendo con ello de manera sustancial al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

De lo anterior puedo enunciar algunas recomendaciones básicas, para favorecer la conducta asertiva del docente en el aula, las cuales he puesto en práctica obteniendo buenos resultados.

- 1) Escuchar al alumno antes de emitir juicios.
- 2) Establecer un canal de comunicación adecuado.
- 3) Dar instrucciones claras y precisas; de ser necesario, repetirlas buscando un total entendimiento.
- 4) Retroalimentar el grado .de entendimiento a partir de algún cuestionamiento.
- 5) Decir NO a las propuestas que el alumno genere, tratando de sacar ventaja del grado de confianza que se le ha transmitido, y que contravengan los valores del profesor o de la institución.
- 6) Utilizar siempre un vocabulario adecuado.
- 7) No mostrar desagrado ni agresión con sus expresiones corporales.
- 8) Establecer siempre un contacto visual con el alumno con quien se comunica.
- 9) No divagar en la solución de la situación.
- 10) Establecer un compromiso de cambio.
- 11) Revisar el cumplimiento de los compromisos acordados

La actividad en el aula se enriquece día con día, por ello es importante desarrollar e incorporar al trabajo docente más habilidades, buscando que esta labor tenga realmente sentido.





## **CAPITULO III.- LA AUTORIDAD DE UN EDUCADOR**

La obligación de educar a los alumnos, que la sociedad le ha conferido al maestro, se manifiestan en diferentes implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje. Una de las principales consecuencias es que le proporciona autoridad al educador, ésta le da acceso a cierto grado en su relación con los alumnos y también el derecho a definir y a administrar su experiencia educativa.

En esta interacción con el educador, el alumno tiene que tomar en cuenta que debe ajustarse a esta autoridad a través del conocimiento, Así, el alumno aprende que es el educador el que controla las actividades dentro del aula, así como el ritmo de la clase. (Aguilar 1985)

Sin duda alguna, el proceso de enseñanza-aprendizaje encierra factores que favorecen o no el aprendizaje significativo; como la socialización del maestro y del alumno y la interacción del grupo de pares, la disciplina y los valores. En este orden de ideas la autoridad del profesor y los límites establecidos en el salón de clases, son fundamentales para lograr este objetivo. De ahí el interés por abordar esta temática, Considero necesario para tal efecto delimitar algunos conceptos básicos para entender en qué radica dicha autoridad.

### **EL PROFESOR COMO AUTORIDAD FRENTE AL GRUPO**

Sabemos que la relación maestro-alumno es un sistema donde cada uno de los integrantes se ve influido, positiva o negativamente, a partir de la interacción que existe entre los miembros de un grupo. El afectar emocionalmente a un alumno puede ocasionar un cambio en las acciones del grupo, ya que están estrechamente relacionados. El comportamiento de un profesor tiene mensajes explícitos e implícitos para los demás, entendiéndolo que es imposible no emitir un mensaje de cualquier índole (Vázquez R. 1983). La interacción entre el maestro y el alumno está regulada por las normas de conducta que se establecen en función del estilo de autoridad. (Merani 1980)

La autoridad es la habilidad de ciertas personas para influir en otros enfocando sus esfuerzos en la consecución de metas específicas. Aquel que funge como autoridad es la persona que ha desarrollado consciente o inconscientemente características especiales, que le permiten guiar a los demás. Para que un maestro pueda ejercer su papel de guía y autoridad, es necesario que exista su contraparte, los alumnos, así pues, hablar de autoridad, es decir, del binomio maestro-alumno, implica hablar de seres humanos.

Tal vez lo primero que debemos aclarar es una de las preguntas más recurrentes sobre el tema. ¿El maestro nace con una personalidad de autoridad? ¿Hay algo

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

que podamos hacer para alternar y enfrentar la vida de manera más inteligente y positiva?

En mi experiencia, considero que todos los docentes nacemos con un cúmulo de habilidades dormidas, todavía no desarrolladas, las cuales destacarán sin duda dependiendo del entorno en el que nos vamos formando, Por lo tanto, el maestro debe constituirse en un educador y formador para sus alumnos, permitiéndoles y estimulándoles el desarrollo de las habilidades para alcanzar todo su potencial humano. (Berge, 1979)

Existen profesores que lograron despertar sus habilidades dormidas y que contribuyeron positivamente en sus educandos; pero también hay quienes, aun contando con todas las cualidades para hacerlo, eligieron el camino errado.

Un maestro que no toma en cuenta su importancia como formador, podría despertar la polaridad opuesta de valores como la justicia, la honestidad, la equidad, la verdad, la bondad, la responsabilidad y la civilidad, contribuyendo a que sus alumnos trasciendan de manera destructiva.

Un profesor que no ha desarrollado su propia conciencia, les transmitirá a sus alumnos únicamente poses, fórmulas superficiales y técnicas vacías, por muy eficaces que parezcan. (Merani, 1980).

Existen diversos estilos de profesores y para poder entender en que radica la autoridad en el aula, primero debemos comprender las características específicas de algunos de ellos y los límites que establecen.

1. *Permisivo*. Son profesores receptivos y no exigentes, en donde los jóvenes tienen que regular sus propias actividades y conductas ya que no son forzados a obedecer reglas impuestas por otros.
2. *Rígido*. Para este tipo de profesor la obediencia es una virtud que los alumnos deben desarrollar, utilizan el poder de la autoridad cuando consideran que una conducta no es adecuada.
3. *Rector*. Esta clase de profesor es receptivo y exigente, pone límites a sus estudiantes de manera racional, haciéndoles entender la utilidad de un cierto control y sobre todo las consecuencias de dicha conducta. El fomento del intercambio verbal es importante.
4. *Confrontador*. Donde el educador establece una frontera muy delgada para mantener el orden, cuando esta barrera es rebasada puede generar un ambiente hostil.

5. *Autoritario 1* Son profesores que establecen límites y controles excesivos a sus estudiantes. Les asignan los asientos, que están ordenados en filas, en los cuales deben mantenerse durante todo el periodo de clases. Este tipo de profesor rara vez da permiso para salir del aula o acepta excusas por ausencias. Es un salón de clases silencioso, el estudiante sabe que no puede interrumpir, ya que no se permite el intercambio verbal. Los estudiantes no tienen la oportunidad de aprender o practicar las destrezas de comunicación oral.

Este maestro mantiene una disciplina férrea y espera obediencia. Si el estudiante no obedece, se le castigará en una visita a la oficina de coordinación o dirección. En este salón de clases, el estudiante necesita seguir instrucciones, sin preguntar él por qué o para qué. El maestro autoritario no se preocupa por el contexto social en que se desenvuelven sus estudiantes. No elogia, ni estimula a sus estudiantes. No organiza actividades extracurriculares, porque cree que esto distrae a los estudiantes y los saca del ambiente de aprendizaje.

El maestro autoritario cree que el estudiante sólo necesita oír sus clases para lograr el aprendizaje. Los estudiantes rehúsan iniciar actividades, ya que se sienten sin poder. El maestro les indica lo que tienen que hacer y cuándo hacerlo. Su estilo no estimula en el estudiante la motivación para el establecimiento de metas personales.

6. *Indiferente*. Este maestro no está involucrado, demanda muy poco del estudiante y no demuestra interés. No se impone a los estudiantes como tal y generalmente piensa que no vale la pena prepararse para la clase. Muchas veces usará los mismos materiales año tras año. No establece disciplina. Carece de destrezas, confianza o valentía para disciplinar al estudiante. El educando siente y refleja la actitud indiferente del maestro. Por lo tanto, no ocurre aprendizaje. Lo que se hace es matar el tiempo. El estudiante tiene pocas oportunidades de observar o practicar las destrezas de comunicación. Ya que las demandas en el estudiante son escasas, éste tiene baja motivación de logros y falta de autocontrol.
7. *Autoritario (2)*. Este maestro establece límites y controles, pero a la vez estimula la independencia. Regularmente, explica las razones que apoyan las reglas establecidas. Si el estudiante interrumpe al maestro le dará una reprimenda firme pero en forma positiva y sólo después de una evaluación cuidadosa de las circunstancias. Este maestro provee la interacción verbal. El estudiante sabe que puede hacer preguntas o comentarios. Este ambiente le ofrece al estudiante la oportunidad de aprender y practicar las destrezas de comunicación. Este maestro estimula la conducta competente y la motivación. Muchas veces guía al estudiante antes que dirigirlo. Se involucra con sus estudiantes y se preocupa por ellos. Se interesa por su estado emocional y no por el control. Muchas veces toma decisiones basadas en los

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

sentimientos del estudiante en vez de aspectos académicos. Muchas veces tiene dificultades de establecer límites en su vida profesional y en su vida privada.

8. *El que agrada.* En sus actividades diarias el profesor se ve envuelto en sostener tipos de experiencia particulares y no académicas, generando comentarios que pueden degradar a otros, implícita y/o explícitamente.

## ¿QUÉ SON LOS LÍMITES?

Los límites son reglas de conducta que se establecen para una relación armónica en el salón clase. Son una línea divisoria entre un espacio y otro, más no son prohibiciones. De esta manera, la relación dentro del aula se encuentra regida, es decir, gobernada, por una serie de normas encaminadas directamente a la conducta del maestro y del alumno. (Rocwell y Mercado 1986)

Para fijar estos límites se deben tener en cuenta los lineamientos institucionales sobre los cuales descansarán las reglas. Las principales fuentes de conflicto se presentan por las diferentes necesidades en la relación alumno-profesor. Una forma de ayudar a la resolución de estos conflictos es limitando la conducta de ambos factores y no sus sentimientos.

## TIPOS DE LÍMITES

Los límites son de diversa naturaleza, según la especie de relaciones que rijan. Estos límites o normas de conducta pueden ser: de trato social (o convencionalismos sociales), morales, religiosas y jurídicas (ICEL 1998). Dentro de este tipo de reglas, en el salón de clase deben prevalecer la decencia, el decoro, la cortesía, el buen hablar, los saludos, el compañerismo, la atención y en general buenas maneras de conducirse. Los límites los podemos dividir en dos grupos:

1.- *Claros y permeables.* En el salón de clases hay elección y flexibilidad; capacidad de cambiar según el contexto; se permite libertad y aceptación; se fomenta el desarrollo de la autoestima y la comunicación congruente.

2.- *Rígidos y difusos.* El no tener reglamentos claramente marcados, da como resultado una gran lista de expectativas no cumplidas, que llevan a frustraciones, mismas que eventualmente se expresarán en forma de ira y violencia.

Es importante, al inicio del curso, establecer las normas y responsabilidades que tienen que cumplir todos los miembros del grupo, así como las consecuencias al no cumplirlas; a continuación menciono algunos puntos que pueden ayudar a fortalecer el establecimiento de límites en el salón de clases.

- Objetivos claros
- Determinar situaciones concretas
- Dar tiempo para el aprendizaje
- Valorar siempre los intentos y esfuerzos por mejorar
- Educar con el ejemplo
- Confiar en sus alumnos
- Huir de los discursos
- Reconocer los errores propios
- Buena preparación de la clase, que despierte interés y motive a los alumnos
- En lugar de hablar siempre del mal comportamiento, enfatizar lo bueno; llamar la atención del alumno sólo cuando el error sea muy serio, y no castigar o humillar, comparándolo con los alumnos de buen comportamiento.
- La alteración de la disciplina debe ser tomada muy seriamente en el salón de clases, con el fin de que los alumnos reconozcan lo que hicieron y empiecen, gradualmente, a querer cambiar.

Un educador con estas actitudes ayudará a sus alumnos a ser disciplinados y los motivará a reflexionar sobre su comportamiento.

Si los alumnos indisciplinados muestran mejoría en su comportamiento, podemos darles algún tipo de atención “especial”, como una responsabilidad en el salón de clases, o un reconocimiento público de su trabajo.

Es importante también mencionar algunas actitudes que deterioran el establecimiento y en consecuencia el cumplimiento de los límites:

- Permisividad ;
- Ceder después de decir "NO"
- El autoritarismo
- Falta de coherencia
- Perder los estribos
- No cumplir las promesas y compromisos
- No negociar
- No escuchar
- Exigir éxitos inmediatos
- No tener una mentalidad flexible para la adaptación de límites

Una buena relación de profesor-alumno, es la base para la vida en la escuela, porque hace el aprendizaje más fácil, evita los problemas disciplinarios y ayuda a los alumnos que presentan dificultades. Es importante que el profesor crea que el comportamiento de los alumnos indisciplinados puede ser modificado, aún cuando toma su tiempo; debe ser optimista y no rendirse.

## **CAPITULO IV.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

### **4.1 LAS DINÁMICAS DE GRUPO**

Son procedimientos que permiten reunir, en equipos flexibles, a los educandos para informar, dialogar, analizar, discutir, juzgar, sintetizar y evaluar, sobre un tema o aspecto determinado que el maestro presenta.

