

**VALORACIÓN DE ACTITUDES HACIA LA CIENCIA Y ACTITUDES  
HACIA EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA**  
**MEASURING THE ATTITUDES TOWARD SCIENCE AND  
ATTITUDES TOWARDS BIOLOGY LEARNING IN SECONDARY.**

Por: Héctor Alexander Afanador Castañeda<sup>1</sup>  
Carlos Javier Mosquera Suárez<sup>2</sup>

Recibido:25-05-2012

Aceptado:13-08-2012

**Resumen:**

El siguiente artículo tiene como propósito informar sobre la valoración o tendencia de actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje hacia la Biología de los grados sexto, séptimo, noveno y undécimo del colegio Justo Víctor Charry. En esta investigación se utilizó el diseño metodológico cualitativo soportado en la técnica de entrevistas de ítems con escala, la validación interna se hizo con el alfa de Cronbach. Para la obtención de la tendencia en las actitudes se utilizó la escala Likert y la construcción de criterios valorativos pertinentes al colegio, los resultados obtenidos conllevaron a concluir que el ritmo de desarrollo de actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje disminuye a medida que aumenta el grado de escolaridad, además se identificó que las categorías responsabilidad – autonomía y resolución de problemas en actitudes de aprendizaje hacia la Biología afectan directamente las actitudes hacia la ciencia en las categorías ciencia escolar y disciplina de estudio.

**Palabra clave:** Actitudes.

**Abstract:** The following article is intended to inform the assessment or trend in attitudes toward science and attitudes towards learning Biology involving the sixth, seven, ninth and eleventh grade in Justo Víctor Charry school. This research used qualitative design technique supported by interviews with scale item; internal validation was done with Cronbach's alpha. To obtain the trend in attitudes Likert scale was used and the