Estas dinámicas permiten:

- Afirmar y ampliar los conocimientos adquiridos en el trabajo individual.
- Promover una constante renovación y revisión crítica de conocimientos, medios, recursos y actividades.
- Estimular la iniciativa y creatividad, favoreciendo un ambiente de libertad, para que el educando aprenda a elegir, decidir y comprometerse.
- Fomentar las relaciones humanas: Aprendiendo a hablar y a escuchar, ayudando a tomar un acuerdo, estimulando el diálogo, conociendo otros criterios, integrando a un grupo en forma conciente, efectiva y crítica.
- Investigar en forma personal y en equipo, favoreciendo el análisis y la síntesis, motivando y formando actitudes rectoras de la vida y asegurando la máxima identificación individual con el problema que se trata

En el salón de clases, para poder aplicar dinámicas de grupos, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Se necesita siempre una información previa para realizar las diferentes dinámicas. Esta información puede adquirirla el alumno de una exposición del profesor, del libro del alumno, de un compañero, de revistas, folletos, periódicos, otros libros, etc. (a quienes previamente se ha asignado esta tarea)
2. Dar a conocer los objetivos que el alumno deberá alcanzar al término de la dinámica
3. Precisar los requisitos, condiciones y características propias de la dinámica que se va a aplicar, es decir, qué se espera del alumno, del equipo y de todo el grupo. Debemos ser muy cuidadosos en las orientaciones generales, sobre todo en lo que se refiere al tiempo necesario para desarrollar etapas. Que cada uno sepa lo que tiene que hacer.
4. Proceder a la realización de la dinámica, mientras el maestro observa primordialmente; analiza el trabajo, ayuda y resuelve dudas, anima y promueve, evita intervenciones innecesarias que interfieran en el proceso de la dinámica.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

5. Al finalizar se debe reunir a todo el grupo para escuchar las soluciones de uno o de varios equipos. Esta puesta en común permitirá aclarar dudas, sintetizar, revisar y evaluar el trabajo desarrollado., Siempre que sea posible, la dinámica debe abarcar el trabajo individual, en equipo y en grupo. ( Rita, Ferrani 2001)

Mientras se realizan las dinámicas de grupo es importante que el maestro desempeñe las siguientes funciones:

- Será el animador, su entusiasmo permitirá un ambiente rico y optimista
- Tendrá suficientes recursos, riqueza de procedimientos y formas didácticas que le permitan adecuar su trabajo al momento y al lugar que se presente.
- Crear un ambiente de trabajo agradable: no levantar el tono de voz, mover los escritorios con cuidado, trasladarse sin molestar a otros, etc.
- Utilizará diversas dinámicas, combinándolas cuando sea necesario. Una misma técnica también puede utilizarse con diferentes finalidades; motivación, información, explicación, análisis, síntesis, discusión, conclusión y evaluación. Cuadro 1

	MOTIVACION	INFORMACIÓN	EXPLICACION	ANÁLISIS Y SÍNTESIS	DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	EVALUACIÓN
LLUVIA DE IDEAS	X	X				
CUCHICHEO	X	X				
SOCIODRAMA	X	X		X	X	X
PANEL		X	X			
CORRILLOS		X	X			
PHILLIPS 66		X	X			
ENTREVISTA				X	X	
FORO ABIERTO				X	X	
DEBATE				X	X	X
MESA REDONDA		X		X	X	X
SIMPOSIO					X	X
ASAMBLEA					X	X

A continuación describiré brevemente en que consiste cada una de las dinámicas de grupo enlistadas anteriormente.

**1. LLUVIA DE IDEAS.**

Es una forma de trabajo que permite la libre presentación de ideas, sin restricciones ni limitaciones.

*Objetivos:*

Desarrollar la imaginación creadora, fomentar el juicio crítico, promover la búsqueda de soluciones distintas, facilitar la participación de todos los alumnos, establecer una atmósfera de ideas y de comunicación, desde diferentes puntos de vista.

*Requisitos:*

El grupo debe conocer el tema y saber cuanto tiempo tiene para este trabajo.

*Mecánica:*

- El maestro hace la introducción, insistiendo en la forma de trabajar, tiempo e importancia del tema.
- Se nombra un secretario que vaya anotando ideas o críticas.
- Cada alumno expresa libre y espontáneamente las ideas con relación al tema.
- El maestro o un coordinador lleva un orden, no permitiendo hablar a varios a la vez.
- Terminado el tiempo para la creación de ideas, se elabora la síntesis y conclusiones; las anotaciones hechas por el secretario permiten conservar las ideas expuestas y elaborar un resumen.

*Recomendaciones.*

La intervención de cada alumno será breve, una palabra o una frase.

## **2. CUCHICHEO**

Se divide al grupo en parejas, para tratar un tema o cuestión en voz baja.

*Objetivos:*

Permite la participación individual y simultánea de todos los integrantes de un grupo en un tema determinado.

*Requisitos:*

Trabajar en parejas y casi en silencio para no interrumpir

*Mecánica:*

- El maestro presenta la pregunta o tema a tratar, aclara el objetivo que se persigue y el tiempo de que se dispone.



*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

- Invita a cada alumno a trabajar con un compañero.
- Terminado el tiempo, se invita a uno de los integrantes de la pareja a informar por escrito u oralmente el resultado de su trabajo.

*Variantes:*

De todos los subgrupos se extraerá la conclusión general.  
Se puede aplicar como motivación y/o evaluación.

### **3. SOCIODRAMA**

Dos o más personas representan una situación de la vida real, historia o tema, asumiendo los roles o papeles necesarios, con el objeto de que pueda ser comprendida y tratada por el grupo.

*Objetivos:*

Comprender el momento y lugar que rodean la situación  
Hacer un juicio crítico más real  
Obtener conclusiones.

*Requisitos:*

Se debe fijar tema y tiempo, puede prepararse con tiempo o bien improvisar.  
Reunión previa de los actores para asumir los papeles, improvisar su diálogo y preparar el escenario.

*Mecánica:*

- Se nombra un director de escena que también puede ser el locutor.
- El maestro hace una introducción, señalando la importancia del tema y lo que se espera de alumnos, espectadores y actores.
- Los intérpretes dan comienzo y desarrollan la escena con la mayor naturalidad posible, el desarrollo de la acción no debe ser interferido.
- El profesor tendrá en cuenta que la representación no se alargue excesivamente, porque perdería eficacia; en seguida puede haber una sesión de crítica o discusión, guiada por el maestro.
- Finalmente es indispensable el periodo de conclusiones grupales.

*Recomendaciones:*

Esta dinámica nos permite evaluar si los alumnos han comprendido un problema social, una situación histórica, una obra literaria; o bien proyecten sus situaciones conflictivas.

#### 4. TÉCNICA DEL PANEL

Estudio de un tema por parte de un grupo de alumnos, desde diferentes puntos de vista.

*Objetivos:*

Analiza un tema con el vocabulario propio, fomenta la investigación y desarrolla diversas capacidades y habilidades del alumno.

*Requisitos:*

Fijar el objetivo con anticipación. Elegir quiénes van a participar (el grupo junto con el maestro deben decidir).

Orientar a los alumnos respecto en dónde y quién puede ayudarles a documentarse.

Advertir el tiempo que va a hablar cada uno (de 3 a 8 minutos).

*Mecánica:*

- Explicar a los alumnos el objetivo que se pretende alcanzar, cómo se va a desarrollar el trabajo e invitarlos a escuchar.
- El primer panelista iniciará y durante el tiempo determinado, expondrá la parte del tema o su punto de vista.
- Terminado el tiempo, continuará el siguiente y así sucesivamente.
- Al finalizar la exposición global de los panelistas, el grupo hará preguntas, para aclarar conceptos, rectificar dudas y precisar contenidos. El maestro o un alumno controlan este periodo.

*Variantes:*

El tema puede ser desarrollado por equipos de panelistas, o bien tratar el mismo tema desde diferentes puntos de vista.

#### 5. TÉCNICA DE LOS CORRILLOS

Pequeños grupos (2-8 alumnos) discuten durante un tiempo determinado un tema o parte de un tema, hasta llegar a conclusiones. Del informe de todos los grupos se obtienen conclusiones generales.

*Objetivos:*

Enseña a estudiar, favorece el diálogo y compañerismo, fomenta el trabajo en grupos y responsabiliza al alumno de su propio aprendizaje.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

*Requisitos:*

Redactar preguntas sobre el tema que se va a tratar.

*Mecánica:*

- El maestro explica a los alumnos en que consiste esta forma de trabajo.
- Hace la presentación del tema, y fija el tiempo de “corrillo” ( 20 minutos aproximadamente).
- El maestro o un alumno sugieren las preguntas, alrededor de las cuales dialogarán y analizarán hasta llegar a conclusiones.
- El maestro pasea por entre los grupos, orientando y supervisando.
- A la hora señalada todos regresan a sus lugares, y entregan al maestro sus conclusiones.
- Se realiza una evaluación de las mismas, y el maestro informa al grupo de los resultados obtenidos.

## **6. TÉCNICA DEL PHILLIPS 6-6**

Trabajo en pequeños grupos de 6 alumnos que permite la participación de todos en un tema determinado.

*Objetivos:*

Permite conocer lo que opina un grupo sobre un tema determinado en 6 minutos. Obliga a sintetizar y ser concretos. Desarrolla la capacidad de hablar y expresar sus ideas. Aumenta la responsabilidad. Permite conocer otros criterios, Asegura la máxima identificación individual con el problema que se trata. Ayuda a obtener rápidamente un acuerdo.

*Requisitos:*

El maestro o los alumnos, deben elegir una pregunta concreta y clara que sea el centro de trabajo y aclarar el objetivo que se propone con ella.

*Mecánica:*

- Explicar a los alumnos en que va a consistir el trabajo, insistiendo en el tiempo.
- Escribir en el pizarrón, o en sus cuadernos, la pregunta que se ha preparado.

- Insistir en el objetivo que se pretende alcanzar
- Organizar a los alumnos en grupos de 6. Para ello se les dará un minuto.
- Cada grupo nombrará a su coordinador y secretario.
- A todo el grupo se le permite un minuto para que cada uno piense la respuesta que también será de un minuto.
- El coordinador de cada grupo hará la pregunta a cada uno de sus compañeros y así contestará sucesivamente. (en este intercambio emplean 6 minutos).
- El secretario va tomando notas de las respuestas, procurando hacer una síntesis fiel de cada intervención.
- Se entregan las respuestas al maestro y regresan a sus lugares.
- El maestro da a conocer los resultados en esa misma sesión.

*Recomendaciones:*

El maestro debe observar, analizar y asesorar el trabajo que se esté desarrollando.

## **7. ENTREVISTA**

Un experto es interrogado por un miembro del grupo, ante el auditorio y sobre un tema prefijado.

*Objetivos:*

Permite obtener información, opiniones, conocimientos especializados, actualización de un tema y evaluar el aprendizaje.

*.Requisitos:*

Elegir el experto y el entrevistador. Designado el entrevistador, se le da a conocer los aspectos o puntos especiales para que los desarrolle ante el grupo.

*Mecánica:*

- El alumno designado hace la presentación del experto y entrevistador, así como de los objetivos que se pretenden.
- El entrevistador formula la primera pregunta, y el experto contesta, iniciándole un dialogo flexible y dinámico.
- Así se continúa durante el tiempo asignado.
- Al final el experto puede hacer una síntesis de lo que abarcó en las respuestas.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

*Recomendaciones:*

El experto puede ser un maestro invitado, un padre de familia o un alumno que se prepare a conciencia. Puede variarse y ser un equipo de expertos.

## **8. FORO ABIERTO**

El grupo en su totalidad discute informalmente un tema, un hecho o un problema conducido por un coordinador

*Objetivos:*

Permitir la libre expresión de ideas y opiniones a todos los integrantes del grupo.

*Requisitos:*

Nombrar un moderador o coordinador, quien se encargará de controlar la participación espontánea de los alumnos, permitirá un tiempo limitado para cada expositor. (1-3 minutos), vigilará que no se aparten del tema, y fijará las reglas de participación

*Mecánica:*

- Explicar el problema o tema a debatir.
- Señalar los principios o criterios a que se han de sujetar los participantes.
- Las preguntas pueden escribirse en papeletas y serán llevadas al frente para que los expertos puedan contestarlas.
- Distribuir el uso de la palabra por orden
- Al terminar, hacer una síntesis o reporte de lo expuesto.
- Extraer posibles conclusiones y evaluar sobre el proceso desarrollado.

*Recomendaciones:*

Se puede utilizar, después de una escenificación, una película o una clase, y pueden existir uno o más expertos, quienes contestarán preguntas.

## **9. DEBATE**

Es la técnica que permite la intervención de todos los alumnos sobre determinados puntos de vista presentados por los compañeros.

*Objetivos:*

Permite la crítica sana, solucionar dudas, fomentar en el alumno un juicio crítico, participar en las discusiones, aprender a escuchar y hablar, fomentar la intervención democrática.

*Requisitos:*

Designar a cuatro alumnos que presentarán sus puntos de vista y los mismos serán discutidos. Explicar en qué consiste esta forma de trabajo, y reunirse en dos grandes grupos. Determinar el tema de estudio y señalar la bibliografía adecuada para los ponentes, oponentes y todo el grupo.

*Mecánica:*

- Los dos sectores de opinión elegirán dos representantes ante el grupo. Un sector será el de la tesis, y el otro será el que refute la misma.
- Se reunirán los dos sectores por separado para estudiar el tema y decidirán quienes los van a representar. El maestro nombrará un secretario
- El sector del salón que expone la tesis presenta a dos compañeros que serán los indicados para hablar ante el salón, cada uno 6 minutos por separado.
- Terminada esta etapa, el otro sector, representado por dos alumnos, refutará el tema presentado, cada uno durante cuatro minutos por separado.
- En el pizarrón se anotan los puntos de vista que proponen los dos grupos.
- Enseguida todo el grupo tiene la oportunidad de intervenir durante 20 minutos, para argumentar sobre la tesis o las oposiciones.
- En este periodo el maestro debe controlar el debate y evitar discusiones fuera de lugar; finalmente se leen las conclusiones y el maestro tiene la oportunidad de reflexionar sobre el tema

## **10. MESA REDONDA**

Investigación profunda de un tema en forma individual, para ser enriquecido con aportaciones de los demás miembros del grupo.

*Objetivos:*

Analizar a fondo algún tema y promover la participación de los miembros de un grupo en su aprendizaje.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

*Requisitos:*

Fijar el tema con anticipación, preparar preguntas guía, fijar el tiempo aproximado de la discusión, investigación y exposición

*Mecánica:*

- Indicar tema, subtema y aspectos en los que se debe centrar la investigación y la discusión.
- Motivar a los alumnos, indicando el valor y objetivo de este tipo de trabajo.
- Revisar la técnica de la investigación documental.
- Elegir un coordinador y secretario, este último distribuirá las preguntas para la discusión.
- Al iniciar el trabajo, el coordinador hará la primera pregunta invitando a que alguien la conteste. Pedir más intervención sobre la misma.
- Sucesivamente se analizarán las otras preguntas.
- El secretario tomará nota de los aspectos importantes y se entregarán las conclusiones cuando el tema se haya agotado.
- El maestro revisará y evaluará las conclusiones

*Recomendaciones:*

Esta didáctica puede confundirse con corrillos y seminario, sin embargo, el seminario exige un trabajo individual de mayor seriedad mientras que la técnica de corrillos es más informal, ya que puede trabajarse en el patio, laboratorio, etc.

## **11. SIMPOSIO**

Un equipo de expertos desarrolla diferentes aspectos de un tema o problema, en forma sucesiva, ante el grupo.

*Objetivos:*

Analizar a fondo algún tema, motivar la participación del miembro de un grupo en su aprendizaje.

*Requisitos:*

Se nombra un coordinador quien elegirá el tema y determinará los aspectos a tratar (social, jurídico, educativo, psicológico, etc.) Seleccionará a los expositores, de 3 a 6, cada uno tratará un aspecto del tema. Se recomienda tener una reunión previa de planificación.

*Mecánica:*

- El coordinador presenta a los expositores el tema y su importancia, los objetivos que se pretenden alcanzar y la mecánica de trabajo.
- El primer expositor inicia su información, aproximadamente en 15 minutos. Sucesivamente lo hará cada uno de los integrantes de la mesa.
- El coordinador hace una breve síntesis.

## **12. ASAMBLEA**

Es una reunión típica para informar abiertamente a un público sobre un determinado tema, aceptando sugerencias e intervenciones de los oyentes.

*Objetivos:*

Favorecer la comunicación y participación de los alumnos en la organización interna del grupo y de la escuela y capacitar al adolescente para participar en reuniones públicas.

*Requisitos:*

Organización previa de las comisiones, definiendo objetivos e integrantes de cada una de ellas, nombrar un coordinador o maestro de ceremonias, cada comisión presentará su plan de trabajo y se prepara el escenario.

*Mecánica:*

- El locutor presenta a la asamblea, los personajes que presiden la reunión y señala los objetivos de la reunión.
- La máxima autoridad presente dirige unas palabras al público y declara abiertos los trabajos.
- El coordinador nombra al primer alumno quien desarrolla un tema o realiza la actividad que le corresponde. La asamblea escucha y sus intervenciones serán al finalizar.
- Todos deben conocer las conclusiones y acuerdos a que se llegue.

*Variantes.*

Después de escuchar los temas, se puede hacer trabajo en mesas redondas.

También pueden presentarse preguntas después de las exposiciones.



## **4.2 ESTUDIANDO A LOS ORGANISMOS**

La biología moderna enfatiza el estudio de los seres vivos, antes que el estudio de los seres sacrificados o preservados. Por esta razón, un buen comienzo racional para los jóvenes que estudian los seres vivos, es comenzar por aquellas cosas que viven. Donde sea posible, esto se logra trabajando en el medio natural del organismo. A continuación mencionaré algunas actividades fáciles de realizar que permiten entender y comprender, de manera directa, la conducta de los seres vivos; estas actividades coinciden con temas del programa de estudios aplicado en secundaria.

### **COMPORTAMIENTO DE LAS AVES**

Muchos chicos tienen experiencia acerca de casuales observaciones sobre las aves. Sin embargo, casi todas estas experiencias ocurren sin una adecuada preparación, necesaria para una cuidadosa observación y medición. La oportunidad para realizar un descubrimiento significativo es mayor cuando el alumno está preparado y motivado para aprender algo acerca de las costumbres de las aves. Se dan a continuación algunas guías para el trabajo en el aula.

#### **1) Tipos de picos y sus funciones**

El estudio de los tipos de los picos se relaciona con la alimentación del ave y la forma particular de su pico está en función de cómo adquieren el alimento. Considerando todas las observaciones realizadas por los alumnos, pueden anotarse muchos usos de los picos de las aves. Para los tipos no observados, se puede estimular a los alumnos para que infieran sus respectivos usos.

#### **2) Tipos de patas y sus funciones**

Las observaciones sobre las aves muestran los variados usos de las patas. Algunas sirven para vadear, caminar, nadar, posarse en las ramas de los árboles, cazar y transportar objetos. Al caminar a lo largo de un lago o de un arroyo, puede presentarse no solamente la oportunidad de realizar diversas observaciones, sino también la de obtener moldes de las huellas dejadas en la tierra blanda o en el barro; para ello se puede tomar una tira de cartón, clips, un poco de yeso, una lata y una espátula, formar un cilindro con el cartón, fijándolo con el clip (sujeta papel) o una banda elástica alrededor de una huella, verter en su interior yeso con agua. Cuando el yeso endurece, se obtiene un negativo de la huella. Este negativo puede ser utilizado a su vez para preparar un positivo de la huella si así se desea

Se puede organizar una colección de moldes de acuerdo con la función o empleo de las patas, a continuación se dan algunos ejemplos: los patos y pelícanos muestran una membrana interdigital utilizada para nadar; fuertes uñas o garras indican la posibilidad de que el ave emplea sus patas para cazar, como es el caso de halcones y lechuzas. Muchas aves usan sus patas para posarse o agarrarse, mientras otras las usan fundamentalmente para caminar. Los picos o carpinteros constituyen un ejemplo de las primeras y la perdiz un ejemplo de las segundas.

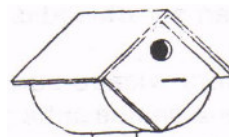
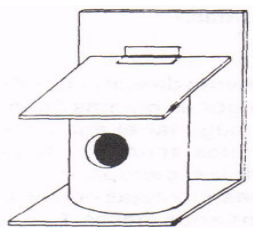
### 3) Comportamiento en la nidificación

Cuando se observan los nidos, se pueden realizar una gran cantidad de actividades. Tienen la oportunidad de observar el instinto de nidificación de los adultos. Después del nacimiento, la alimentación y la protección de la cría. La construcción del nido puede seguirse a través de la observación de los hábitos del ave y de los materiales que utilizan. Nidos abandonados revelan detalles de la construcción y de los pequeños organismos que suelen vivir entre los materiales utilizados en su construcción. La defensa del territorio por el ave, es un comportamiento importante en la delimitación de una población en un área determinada.

### 4) Nidos artificiales para atraer a los pájaros.

Los pájaros pueden ser atraídos mediante casitas o nidos artificiales, que facilitan el cumplimiento de sus instintos de nidificación. Las casitas deben construirse considerando:

- El espacio interior debe ser apropiado para el nido del pájaro que se desea atraer.
- El orificio de entrada debe ser de tamaño apropiado.
- El interior debe estar sin pintar.
- La casa debe estar situada donde el pájaro pueda usarla y ubicada a una adecuada altura sobre el nivel del suelo.



**Nidos artificiales**

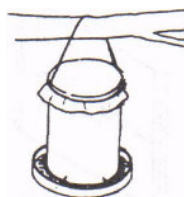
## **ORGANISMOS ACUÁTICOS**

Un método efectivo para el estudio de los organismos consiste en el esfuerzo o combinado de estudiarlos en el terreno y concurrentemente en el aula o laboratorio. Esto es especialmente conveniente para cuando se trata de plantas y animales acuáticos. Es indispensable obtener o construir un acuario, el cual debe estar listo con anticipación, de modo que las muestras recogidas en la visita a estanques o arroyos puedan ser trasladadas de inmediato una vez conseguidas.

### **1) Acuario improvisado con un frasco de mermelada**

Cualquier recipiente de vidrio puede servir como acuario improvisado, siempre que se coloquen algunas plantas acuáticas tales como elodea y miriofilo (*Myriophyllum*), a fin de oxigenar el agua. Un frasco de 1 kg. sirve para poner larvas de caracolillos acuáticos, pequeños crustáceos (dafnias, ciclops, camaroncitos de agua dulce, etc.) y plantas como por ejemplo elodeas y lentejas de agua, que si se las atiende con el cuidado necesario, se conservarán varios meses. Es tan malo poner pocas plantas, como poner muchas. El acuario, una vez regulado, no requiere mayores cuidados; pero si se coloca una larva de una especie voraz, es necesario suministrarle periódicamente renacuajos; una gasa colocada por encima del frasco impedirá que los organismos puedan escapar, sin que uno lo advierta.

Es conveniente tomar nota diariamente de las puestas de huevos y otras etapas del ciclo evolutivo de los animales mantenidos en el acuario, así como de sus costumbres. Este acuario puede ser la base de un estudio elemental sobre las interrelaciones que se establecen entre las plantas y los animales que pueblan un estanque o una laguna. Para recolectar los animales que viven en los estanques y ríos se podrá utilizar un colador, cuyo mango se atará fuertemente a un bastón, mediante tela adhesiva, arrollada varias veces alrededor del mango, antes de anudar sus extremos.



**Acuario en frasco de mermelada**

## **2) Acuario para animales mayores**

Las dimensiones convenientes para un acuario de este tipo son: 50 x 25 x 25 cm; ara preparar el acuario se recoge un poco del sedimento del fondo de una laguna o de un río, que se lavará cuidadosamente con agua corriente. Se recubrirá el fondo del acuario con una capa de unos 2 cm y se plantarán algunas cañas, cuyas raíces se pueden sujetar con algunas piedras grandes, para que entre ellas puedan refugiarse los insectos acuáticos. Se debe llenar de agua, vertiéndola lentamente, y dejar reposar durante un día o dos, hasta que el agua se vuelva transparente; se colocan en el agua plantas acuáticas limpias, ya que si se dispone de suficientes plantas acuáticas no será necesario contar con dispositivo especial para aireación

Se introducen los organismos conjuntamente con algunos caracoles que mantendrán limpios los vidrios. Los alimentos deben ser dados en trozos pequeños, cuidando .de que no queden restos ni desechos de los mismos. Los peces se comerán los huevos de los caracoles y además existen en el agua suficientes animales para satisfacer sus demás necesidades. Se les pueden dar lombrices una vez por semana, cortadas en pequeños trozos para que las puedan comer fácilmente; debe sacarse de inmediato todo alimento no consumido, pues de lo contrario se favorecerá el desarrollo de hongos nocivos para los peces. Se puede cubrir el acuario con una lámina de vidrio para librarlo del polvo, si está destinado a recibir ranas se puede hacer que flote en él un trozo de corcho al que puedan subirse; la tapa de vidrio impedirá que se escapen.

## **3) Observación del desarrollo de embriones**

En un aula que cuente con luz eléctrica se puede improvisar una incubadora sencilla, que implique poco gasto. Consiguiendo dos cajas de cartón, una grande y otra pequeña; se puede quitar un lado de la caja pequeña y recortar en una cara de la otra caja una ventana de 15 x 15 cm. Se hará una hendidura en la cara superior de la pequeña caja, para poder colocar en el interior de la misma una lámpara eléctrica con su respectivo cable.

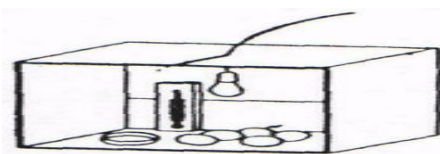
Se colocará la pequeña caja dentro de la grande y se rellenará con papel arrugado el espacio que queda entre las dos cajas. Se cuidará que el lado abierto de la pequeña caja quede enfrente de la ventana que lleva la caja grande. Se coloca un termómetro en la caja de modo de poder leer la temperatura a través de la abertura y se cierra ésta con un vidrio.

Es necesario que se mantenga constante la temperatura, a 40°C, día y noche, durante 21 días. Ensayando con lámparas de distinto poder y colocando mayor o menor cantidad de papel, se podrá, al cabo de unos días, regular la incubadora y mantener dicha temperatura. Se debe colocar un pequeño recipiente con agua en el interior de la caja pequeña.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

Se debe conseguir entonces una docena de huevos frescos y fecundados. Se les coloca en la incubadora y al cabo de 3 días se sacará un huevo que se romperá con cuidado y cuyo contenido se volcará en un plato. Generalmente ya se observa el latido del corazón en los embriones de 3 días; roto el huevo, el corazón puede seguir latiendo por espacio de media hora. Se sacará un huevo cada 3 días y se observará el desarrollo progresivo del embrión. Se podrán dejar algunos huevos todo el tiempo, para ver si se puede lograr el nacimiento del pollito.

También se pueden realizar investigaciones sobre el efecto de la temperatura en el desarrollo de los embriones. Huevos que se retiran al mismo tiempo de la incubadora y se colocan en ambientes con distintas temperaturas: al aire libre, en el refrigerador, en una estufa, y anotar los resultados observados en cada caso.



**Incubadora**

## **INSECTOS**

Al estudiar a los insectos se debe enfatizar en trabajar con ejemplares vivos. Muy frecuentemente la captura y el montaje de insectos constituyen las únicas experiencias de los alumnos. Ciertamente, es mucho lo que se puede aprender con esta actividad. Desafortunadamente, muchas experiencias valiosas se omiten frecuentemente. Los insectos nocturnos pueden ser capturados mediante una trampa luminosa; esta técnica consiste en colocar una sábana blanca extendida entre pequeños árboles y formando un ángulo de 20-30° con la vertical. Una fuente luminosa, ya sea una lámpara de gas o una potente linterna eléctrica, se coloca por debajo de la sábana, de modo que sea brillantemente iluminada. Durante las horas del día, los insectos se capturan con una red.

### **1) Captura de insectos**

Una red muy práctica para cazar insectos se puede confeccionar con un palo cilíndrico (por ejemplo, un palo de escoba), un alambre de hierro grueso y un retazo de tul de mosquitero. Se debe curvar el alambre hasta obtener un círculo de 38 a 45 cm de diámetro; retorcer las extremidades para obtener un mango de unos 15 cm. Fijar este mango al palo de escoba, rodeándolo con un alambre de hierro o con grapas y cortar un pedazo de tul para formar una red de unos 75 cm de largo. Coserla al aro de hierro por algunos puntos, o en su contorno.



*Red para cazar insectos.*

## 2) Colección de insectos

Una colección de insectos provee gran variedad de datos para el estudio. Las diferencias en un grupo o en una especie pueden estar dadas por el color, tamaño u otras diferencias individuales. Antes de pensar en la colección, los alumnos deben preparar sus equipos de trabajo, los que incluyen redes, frascos, extendedores, cajas para pinchar los insectos, bloques-guías para montar las etiquetas.

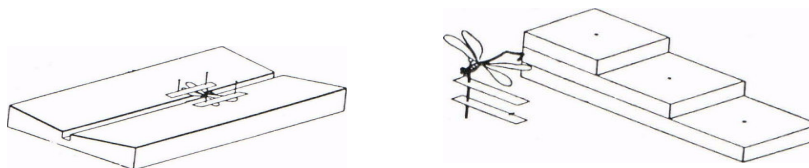
- a. Frasco para cazar. Tomar un frasco de vidrio cuya tapa se enrosca o ajusta herméticamente. Colocar en el fondo un poco de algodón que se recubrirá con un trozo circular de cartón o papel secante, perforado por varios orificios. En el momento de utilizar el frasco, mojar el algodón en tetracloruro de carbono o algún insecticida que contenga D.D.T. Colocar el trozo de cartón sobre el algodón, introducir luego el insecto en el frasco. Cerrar herméticamente el recipiente y dejar allí el insecto hasta que haya muerto. Si se trata de mariposas, asegurarse de que la abertura del frasco sea bastante amplia para que no se corra el peligro de quebrarle las alas.
- b. Extendedor para insectos. El extendedor es indispensable para el que quiera preparar una colección de insectos. Se lo puede fabricar fácilmente con una caja de cigarrillos. Retirar la tapa y cortarla a lo largo en dos partes iguales. Clavar de nuevo estas tapas en la caja, dejando entre ellas un espacio de 1 cm. Colocar el cuerpo del insecto en la hendidura y fijar las alas en la cara superior de la tapa mediante bandas de papel que se sostienen con la ayuda de alfileres clavados en la madera blanda, sin atravesar las alas. A veces es conveniente inclinar las dos tapas hacia el centro: para esto, cortar los dos extremos de la caja en forma de V muy abierta, antes de clavar las tapas.
- c. Cajas para coleccionar insectos. Para guardar las colecciones de insectos, pueden emplearse con mucha utilidad las cajas para cigarrillos, de madera o cartón. Después de retirar el insecto del extendedor se traspasa su cuerpo con un alfiler que se pincha en el fondo de la caja para mantenerlo. Los alfileres deben disponerse según un orden determinado, y pueden llevar en su cabeza,

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

pequeñas fichas que servirán para inscribir algunos datos relativos al insecto.

Se pueden utilizar igualmente las cajas de cigarrillos para disponer a los insectos sobre un fondo de algodón. Se saca primero la tapa y se llena la caja con capas de algodón. Se colocan los insectos sobre el algodón, luego se cubre la caja con una lámina de vidrio o de celofán que se pega por los bordes, formando así un montaje permanente. Este tipo de cajas es útil especialmente para mariposas y para las colecciones escolares.

- d. Bloques-guías para colocar las etiquetas. Una presentación uniforme de la colección constituye una gran atracción y facilita la comparación de los ejemplares. Los alumnos deben preparar un bloque-guía de madera, con tres escalones (ver dibujo). Cada escalón tiene un orificio en el centro. El escalón superior sirve para alinear los insectos todos a la misma altura hundiendo el alfiler en el orificio central. Los otros escalones permiten uniformar la altura de las etiquetas que contienen la información pertinente a cada ejemplar.



*A la izquierda extendedor, a la derecha bloque guía*

## **COLECTA DE ORGANISMOS DEL SUELO**

Los organismos del suelo ofrecen una multitud de posibilidades. Los organismos pueden ser transportados a un terrario en el aula. Más importante es que permiten el empleo de técnicas cuantitativas. Muestras convencionales de suelos procedentes de distintas localidades, pueden ser comparadas en cuanto a la cantidad total de organismos que contienen, o a la cantidad de determinados grupos de organismos. Un tamaño convencional para muestras del suelo puede ser el de una lata de conservas vacía, que se introduce en el suelo blando para obtener el cilindro de muestra.

Para las superficies puede utilizarse un aro de alambre rígido, que se colocará sobre el suelo. Se recogerán luego las hojas sueltas y la capa superficial que se

hallan dentro del arco. El cilindro y las muestras de superficie se transportarán a la escuela en sendos bolsos de plástico. Se puede utilizar un embudo para recoger a los organismos del suelo.

### **1) Embudo para recoger organismos del suelo**

Es un embudo metálico, de hojalata lisa y brillante. La muestra se coloca sobre una tela metálica que descansa sobre la boca del embudo (puede ser útil un colador tipo casero. Una lamparilla eléctrica, de 25 vatios con reflector, se dispone sobre la muestra (ver dibujo).

Precaución: se debe tener cuidado de que la lámpara no toque las hojas secas u otro material inflamable de la muestra. Los organismos del suelo se juntan en un vaso o botella, colocado por debajo del embudo (ver dibujo). Para facilitar la salida de los organismos, pueden colocarse papeles secantes húmedos en el fondo de la botella. Una pequeña cantidad de alcohol en la botella inmovilizará y preservará a los organismos, en cuanto caigan al frasco y permitirá su fácil recuento.



***Embudo para recoger organismos del suelo***

### **Trampas para mamíferos pequeños y reptiles**

Pequeños mamíferos y reptiles pueden ser atrapados y mantenidos en jaulas para su estudio. Una trampa económica se describe a continuación.

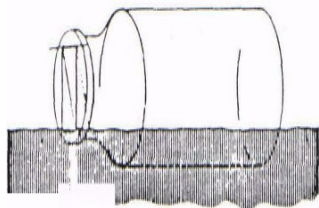
#### **a. Una trampa económica**

Se puede utilizar un frasco de vidrio grande con amplia boca y tapa de rosca. En la tapa se practica una abertura rectangular y se cuelga, girando sobre un alambre rígido, una lámina que funcione a la manera de puerta, que se abra hacia adentro solamente (ver dibujo). Los animales pueden ser transferidos a las jaulas sin necesidad de manipularlos.



*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”*  
*Aplicación a la asignatura de Biología.*

Precaución: Los alumnos deben llevar guantes de cuero cuando manipulan reptiles o mamíferos. Aun cuando no sean ponzoñosos, las mordeduras pueden infectarse fácilmente



***Trampa, mamíferos pequeños y reptiles.***

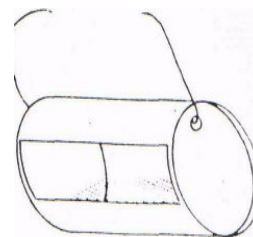
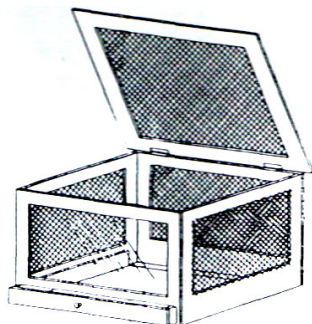
**b. Enjaulado de animales**

Es frecuentemente útil, para la clase después de una práctica de campo, guardar los animales en una jaula, en el aula, con el fin de observarlos durante cortos periodos. Para ello es necesario disponer de buenas jaulas.

La jaula podrá estar constituida por un cajón de madera, unido por una tapa con bisagras, que lleva una abertura cerrada por una tela metálica. También se harán aberturas en los cuatro costados del cajón. Las dos aberturas de los costados y la de atrás se cerrarán con una tela metálica, y la de adelante con un vidrio plano. Se puede perfeccionar esta jaula colocando por debajo del vidrio un fondo deslizante, lo que permite limpiar la jaula sin incomodar mayormente a los animales.

Muchas veces se tiene dificultad para dar de comer y de beber a los animales enjaulados. En líneas generales, deben evitarse el colocar la bebida o la comida directamente sobre el piso. Se puede construir un comedero para los animales pequeños, perforando longitudinalmente una lata que se colgará de la pared de la jaula, mediante dos ganchos de hierro,

Conviene dar de comer y beber a los animales con regularidad y limpiar periódicamente las jaulas, no solamente para la salud y la comodidad de sus ocupantes, sino también para procurar a los alumnos hábitos de disciplina y el sentido de la responsabilidad y cambiar el agua y el alimento a diario y limpiar las jaulas una vez por semana.

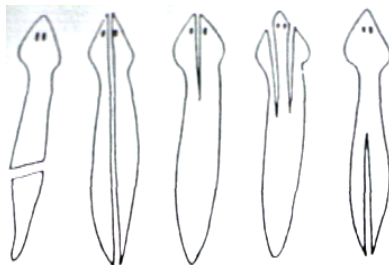


**Jaula y comedero.**

## 2) Planarias

Las planarias reaccionan ante variados estímulos, facilitando los estudios sobre comportamiento. Además, poseen una gran capacidad de regeneración. Se pueden buscar planarias en la cara inferior de las piedras y troncos sumergidos en lagos y estanques. La planaria parda (*Dugesia tigrina*) o una planaria mayor, son preferidas para el estudio. Si no se les puede encontrar, pueden ser capturadas colocando un trozo crudo de hígado de vaca envuelto en un trapo, anudado con un cordel y colocarlo en el agua, vigilar el cebo diariamente y poner las planarias en un frasco con agua del lugar. En el aula las planarias serán transferidas con una pipeta a recipientes opacos tales como tazas o bandejas enlozadas, recubiertas con una tapa opaca de cartón ó de madera, mientras no se les utiliza. Se pueden alimentar, una vez a la semana, con picadillo de hígado, huevo duro o trozos de gusanos,. Al cabo de 3 horas es preferible retirar el exceso de alimento con un gotero.

Las planarias responden a varios estímulos. Los alumnos pueden observar los efectos de la luz, sonido, alimentos, suaves choques eléctricos etc, Un lente de aumento permitirá observar la faringe tubular mediante la cual la planaria ingiere el alimento. También pueden ser inducidas a regenerar partes de su cuerpo, colocando un ejemplar sobre una lámina de vidrio y cortándola con una afilada hoja de afeitar. Los animales pueden ser cortados por mitad a través del cuerpo o a todo lo largo. Un corte parcial sobre la línea media del cuerpo, produce una planaria con dos cabezas, si el corte se practica cabeza abajo, y dos colas, si el corte parte de la región caudal (ver dibujos). Después de cortarlas se pueden regresar las planarias al recipiente, pero se debe evitar alimentarlas, hasta que se hayan regenerado.



**Planarias.**

## **ESTUDIO DE LAS POBLACIONES**

El estudio de las poblaciones vegetales y animales permite que los alumnos recojan experiencias acerca de las interacciones que tienen lugar dentro de un grupo de organismos pertenecientes a la misma especie. Estas experiencias pueden realizarse tanto en el terreno como en el aula. Las condiciones observadas en el terreno pueden ser comparadas con las del aula, en cuanto a los efectos producidos por la superpoblación, escasez de alimentos, disminución de oxígeno y otros factores que pueden ser estudiados tomando en cuenta sus efectos sobre la población.

### **1) Cría de mosquitas de la fruta**

La mosquita común de la fruta (*Drosophila*) ha sido muy utilizada en los estudios de genética. Es fácil de criar y se reproduce con gran rapidez, esto la hace apropiada para el estudio de las poblaciones. Las mosquitas pueden ser atraídas colocando en un frasco fruta muy madura; después de su captura pueden ser transferidas a frascos pequeños que contienen trozos de frutas.

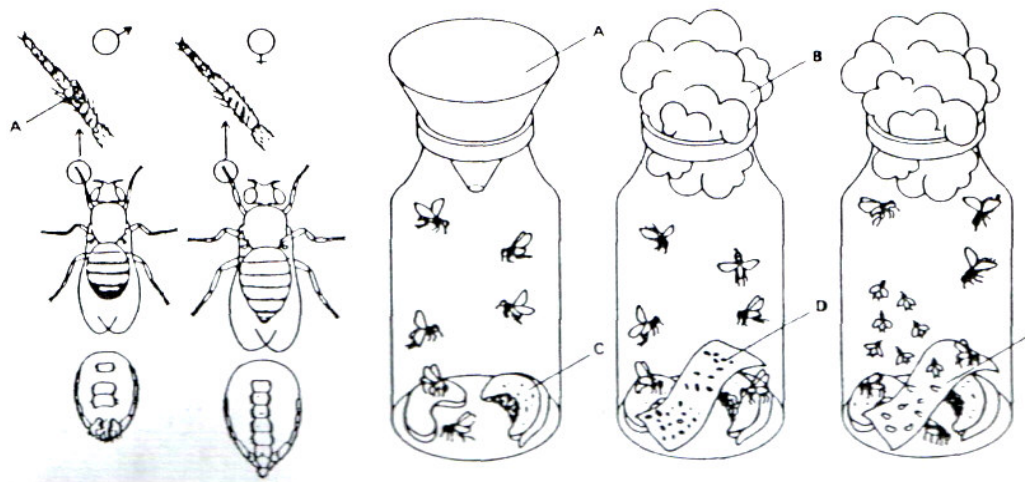
El plátano constituye una excelente fuente alimenticia, se pone un trozo de fruta madura en un frasco y se forma un embudo de papel con un orificio en el fondo, ajustándolo a la boca del frasco, Colocar el frasco al aire libre y cuando seis u ocho mosquitas hayan penetrado, retirar el embudo y cerrarlo con un tapón de algodón suelto. Con dicho número, deberán encontrarse machos y hembras. Las hembras son más grandes y con amplio abdomen, los machos son más pequeños y tienen el extremo del abdomen pigmentado de negro (ver dibujo).

Pronto se encontrarán puestas de huevos y en dos o tres días nacerán las larvas; un trozo de papel puede colocarse en el frasco para que las larvas puedan trepar por él, cuando se encuentran listas para pasar el estado de pupa, de las cuales saldrán los insectos adultos (ver dibujo). Colocando las mosquitas recién nacidas en otro frasco, se puede iniciar el comienzo de otra generación.

Se corta un trozo de papel milimétrico y se coloca en el frasco con la cuadrícula hacia arriba. Se puede elaborar el muestreo de la población contando el número de pupas en una porción de la cuadrícula. Los alumnos contarán diariamente la población de un frasco.

Cuando la población crezca mucho, los alumnos pueden calcular el número de individuos mediante muestreo de algunas zonas del papel milimetrado Se

realiza un gráfico que señale el número de mosquitas a lo largo de un eje horizontal y los días a lo largo de un eje vertical, esto permitirá visualizar rápidamente la marcha de la población.



**Cría de mosquitas de la fruta.**

A. embudo de papel; B. Algodón; C huevos; D larvas; E pupas y adultos jóvenes,

## 2) Cría de los "gusanos" de la harina (Tenebrio)

Un excelente insecto que se puede criar durante mucho tiempo, es el Tenebrio, que es un pequeño escarabajo. La larva de este insecto es conocida con el nombre de "gusano" de la harina. Puede conseguirse en los negocios que venden artículos de pesca o en los acuarios.

Estas larvas pueden ser alimentadas con cebada húmeda, mantenidas en frascos con rosca, para evitar que los coleópteros adultos se escapen. Los adultos pueden ser alimentados con trozos de vegetales crudos de la familia de las zanahorias.

Semanalmente los alumnos podrán contar el número de larvas, pupas, y adultos. Esta actividad proporciona una abundante fuente de datos acerca de una población en un área limitada. En el transcurso de este estudio, los alumnos tendrán la oportunidad de observar el desarrollo de los escarabajos a través de sus distintas etapas. Dentro de la población habrá adultos, huevos, larvas y pupas.

## 3) Una población de levaduras

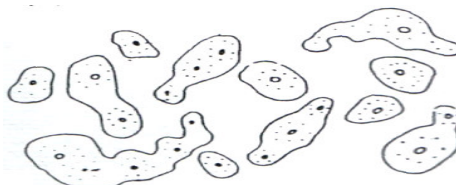
La fuente natural de levaduras la constituye la piel cerosa o lisa de los frutos, especialmente de las uvas. Sin embargo, la levadura de los panaderos es

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”*  
*Aplicación a la asignatura de Biología.*

fácil de obtener. Se reproduce rápidamente, constituyendo un buen ejemplo para observar los cambios de una población en función de variadas condiciones. Ejemplos.

- B.** Colocar tubos con soluciones de azúcar, melazas o miel y otro con agua para control, Agregar un cuarto de pan de levadura del comercio en cada tubo. y comparar los resultados. Colocar un tapón monohoradado con un tubo que vaya de la solución azucarada hasta un vaso de cal filtrada, de modo que pueda burbujear allí el gas que se desprende de la solución azucarada. Al enturbiarse el agua de cal se detectará la presencia de bióxido de carbono).
- C.** Las levaduras se reproducen asexualmente mediante un proceso que se conoce con el nombre de "gemación" (formación de brotes o yemas). Colocando una gota de la solución azúcar-levadura sobre un portaobjeto y protegiéndolo con un cubreobjetos, se puede observar el proceso con un objetivo de fuerte aumento.

Un efectivo método para estudiar el crecimiento de las poblaciones de microorganismos es comenzar cada día con un cultivo, y al finalizar el día, tomar una muestra y calcular las poblaciones. Por ejemplo, tomar un grano (0,06 g) de levadura e iniciar un nuevo cultivo diariamente durante 10 días. Al décimo día se toman muestras de cada cultivo y se cuentan con el microscopio, un porta objeto especial para contar células sanguíneas es preferible, pero no es esencial. Si la población de un día es demasiado grande para ser contada, se puede diluir la muestra añadiendo 9 partes de agua a una parte de la muestra (se sugiere usar 1 ml de la muestra y 9 ml de agua). La cuenta es multiplicada por 10 para tener el valor real de la muestra. Si la dilución no es suficiente, se puede recurrir a sucesivas diluciones hasta que se torne fácil la cuenta de los organismos. Los datos obtenidos de los cultivos deberán graficarse para ser analizados por los alumnos. El tiempo se considera la variable independiente y la población la variable dependiente.



***Células de levadura***

#### 4) Población de *Artemia sp.*

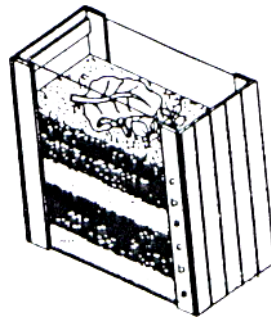
Los huevos se pueden adquirir en los negocios que se dedican a la venta de peces tropicales. Los huevos mantenidos a 21 °C hacen eclosión en 2 días, cuando se los desparrama sobre la superficie de una solución salina que contiene 100 g de cloruro de sodio (no emplear sal iodada) disueltos en un litro de agua.

El recuento de las poblaciones diarias se puede hacer mediante técnicas de muestreo apropiadas. Los alumnos pueden calibrar una jeringa de inyecciones para este propósito, contando el número de gotas que se necesitan para llenar un determinado volumen, Una gota de dicho líquido se coloca sobre un portaobjeto y se cuentan los organismos; los alumnos pueden entonces calcular el número de "camarones" en un volumen dado de cultivo.

Un gráfico de los cambios en la población diaria proporcionará un sorprendente cuadro de la tasa y porcentaje de nacimientos a partir de un conocido número de huevos. Para el recuento de los huevos se requiere una lupa y papel milimetrado.

#### 5) Comportamiento de lombrices de tierra (*Lumbricus*)

Para el estudio de estos organismos se puede utilizar una caja de madera de 30 x 30 x 15cm, uno de sus costados se reemplaza por un vidrio, después se debe llenar la caja, casi hasta arriba, con capas de arena A, tierra B y humus o mantillo C, presionando cada capa antes de extender la siguiente. En la última capa se deben poner hojas de lechuga, hojas desprendidas, zanahorias, etc. y luego colocar algunas lombrices, es necesario mantener siempre húmeda la caja.



*Caja de madera utilizada para el estudio de lombrices*

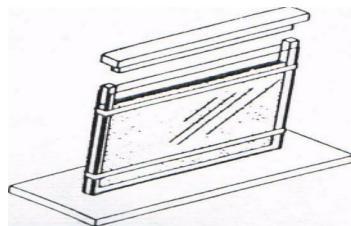
## **6) Nido artificial para hormigas**

Se puede construir fácilmente un nido que permite observar la vida de las hormigas del modo siguiente: Se unen en forma de U tres piezas de madera de 30 cm de longitud, y sección cuadrada de 1.5 cm por lado. Se montan sobre un zócalo de madera, luego se cortan dos placas cuadradas de vidrio de 30 cm de lado, que se fijan a las piezas de madera mediante bandas elásticas o grapas metálicas. Se debe construir una tapa de madera que ajuste bien en el hueco superior y taladrar en uno de los lados, un agujero de 0.5 cm de diámetro a unos 5 cm del borde superior, y cerrarlo con un poco de algodón.

Se debe llenar con tierra el espacio comprendido entre los dos vidrios; la tierra se debe tomar del lugar donde viven las hormigas, en la superficie se vierte tierra arenosa, que se asienta, hasta que su nivel coincida con el del agujero. Las hormigas que se prestan mejor para estas realizaciones son las pequeñas hormigas negras o coloradas.

Para observar a las hormigas, se puede echar agua en una bandeja, en cuyo centro se pone un plato boca abajo, este plato forma una isla de la cual no pueden escapar las hormigas. Estas pueden ponerse en el plato o directamente en el nido artificial. Una vez que la reina haya entrado, las otras hormigas la seguirán. Posteriormente se tapa el agujero.

Un poco de miel esparcida en las paredes internas de los vidrios proporcionará el alimento necesario, y unas cuantas gotas de agua vertidas con un gotero, mantendrán húmeda la tierra. Se podrán estudiar entonces, con luz artificial, la puesta de los huevos, las larvas y la manera de comunicarse entre sí, golpeándose con sus antenas, dado que las galerías quedarán construidas paralelamente a los vidrios. Una vez que la reina comience a poner huevos el nido está terminado; se puede quitar el tapón de algodón y ubicar el nido cerca de una ventana entreabierta, las hormigas irán y vendrán durante todo el año.



***Nido artificial para hormigas.***

## ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES

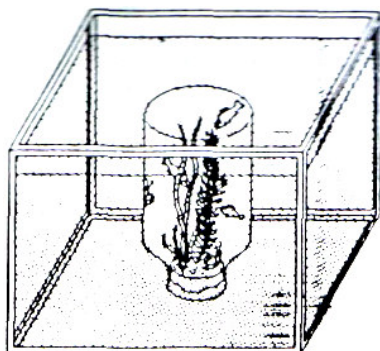
Un grupo de poblaciones que ocupan una misma área constituye una comunidad. Algunas poblaciones son los productores. Se llaman así porque son capaces de captar la luz solar y producir alimento. Las poblaciones que se alimentan de otros seres vivos se llaman consumidores. Las poblaciones que se alimentan de sustancias muertas se llaman reductoras o descomponedoras, pues desorganizan la sustancia orgánica y la transforman en sustancias químicas sencillas.

### 1) Una comunidad cerrada

Una manera interesante de introducir el concepto de comunidad natural es preparar un modelo de comunidad en el aula. Los alumnos pueden preparar varias comunidades de sistemas cerrados, excepto en lo que se refiere a la luz. Cada una consistirá en un frasco con agua (sin cloro), unos pocos peces pequeños de laguna, algunas plantas acuáticas (elodea) y unos caracoles.

Se debe cerrar el frasco con la tapa y sellar la tapa con cera fundida, alrededor de la abertura entre la tapa y el frasco, sumergir el frasco en un recipiente grande de vidrio lleno de agua, este dispositivo mostrará que el sistema no tiene comunicación con el aire exterior.

Si colocamos este modelo de comunidad en la ventana del aula o laboratorio, con el fin de que los alumnos puedan observarlo diariamente. Los alumnos desearán, sin duda, obtener una comunidad equilibrada que pueda sobrevivir mucho tiempo y nosotros podremos explicarles las relaciones que se establecen entre los organismos.



*Comunidad cerrada en un frasco*

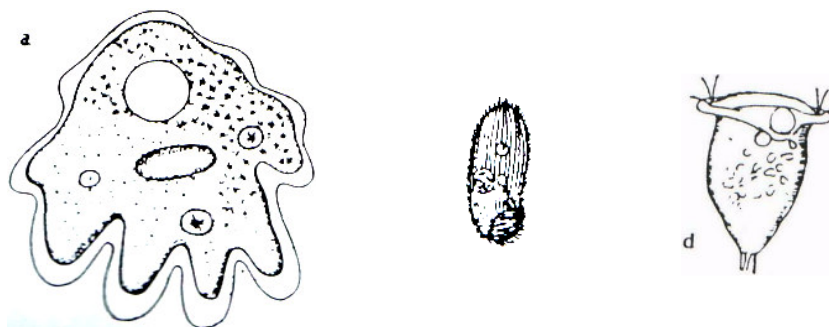


## 2) Procesos de sucesión en una comunidad

Una infusión de heno es un excelente recurso para demostrar que una comunidad es dinámica y puede cambiar considerablemente en el transcurso del tiempo.

Si a un frasco de 5 litros le colocamos pasto seco hasta la mitad, y cubrimos el pasto con agua que ha sido previamente hervida y enfriada, después lo cubrimos con una lámina de vidrio, cartón o madera.

Los alumnos pueden examinar el agua a simple vista, luego con lupa, y algunas muestras con el microscopio. Al principio, los alumnos verán bacterias; más tarde, protozoarios, luego aparecerán rotíferos, pequeños nematodos y crustáceos. Los alumnos notarán que unas poblaciones desaparecen, mientras otras aparecen en este modelo de comunidad. Deben ser estimulados para que noten las grandes diferencias que se advierten entre la observación a simple vista y con el microscopio.



*Amoeba, Colpidium, Vorticella*

## 3) Comunidad en un leño podrido.

Muchos animales pueden vivir en un leño, incluyendo hormigas, termitas, arañas, etc. Colocar el leño en una pecera que fungirá como terrario. Si el leño contiene hormigas, coloque algunas migas de pan y una esponja embebida en agua azucarada; para evitar que las hormigas escapen del terrario, unte los bordes superiores con vaselina y vigile el leño para ver qué otros animales salen de él. Algunos podían haber estado en forma de huevo cuando recogió el leño y alcanzar el estado adulto en el terrario.

## 4) Comunidad de desierto

Algunos animales de desierto, incluso el lagarto cornudo (*Phrynosoma*), pueden conseguirse en negocios dedicados a su venta. Los lagartos comen hormigas y gusanos de la harina, que también se pueden conseguir en los

mismos negocios. Se pueden comprar pequeños cactus en las florerías; también algunas suculentas, es decir, plantas que almacenan agua en sus hojas carnosas. Podemos, además, colocar algunas piedras en el terrario formando planos inclinados contra los bordes y colocar una pequeña cápsula con agua en un rincón, dejando un área despejada en el centro. La temperatura del terrario debe oscilar entre 20° y 27° C

### **5) Comunidad de pradera**

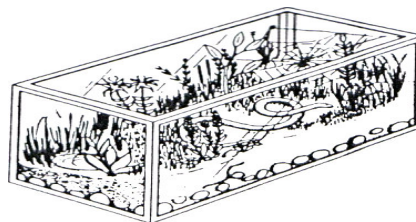
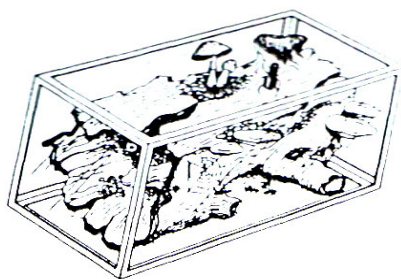
Para esta comunidad, el problema consiste en elegir un número limitado de hierbas, malezas, renuevos pequeños de árboles y otras plantas que crecen en una pradera. También viven entre los varios animales a elegir, arañas, estas necesitan mucho espacio, tal como un acuario de unos 50 litros de capacidad, en los cuales puedan tejer sus telas. Podemos encontrar plantas que llevan huevos o capullos de insectos, debemos vigilar para poder observar cuando se produce la eclosión. Si deseamos tener un animal más grande en el terrario, podemos probar con una culebrita común, la cuál comerá lombrices o insectos grandes.

Hay que tener bien seco el terrario, pues las serpientes sufren diversas enfermedades de la piel si se las mantiene en un ambiente demasiado húmedo.

### **6) Comunidad del sotobosque**

Esta clase de hábitat es el más utilizado en los terrarios. Entre las plantas figuran pequeños helechos, vástagos pequeños de árboles o arbustos, flores silvestres y especialmente plantas siempre verdes, que podemos colocar en la tierra y cubrir el resto de la superficie con musgos, piedras atractivas y tal vez una rama de árbol.

Entre los animales se pueden contar pequeños sapos, ranas comunes, ajolotes, etc. Los animales y plantas del piso o sotobosque necesitan humedad, de modo que al conservar el terrario con agua se formará un conjunto boscoso en un rincón



***Ejemplos de terrarios.***

## **ECOSISTEMAS**

Al estudiar los organismos vivos (biótico) de una comunidad, debemos considerar también los agentes no vivos (abiótico), tales como la temperatura, cantidad de luz, cantidad de oxígeno, etc.

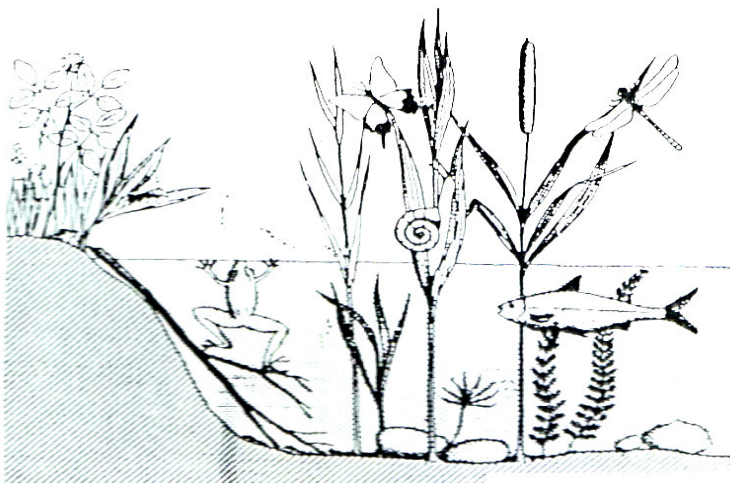
Se utiliza el término ecosistema para designar el estudio de los elementos vivos y no vivos, que se encuentran en un determinado medio. El ecosistema representa la suma de la comunidad viva más el medio no vivo o inorgánico. Un ecosistema se estudia observando y midiendo las relaciones que se establecen entre sus varios subsistemas.

### **1) El estanque como ecosistema.**

El estanque es un excelente objeto de estudio por parte de los alumnos. La comunidad del estanque comprende una gran variedad de plantas (productores), animales (consumidores) y microorganismos descomponedores (o reductores).

La observación de los hábitos alimentarios conduce a la comprensión de las cadenas alimentarias que se establecen en un ecosistema. Sin embargo, una mayor apreciación cuantitativa se obtiene cuando se disecciona a los organismos recolectados y se examina su contenido estomacal. Esto, naturalmente, destruye a los organismos y, por lo tanto, puede afectar drásticamente el ecosistema. Es preferible entonces que los alumnos se dediquen a reunir información sobre el ecosistema mediante un procedimiento que no comprometa o destruya el ecosistema.

Será mejor formular inferencias en lugar de observaciones directas. Pero habrá que tener cuidado con las inferencias y no tratarlas como observaciones. Por ejemplo, la presencia de una abeja y una rana en el estanque puede conducir al alumno a pensar que existe un vínculo alimenticio entre la rana y abeja; sin embargo, la abeja puede no ser comida por la rana y nunca aparecerá en el estudio del contenido estomacal.



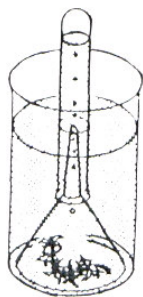
**Corte transversal de un estanque, para mostrar el ecosistema en su forma típica**

## **ESTUDIO DE LAS PLANTAS**

### **1) Fotosíntesis**

La actividad fotosintética de las hojas puede ser demostrada colocando plantas acuáticas, tales como la elodea (*Anacharis sp.*), bajo un embudo invertido, que yace en un frasco grande con agua y sobre el cual se coloca un tubo de ensayo. Con un caño de goma o de plástico, a manera de bombilla, se extrae el aire contenido en el tubo para que penetre el agua y lo llene completamente. Unos trozos de masilla colocados entre los bordes del embudo y el fondo del frasco, permitirán la libre circulación del agua del frasco al embudo de cinc, antes del experimento.

Los rayos del sol o una lámpara eléctrica, proveerán la energía luminosa requerida por la fotosíntesis... El gas que sale de las plantas, formando burbujas, se recoge en el tubo de ensayo; acercándole una paja con el extremo apenas encendido, arde con luz brillante, lo que revela que se trata de oxígeno. (Como la elodea tiene un tallo hueco, punzando su extremidad con un alfiler saldrán rápidamente burbujas de oxígeno, de forma que pueden ser contadas, lo que dará una idea cuantitativa del proceso.)



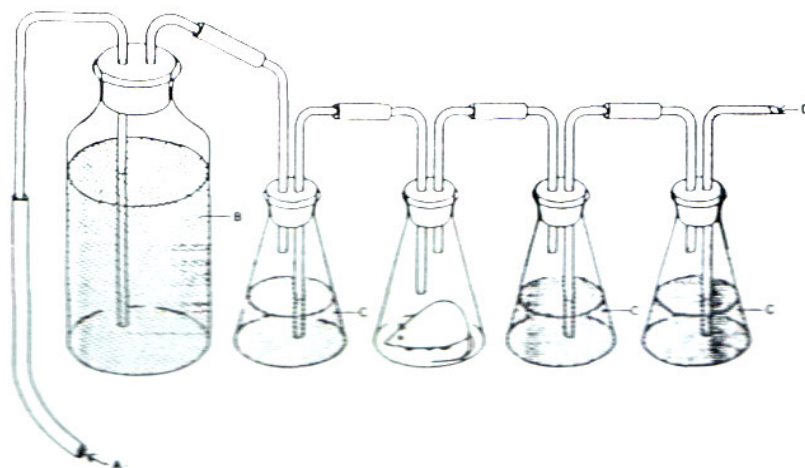
**Tubo de ensayo, sobre embudo invertido.  
Producción de oxígeno, durante la fotosíntesis**

## 2) Respiración

La respiración de los organismos puede ponerse de manifiesto mediante un aparato que arrastre el aire que pasa sobre hojas, insectos o un pequeño animal y burbujee luego a través de una solución débil de agua de cal ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). El sistema debe estar libre de bióxido de carbono atmosférico.

Debemos armar un dispositivo como lo indica la figura, dejando vacío el tercer frasco. Primero hay que poner en funcionamiento el aparato, vaciando mediante un sifón, el frasco grande y anotar los resultados; después debemos reemplazar totalmente las soluciones en todos los frascos y colocar en el tercer frasco unas hojas frescas o un pequeño animal vivo y comparar los resultados con los obtenidos en el caso anterior (control).

El agua de cal, recién filtrada, se enturbia con el pasaje del bióxido de carbono. Esto se puede comprobar soplando con un popote o una bombilla dentro de una solución de agua de cal. Los alumnos podrán advertir que las hojas de las plantas, en algunos casos, producen oxígeno y en otros bióxido de carbono y que producen, en ciertas condiciones, el mismo gas que se produce en el hombre.

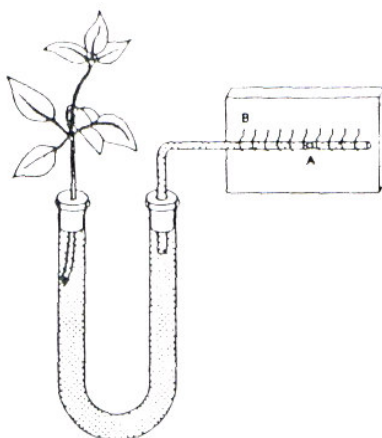


### ***Dispositivo para comprobar el proceso de respiración***

- a) para vaciar. manguera
- b) agua corriente. Primer frasco
- c) agua de cal. 2do, 3er y 4to. frasco
- d) Comunicación con el aire exterior

### 3) Transpiración

Las hojas desprenden también vapor de agua. Esto puede demostrarse mediante un potómetro (ver dibujo). Los alumnos pueden medir la cantidad de agua perdida (transpiración), bajo diferentes condiciones de humedad, viento y temperatura. Ellos pueden también comparar la suma de la superficie y la velocidad de la transpiración. La superficie foliar puede ser calculada, aproximadamente, colocando una hoja sobre papel milimetrado y dibujando su contorno. Los cuadrados contenidos dentro del dibujo indican el área de una hoja.



*El Pótometro. A. burbuja de aire; B.escala*

### 4) Los productos de la actividad foliar

En las hojas se encuentra azúcar, producto de la fotosíntesis y macromoléculas de almidón, formadas por un gran número de moléculas de azúcar. Un sencillo reactivo, para reconocer la presencia del almidón, consiste en aplicar una solución diluida de iodo y esperar a que aparezca la coloración azul característica.

La solución de iodo se prepara disolviendo 10g de yoduro de potasio en 100 cm<sup>3</sup> de agua destilada. Tubérculos como la papa o una pasta almidonada, pueden servir para mostrar el cambio de coloración.

Cuando se trabaja con hojas, es necesario primero ablandar las células de la hoja poniéndolas a hervir en agua, durante unos pocos minutos. Luego la hoja se coloca en un baño de alcohol caliente hasta que el pigmento que enmascara la reacción, sea removido.

### **5) Medición de la actividad foliar**

Una solución de azul de bromotimol indica la presencia del bióxido de carbono. Llenar cuatro tubos de ensayo hasta sus tres cuartas partes. Añadir aproximadamente 25 gotas de azul de bromotimol en cada tubo y colocar una ramita de elodea o de otras plantas acuáticas en dos de los tubos.

Con un popote soplar en uno de los tubos que no contienen plantas y luego en otro de los que tienen plantas. Se observaran los cambios de coloración que indican la presencia de bióxido de carbono.

### **6) Plantas que crecen en el aula, sin tierra**

Las zanahorias, las remolachas y los nabos, que son raíces, encierran una gran cantidad de reservas alimenticias, y producirán hojas si se las pone en agua, pero no engendrarán una nueva planta; se deben quitar las hojas que la raíz pueda tener en su extremo superior y cortarla raíz de modo de conservar solo de 5 a 8 cm de la misma, después colocarla en un recipiente poco profundo que contenga agua y sujetarla con piedritas.

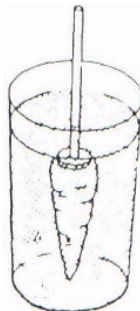


***Plantas en el aula.***

### **7) Osmosis**

Elegir una zanahoria de gran diámetro y con la superficie lisa, sin rajaduras. Con un cuchillo puntiagudo, practicar en la cabeza un hueco de 2 a 2,5 cm de profundidad, teniendo cuidado de no reventar la pulpa.

Llenar esta cavidad con una solución concentrada de azúcar y cerrarla herméticamente con un tapón de corcho o de goma, perforado, por cuyo conducto se habrá hecho pasar ajustadamente un tubo de vidrio o dos cánulas que ajusten entre sí. Sumergir el artefacto en un frasco lleno de agua y esperar algunas horas.



### ***Ósmosis en zanahoria***

#### **8) Partes de las plantas que echan raíces**

En el salón podemos llenar un cajón con arena y colocarlo en un sitio que no esté nunca expuesto a la luz directa del sol. Mojar la arena y mantenerla húmeda y plantar entonces las diferentes partes que se mencionan.

- Bulbos de diversas especies;
- Gajos de begonia y de geranio
- Un trozo de caña de azúcar, que lleve un nudo, el cual deberá quedar hundido en la arena.
- Un trozo de caña de bambú que lleve un nudo, el cual deberá quedar hundido en la arena;
- Pedazos de zanahorias, de nabo o de remolacha, que tengan todavía parte de la raíz;
- Una cebolla.
- Un tallo de "lirio" (rizoma).
- Pedazos de papa con yemas.
- Una rama de sauce.

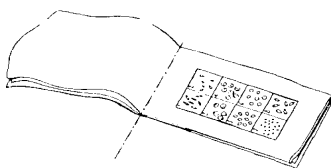
#### **9) Ensayo del poder germinativo**

Doblar dos veces, en el mismo sentido, una tela cuadrada de algodón, de poco más o menos 1 m de lado. Sobre una de las caras dibujar con lápiz 8 o 10 casilleros, de unos 5 cm de lado. Numerar estas casillas y colocar en cada una de ellas, diez semillas de la misma especie. Replegar el resto de látela por encima de las semillas. Enrollar el conjunto y atarlo con un cordel, sin apretar mucho.

Agregar agua en la tela y guardarlo en lugar templado, manteniendo la humedad. Desenrollar al cabo de unos días el paquete y observar cuál es la proporción de semillas de cada especie que ha germinado. Los alumnos calcularán el poder germinativo de las diversas especies de semillas, determinando el porcentaje de las que germinaron o mediante gráficos.



*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

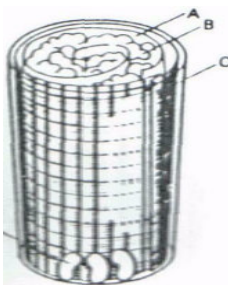


***Tela de algodón con casilleros para germinación***

**10) Germinador de vaso**

Se trata de hacer germinar semillas de varias especies, en un vaso. Cada alumno podrá tener el suyo y seguir el desarrollo de la germinación copiando en su cuaderno los croquis correspondientes, día a día.

Deberán recortar un rectángulo de papel secante e introducirlo en un vaso, de modo que contornee sus paredes. Rellenarlo con musgo, algodón, viruta, aserrín o cualquier otra sustancia análoga. Introducir algunas semillas entre el papel secante y la pared del vaso. Mantener siempre húmedo el fondo del recipiente



***Germinador de vaso. A, papel absorbente; B, algodón; C, papel milimetrado.***

**11) Estudio de la estructura de las semillas**

Poner a remojar semillas de gran tamaño: habas, chícharos, girasol o maíz. Después de haberles quitado el tegumento, partirlas en dos y buscar el germen.

No es necesario dar el nombre técnico de las partes de la semilla, aun cuando los alumnos pudiesen manifestar interés por conocerlos. Es más importante que aprendan a distinguir la parte de la semilla que dará origen a una nueva planta, y la que constituye la reserva alimenticia.

## 12) Germinación del grano de polen

Preparar un jarabe de azúcar muy concentrado y volcarlo en un recipiente poco profundo, un plato, por ejemplo. Tomar flores de distintas especies y sacudirlas por encima de la solución azucarada, de modo que los granos de polen caigan sobre ella.

Cubrir el recipiente con una lámina de vidrio y mantenerlo en lugar tibio. Si el experimento tiene éxito, se podrán observar, con la lupa, pequeños tubos que brotan desde los granos de polen.

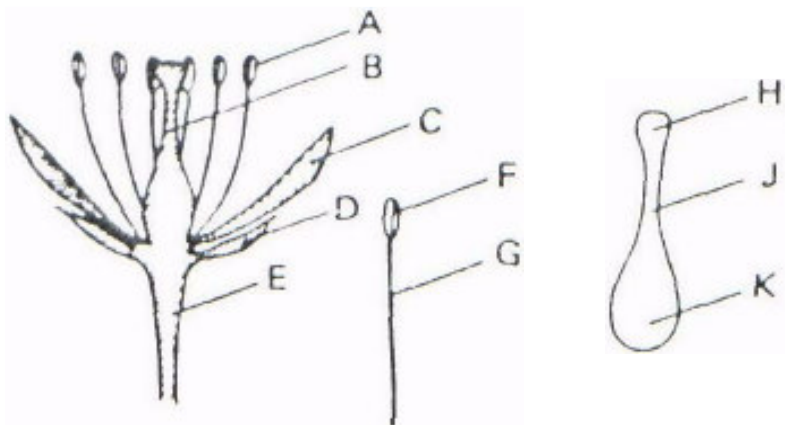
## 13) Partes de una flor

Examinar ejemplos de flores de estructura sencilla y de gran tamaño, por ejemplo los tulipanes o las azucenas. Contar los estambres y observar cómo se disponen con respecto al pistilo, que se halla en el centro. Podrán representar las partes principales en esquemas a escala grande. Indicar el nombre de las diferentes partes del pistilo (estigma, estilo, ovario) y de los estambres (filamentos y antera).

La extremidad de la rama que lleva la flor se llama pedúnculo. En la base del receptáculo se encuentran generalmente aparatos en forma de hojas, que recubren a la flor antes de abrir y que se denominan sépalos. Por encima de los sépalos se encuentra habitualmente una corona de pétalos de variados colores, que se llama corola.

### Partes de una flor

- A estambres
- B pistilo
- C pétalos
- D sépalos
- E pedúnculo
- F antera
- G filamento
- H estigma
- J estilo
- K ovario



#### **14)Disección de flores sencillas**

Tomar cinco fichas de cartulina o pequeñas hojas de papel y escribir en cada una, una de las cinco palabras que siguen: estambre, pistilo, pétalos, sépalos, receptáculo. Separar con cuidado y colocar cada uno de sus órganos sobre la ficha que lleva su nombre.

- a. Es fácil separar a mano los elementos constitutivos de algunas flores, pero otras requieren un cortaplumas o tijeras. Si se poseen suficientes ejemplares, es muy conveniente que cada alumno pueda ejecutar una disección personalmente. Se elegirán flores sencillas que no tenga más que un solo ciclo de pétalos.
- b. Tomar un estambre y rozar su antera con un papel negro, de manera que sobre él quede depositada una pequeña cantidad de polen.
- c. Cortar transversalmente el ovario, con un cortaplumas bien afilado, y contar los óvulos o futuras semillas que encierra. Observar los embriones dentro de los óvulos.

#### **15)Formación de frutos**

Se pueden recoger ejemplares de flores en diferentes etapas de madurez, desde las recién abiertas hasta aquellas en las cuales los pétalos se han desprendido; corte cada ovario y observe los cambios que presentan durante el desarrollo de las semillas; rosas, manzanas y tomates se prestan para este propósito.

Después podemos examinar un kilogramo de vainas de arvejas, u otras leguminosas y retirar las vainas que no estén completamente llenas. Abrirlas y compararlas con las que están completas. Las semillas abortadas son vestigios de óvulos que no fueron fecundados por el polen.

#### **16)Monocotiledóneas.**

Conseguir varios tallos de plantas tales como bambú, caña de azúcar y maíz, cortar transversalmente cada uno de ellos con un cortaplumas o una hoja de afeitar y observar las similitudes que presentan los cortes. Especialmente observar que los vasos de los haces fibrovasculares están esparcidos por toda la médula, en el interior del tallo.

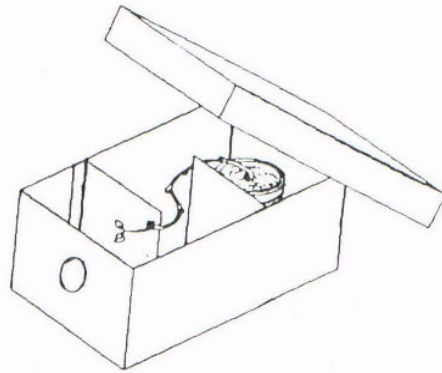
#### **17)Dicotiledóneas.**

Conseguir varios tallos de plantas tales como sauce, geranio, tomates, etc. Y cortar transversalmente cada uno de ellos con un cortaplumas o una hoja de afeitar. Observar que inmediatamente por debajo de la capa externa del tallo, existe una capa verdosa. Es el cambium. También se puede observar que los vasos de los haces fibrovasculares están dispuestos en círculo alrededor de la porción central del tallo.

### **18) La luz afecta a los tallos**

- A. Sembrar en dos macetas algunas semillas de plantas de crecimiento rápido, tales como avena, nabo, alubia o mostaza. Cuando los botes alcancen una altura de unos 2,5 cm, cubrir una de las macetas con una lata que tenga un agujero en la parte superior de uno de sus lados. De tiempo en tiempo, levantar la tapa y observar cómo se orientan los brotes. Luego dar vuelta a la tapa de modo de modificar la dirección de la luz y observar nuevamente el resultado al cabo de varios días.
- B. Disponer dos tabiques en la forma que indica la figura, dentro de una caja larga y estrecha; practicar un orificio en uno de los extremos de la caja. Sembrar una papa ya germinada en una maceta de tamaño adecuado para que quepa en la caja y colocar la maceta detrás del tabique, más alejado de la abertura. Colocar una tapa a la caja y dejarla cerca de una ventana. Observar de tiempo en tiempo la dirección que toma el tallo de la papa.
- C. Plantar algunas semillas de crecimiento rápido en cuatro macetas, que se guardarán en la oscuridad hasta que los brotes alcancen una altura de 2.5 cm. Colocar entonces una de las macetas cerca de una ventana y observar el efecto producido. Quitar las plantas del sol y observar el resultado.
- D. Colocar las otras tres macetas en cajas. Practicar en cada caja una pequeña ventana que se recubrirá con papel celofán de color diferente (rojo, amarillo y azul, por ejemplo). Colocar las tres cajas con su respectiva maceta, a plena luz, delante de una ventana convenientemente orientada. Observar las diferencias, que sobre el crecimiento de los tallos producen las diferentes radiaciones luminosas, de acuerdo con el color de las mismas.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”*  
*Aplicación a la asignatura de Biología.*

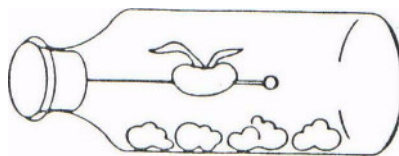


***Observación de la dirección del tallo de papa dentro de una caja.***

**19) Acción de la gravedad sobre el tallo y raíces**

Recortar en un papel secante varios cuadraditos de unos 8 cm de lado y colocarlos entre dos láminas cuadradas de vidrio. Poner, de cada lado, algunas semillas de mostaza o de nabo entre el papel secante y el vidrio, y mantener el todo apretado con dos bandas elásticas de goma. Humedecer el papel secante y colocar el conjunto, de perfil, en un plato lleno de agua. Cuando, al haber germinado, las raíces alcancen 1,5 cm de largo, hacer girar 90° el dispositivo en el plano vertical. Repetir la operación varias veces y observar sus efectos sobre las raíces.

Se puede también estudiar la acción de la gravedad sobre la raíz de la manera siguiente: Hacer germinar varias semillas y elegir una, clavar la semilla con un alfiler sobre un corcho, colocar en un frasco un poco de algodón o papel secante húmedo y tapar el frasco con el corcho, de modo que la semilla quede dentro del frasco. Guardar al abrigo de la luz y observar de hora en hora.



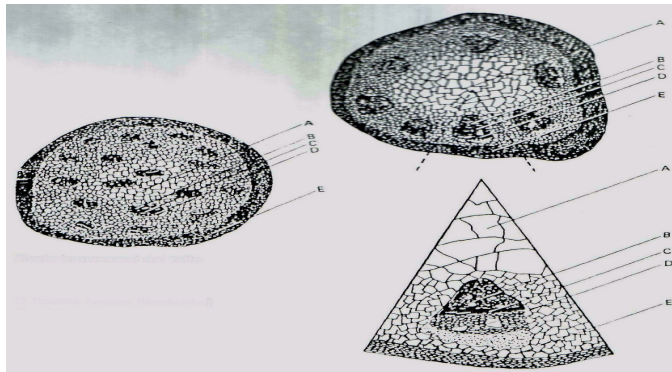
***La gravedad afecta a las raíces***

## 20) Estudio de los tejidos del tallo

Las secciones transversales de los tallos, se prestan para ser visualizadas con un microproyector o examinadas con el microscopio con débiles aumentos o).

Es relativamente fácil cortar secciones transversales lo suficientemente delgadas como para ser examinadas con el microscopio. La comparación entre las estructuras del tallo de las monocotiledóneas y de las dicotiledóneas, se presta para iniciar el estudio de las plantas vasculares. Colocando una rama en un vaso con agua coloreada con tinta roja o con colorantes de alimentos, puede observarse la situación de los vasos que conducen la savia ascendente.

El apio puede emplearse con estos propósitos. El movimiento ascensional de la savia en los cortes transversales es realizada cuando el corte se practica bajo el agua coloreada. Se previene así la formación de burbujas que inhibirían la circulación del agua en los vasos conductores.



**Corte transversal del tallo. A, médula; B, xilema; C, cambium; D, Floema; E, epidermis**

## Estudio de los animales

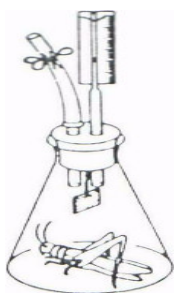
### 1) Actividades que se cumplen en órganos animales

La absorción del dióxido de carbono por una solución de hidróxido de potasio, provee un medio para calcular el oxígeno consumido por un animal. Coloque una langosta o una cucaracha o varios gusanos de la harina (Tenebrio) en un frasco cerrado, en el cual se suspende un trozo de papel mojado en una solución al 0.5 por ciento de hidróxido de potasio. Un corcho bihoradado lleva una pipeta de 0.2 ml o un tubo de vidrio muy delgado (ver dibujo).

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

Si se utiliza el tubo de vidrio será necesario colocar detrás de él un papel milimetrado para poder observar el movimiento de una gota coloreada, que se desliza por su interior. Hay que cuidar que el papel absorbente no toque al insecto, colgándolo de la base inferior del corcho, clavado con un alfiler. Los alumnos deberán construir otro frasco similar en todo al primero, salvo que no contendrá a los animales, para emplearlo como control.

Anote el desplazamiento de la gota a intervalos regulares. Compare con el frasco control. La diferencia es debida al consumo de oxígeno y su conversión en dióxido de carbono. Los alumnos examinarán los espiráculos o estructuras que en los insectos permiten la entrada del aire.



***Midiendo el consumo de oxígeno de un pequeño animal***

### ***Estudio de los tejidos***

#### **1) ¿Qué es un tejido?**

Los grupos de células semejantes, que en un organismo multicelular desempeñan la misma función, se denominan tejidos. La actividad de los organismos supone generalmente la coordinación de varios tejidos diferentes. Un buen ejemplo de la interrelación de los tejidos es la disección de un pollo. Los alumnos podrán ver cómo los movimientos dependen de varios tejidos que intervienen en los movimientos de una pata, por ejemplo. Los movimientos de los huesos están controlados por el esfuerzo de varios tendones específicos. Para preparar la pata, saque la piel y separe los tendones, removiendo los tejidos conjuntivos hasta los dedos del pie.

Deje que los alumnos descubran qué tendones (y por lo tanto qué músculos), llevan los dedos hacia arriba (extensores) y cuáles hacia abajo (flexores). Considere las funciones de los huesos, tendones, músculos, sangre, vasos sanguíneos y nervios que encuentre en la pata.

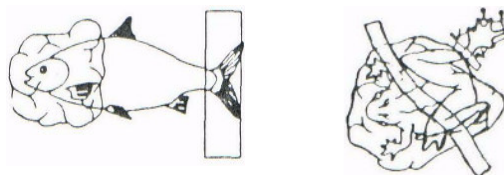
#### **2) Un tejido líquido**

La sangre es un tejido apropiado para el estudio. Tiene una gran variedad de caracteres interesantes y únicos, tales como la coagulación, la presencia de anticuerpos y la existencia de grupos sanguíneos que hacen de su estudio una excelente introducción al estudio de los trasplantes de órganos, genética, respiración y una variedad de otros tópicos. En general, el empleo de muestras de sangre, tomadas por los alumnos, deben ser evitadas, si se permitiera a los alumnos extraer muestras de sangre, se tomará como norma no emplear la misma lanceta para otra toma, debido a la posibilidad de transmitir hepatitis y otras infecciones. El soflamado del instrumento o su inmersión en alcohol, no impiden tales transmisiones. La sangre de rana o de los mamíferos conseguida en carnicerías, son las fuentes a que se acuden comúnmente.

La sangre de los mamíferos puede guardarse sin que coagule, agregándole una solución al 2 por ciento de citrato de sodio, en la proporción de 1 parte de solución por 4 de sangre. Los alumnos deberán examinar sangre de rana y de mamífero con el microscopio, para establecer comparaciones entre células con núcleo y células anucleadas.

### 3) Observación de la circulación sanguínea

Las células sanguíneas pueden ser observadas en organismos vivos, como en el caso de peces y ranas. El pez o la rana pueden ser envueltos en una tela húmeda y pinchados sobre un cartón blando que presenta un orificio para permitir la observación con el microscopio. La aleta caudal del pez o la membrana interdigital de la rana, se colocarán sobre el orificio de modo que el preparado pueda ser colocado sobre la platina (ver dibujo). Se podrán observar así las células sanguíneas al desplazarse con rápidos movimientos por los vasos de la delgada aleta o de la membrana



***Pez y rana preparados para la observación de la circulación de la sangre con el microscopio***



### **4.3 ACTIVIDADES FUERA DEL SALON DE CLASES**

A lo largo del ciclo escolar, es importante realizar actividades fuera del salón de clases, que permitan reafirmar los temas vistos en clase y ampliar la expectativa del alumno al estudiar los seres vivos. Los parques, viveros, reservas, museos, zoológicos, exposiciones y prácticas de campo permiten cumplir este objetivo. "Cabe mencionar que una investigación de campo se define como una técnica de descubrimiento dirigido o autónomo, en la que el profesor presenta al alumno un problema, es decir, uno o varios fenómenos relacionados entre si y a ser posible, aparentemente contradictorios, para que reproduzca en el laboratorio el método científico total o parcialmente, saque conclusiones y trate de explicarlo. Al alumno se le puede pedir que realice todo el proceso de la investigación o solo parte del mismo " (Soler, 1992).

Algunas de las actividades sugeridas para el plan de estudios que se aplica actualmente en el sistema SEP son:

#### ***MUSEO DE MINERÍA. UNAM***

Objetivo:

Qué los alumnos conozcan, identifiquen y clasifiquen a los fósiles, es importante mencionar que durante esta visita se pueden realizar actividades para la asignatura de química.

Actividades ha realizar antes de la visita

Acopio de información sobre escala geológica, fósiles y métodos de datacion de los mismos. Elaboración de "fósiles"

Actividades durante la visita

Describir el recorrido de la sala donde se encuentran los fósiles. Buscar el fósil más antiguo, determinar en que lugares de México se han encontrado los fósiles. Describir el fósil del dinosaurio que se encuentra en la sala.

Actividades después de la visita:

Entregar un reporte de las actividades realizadas durante la visita. Entregar una colección de fósiles elaborados por ellos.

### **MUSEO DE LAS CIENCIAS UNIVERSUM UNAM.**

Objetivo Que los alumnos de este nivel estén en contacto con los avances tecnológicos y científicos que se han desarrollado en nuestro país, así como los conocimientos que se han aportado, para el estudio de temas científicos.

Actividades ha realizar antes de la visita:

Acopio de información científica y tecnológica actualizada.  
Exposición por parte de los alumnos de temas científicos y tecnológicos. Elaboración de modelos de avances tecnológicos y científicos

Actividades ha realizar después de la visita:

Entrega de un trabajo escrito y fotográfico por equipo, de los siguientes temas:

- \* La conservación de la biodiversidad
- \* Reproducción humana
- \* Microscopía\* Estructura química de los ácidos nucleicos
- \* Diversidad de insectos
- \* Tabla periódica

### **JARDÍN BOTÁNICO CIUDAD UNIVERSITARIA.**

Este lugar tiene como propósito dar a conocer algunas de las aves silvestres y vegetales que habitan el Jardín Botánico; para conocerlas mejor, los alumnos deben de salir a caminar, despacio y tranquilamente, por los caminos y las veredas de la reserva

Objetivo Que los alumnos conozcan la estructura, funcionamiento y utilidad de un jardín botánico

Actividades antes de la práctica.

Investigación bibliográfica de hábitat, utilidad de los vegetales y estructura.  
Localización del lugar  
Características de los vegetales  
Vegetales de México

Actividades durante la práctica

Registrar los diferentes tipos de animales y vegetales que existen en el lugar.  
Registrar que tipos y características de ecosistemas se presentaron durante el recorrido.

Actividades después de la práctica

Reportar lo registrado durante la visita al jardín botánico.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

**PRACTICAS DE CAMPO**

Objetivo. Observar la alteración de estos ecosistemas, producidos por el ser humano y el impacto que tienen sobre su flora y fauna.

Actividades antes de la práctica:

- Investigación bibliográfica:
- Localización del lugar
- Tipo de ecosistema
- Características bióticas y abióticas del lugar
- Uso que el ser humano le ha dado al lugar

Material requerido para la práctica:

- Frascos para la recolección de microorganismos y de fauna del suelo.
- Reactivos para realizar los físico-químicos del agua
- Termómetro, potenciómetro y libreta

Actividades durante la práctica.

Estas se realizan desde el punto de vista biótico y abiótico, estas últimas se realizarán durante la visita de campo

Aspecto abiótico:

Temperatura, alcalinidad del suelo, potencial de hidrógeno y oxígeno disuelto

Aspecto biótico

Recolecta e identificación de microorganismos, recolecta e identificación de flora y fauna.

Actividad después de la práctica.

- Observación e identificación, a nivel de clase taxonómica, de las muestras biológicas.
- Interpretación de las variables físico químicas del agua.
- Entrega del reporte escrito.

**VISITAR UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

Objetivo. Ampliar la visión del campo científico, que tiene hasta este momento, y vincular el conocimiento con aplicaciones diarias

Actividades a realizar.

Pueden elaborar y entregar un cuestionario como el siguiente:

- ¿A que rama de la biología pertenece la investigación?
- Descripción general del laboratorio

- ¿Qué aparatos se utilizaron en la investigación?
- ¿Cuáles son los beneficios para el ser humano?
- ¿Cómo se verán alterados los ecosistemas y los seres vivos con esta Investigación?
- ¿Qué otras investigaciones se relacionan con ésta?

## **SEMANA DE "CIENCIA Y TECNOLOGÍA"**

Se dice que el carácter arrollador de la tecnología moderna amenaza a ciertos valores, como la calidad de vida, la libertad de elección, el sentido humano de la medida y la igualdad de oportunidades ante la justicia y la creatividad individual. Los defensores de este punto de vista proponen un sistema de valores, en el que las personas reconozcan que los recursos de la Tierra son limitados y que la vida humana debe reestructurarse alrededor del compromiso de controlar el crecimiento de la industria, el tamaño de las ciudades y el uso de la energía. La restauración y la renovación de los recursos naturales son los principales objetivos tecnológicos.

Algunas actividades apropiadas a realizar en esta semana son:

- Investigaciones bibliográficas sobre los científicos del siglo XX y los descubrimientos científicos más recientes y su utilidad.
- Exposición de los temas anteriores.
- Leer artículos de divulgación científica.
- Diseñar proyectos en los que apliquen el método científico.
- Visitas a museos y exposiciones.
- Visitas a reservas ecológicas.
- Visitas a ranchos cinegéticos.
- Planear campañas ecológicas y de divulgación científica.
- Brigadas de divulgación científica.

## **SEMANA DEL AMBIENTE**

Para reducir la degradación medioambiental y salvar el hábitat de la humanidad, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto solo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana. El impacto de la especie humana, sobre el medio ambiente, ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo; la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie.

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

Por lo tanto, es importante que los alumnos tengan una cultura ecológica más informativa y real de la problemática actual del ambiente

Los puntos que se pueden considerar en la semana del "AMBIENTE" son:

- Ecosistemas de México
- Diversidad animal en México
- Factores que favorecen la biodiversidad
- Países más diversos
- Biodiversidad animal mexicana
- Animales endémicos de México
- Tráfico ilegal de animales.

Se pueden planear exposiciones orales de los temas antes citados, entrega de vídeos, carteles, etc., elaborado por ellos, sobre algún animal que esté en peligro de extinción, o un ecosistema alterado que permitió a los biólogos desarrollar una concepción coherente con respecto al conocimiento de las partes de las células.

## CONCLUSIÓN

El contexto político, económico y social que vive el país, demanda una profunda reflexión acerca del compromiso del docente, ya que su misión en el siglo XXI es desarrollar el conocimiento y emprender acciones comprometidas con la buena evolución de los educandos.

Sabemos que el académico tiene a cuestas un número considerable de responsabilidades para llevar a cabo la enseñanza, tales como: la investigación documental previa a la clase, actualización de la información, preparación docente; además de poseer o desarrollar actitudes afables, maduras y claras que atraigan la atención de los alumnos.

Es necesario que nosotros, como docentes, nos cuestionemos qué hacemos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de nuestros alumnos; reflexionemos respecto a la ubicación de nuestras asignaturas o materias de estudio, vigencia de los contenidos, la identificación de la pertinencia, actualidad y accesibilidad de la bibliografía para cubrir el temario correspondiente, la programación de las sesiones de trabajo, la determinación de las estrategias, las actividades y técnicas más apropiadas para acercar a los estudiantes al conocimiento, además de aquellas que implican la conducción, la orientación y el apoyo de los procesos de aprendizaje, el análisis del desempeño de los estudiantes así como la evaluación de los resultados.

Lo anterior se debe a que, actualmente, los vertiginosos cambios en la ciencia, la tecnología, la cultura en general, aunados a los cambios en el comportamiento de los individuos, presuponen modificaciones a los sistemas ya establecidos en pro de una mejora en la calidad educativa.

Cabe resaltar que cada época ha tenido formas particulares de impartir la enseñanza, es decir, su metodología de educación, procurando responder a las necesidades de cada periodo histórico. Sin embargo, es preciso reconocer que la educación y la expresión práctica en la enseñanza de cada época fueron eficaces en su tiempo y van dejando de serlo, a medida que nuevas exigencias se imponen. Por lo tanto, en estos tiempos es importante que el docente practique el desarrollo humano, que induzca a los alumnos al descubrimiento de sus habilidades como líderes, mediante la interacción con el entorno general en el cual se desarrollan.

Nuestro compromiso como docentes, en este momento y siempre, es adquirir conocimientos teórico-prácticos vigentes, así como propiciar acciones de cambio que generen una mejora integral en el alumno. Al enseñar materias relacionadas con la ciencias, específicamente biología es indispensable desarrollar actividades prácticas y sencillas, de las cuales existen infinidad de ejemplos, si tenemos esta visión, generaremos mayor efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje,

*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

propiciando un clima de trabajo agradable y una comunicación efectiva, a través de las actitudes de los que impartimos determinada asignatura.

La importancia de este compromiso está en ponerlo en práctica de manera cotidiana, como parte de una filosofía de vida, fomentando la utilización de todas las capacidades potenciales de cada individuo para cumplir los objetivos planteados.

Es importante resaltar que el docente está comprometido con su calidad personal, dando lo mejor de sí mismo en sus actividades, desarrollando actitudes innovadoras, cambiando sistemas rígidos por sistemas flexibles y con la mente dispuesta a nuevas ideas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Si el académico es flexible en su quehacer, romperá constantemente paradigmas y permitirá la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo un ámbito de trabajo más productivo, así como un intercambio de información más eficaz.

Recordemos que la parte más complicada de caminar es decidirnos a dar el primer paso, por eso cada vez que estemos convencidos de esto, asumamos el riesgo, ya que el permanecer estáticos dejando que nos lleve la corriente, sólo hará que acompañemos el movimiento de las cosas; asumamos el reto de transformar nuestro entorno educativo en beneficio de nuestros alumnos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Citlalli 1985. "La definición cotidiana del trabajo de los maestros" El caballito Biblioteca pedagógica, México. 87-91 Pp.
- Alonso T. 1991. "Guías para la elaboración del programa específico del profesor y de las actividades de Enseñanza-Aprendizaje". México, 175 p.
- Álvarez, A.L.M. 2001. La enseñanza de la biología en la educación secundaria. Educación 2001 vol.71. 28-31 Pp.
- Bergé André 1979. "La libertad en la educación" Buenos Aires, Editorial Kapelusz. 113-120 Pp.
- Biggs, A. 1999. Biología. La dinámica de la vida. Mc Graw - Hill. México...
- Carrizales Retomoza Cesar 1987 " Formación de la experiencia docente" Congreso Nacional de Educación Normal. México Querétaro. 33-43 Pp.
- Coll. C. et al. 1995. "¿Que hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares? ", El Constructivismo en el aula. Grao. Barcelona, 280 p.
- Definición.org. Definición de Asertividad. Recuperado el 6 de diciembre de 2005 de: <http://www.definicion.org/asertividad>
- Delval, Juan. 1996. Crecer y pensar. Paidós. España. 376 p.
- Díaz Barriga 1980. "Un enfoque metodológico para la elaboración de programas escolares". Revista de Perfiles Educativos No. 10. CISE-UNAM. México. 3-28 Pp.
- Díaz Barriga 1987. "Problemas y retos del campo de la evaluación educativa".Perfiles educativos No. 37 CISE-UNAM. 3-15 Pp.
- Díaz Barriga 1999. "Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo' Una Interpretación Constructivista. Mc Graw Hill. México.
- Fernández, Carlos 1997. "La Comunicación Humana". Impreso en México, McGRAW-HILL. 3-16 Pp.
- Freiré, Paulo 1982. "La educación como práctica de la libertad" México, Editores Siglo XXI.



*“Herramientas para el trabajo en clase con adolescentes de secundaria”  
Aplicación a la asignatura de Biología.*

- Hernández Mogica Javier (1986) “La dimensión profesional del maestro” Hoja del maestro. Vol 14. 3-5 Pp.
- ICEL. 1998. “Formación docente”. Grupo Cultural ICEL México. D.F.
- Merani Alberto 1980 “ Educación y relaciones de poder” México, Editorial Grijalbo. 92 p.
- Pérez Villeda Irma 2003.  
“La enseñanza de la Biología en el nivel Medio Superior”  
Tesis Licenciatura Biología FES IZTACALA.
- Psicología online. “Taller de habilidades sociales”.  
Recuperado el 6 de diciembre de 2005 de:  
<http://www.psicologia-online.com/autoayuda/hhss/HHSS4.htm>
- Reyes Juárez 2002. ”Informe de actividades par el mejoramiento de la enseñanza en la asignatura de biología a nivel secundaria”  
Tesis Licenciatura Biología FES Iztacala.
- Rita Ferrini Maria 2001. “Bases Didácticas”.  
México, Editorial Progreso. 71-104 Pp.
- Rockwell Elsie y Mercado Ruth. 1986  
“La práctica Docente y la formación del maestro”  
México, Cuadernos de Educación DIE. 63-68 Pp.
- Rodríguez Estrada, Mauro. 1995. “Creatividad en la educación escolar, en el Maestro de Excelencia” México, Fernández Editores. 1995.
- Salmurri, F. (1991). ¿Qué es la asertividad? Recuperado el 6 de diciembre de 2005 de: <http://www.uson.mx/estudiantes/asertividad2.shtml>
- Salto, C. 2004) “Asertividad”. (Recuperado el 6 de diciembre de 2005 de: [http://www.csalto.net/ansiedad\\_social/asertividad.htm](http://www.csalto.net/ansiedad_social/asertividad.htm)
- Secretaria de Educación Pública 1989. Programa para la modernización educativa. SEP. México. 170 p.
- Secretaría de Educación Pública. 1999. Libro para el maestro de Biología. SEP. México. 351 p.
- Secretaria de Educación Pública. Plan y Programas de Estudio. Educación Básica, secundaria. México, 1993.
- Secretaría de Educación Pública. La enseñanza de la biología en la escuela secundaria. PRONAP. México, 1995.

- Secretaría de Educación Pública. Talleres Generales de Actualización Biología, Secundaria. PRONAP. México, 2000.
- Secretaría de Educación Pública. Talleres Generales de Actualización Biología, Secundaria. PRONAP. México, 2001.
- Secretaría de Educación Pública. Talleres Generales de Actualización Biología, Secundaria. PRONAP. México, 2002.
- Secretaría de Educación Pública. Talleres Generales de Actualización Biología, Secundaria. PRONAP. México, 2003.
- Secretaría de Educación Pública. Talleres Generales de Actualización Biología, Secundaria. PRONAP. México, 2004
- Secretaría de Educación Pública. Talleres Generales de Actualización Biología, Secundaria. PRONAP. México, 2005.
- Soler, V. E. 1992. "Teoría y práctica del proceso de enseñanza y aprendizaje". Madrid, España Editorial Narcea. 26-29 pp.
- Torres Maldonado Alfonso 2003. "Los retos en la educación" México, Tecnológico de Monterrey, material de ponencia.
- UNITEC Colección IMITE Aprendizaje y Comunicación... Septiembre 2002 México, D.F. 131-147 Pp.
- UNESCO 1975. "Estudiando los organismos" Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires. Editorial Sudamericana. 161-190 Pp.
- UPN 1988. "Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales" México DF. Universidad Pedagógica Nacional. 212p.
- Vázquez Alvarado Rosa Estela 1983. "La formación Del Maestro al interior del Aula". Análisis Pedagógico, México, Universidad pedagógica Nacional. 200-210 Pp.
- Vera Rivera Ma. Guadalupe 2003 "Trayectoria docente en la enseñanza de la educación ambiental a nivel secundaria" Tesis Licenciatura Biología FES IZTACALA.
- Verderber, Rudolph F 1999. ¡Comunícate! México. International Thomson Editores Novena Edición. 4-74 Pp.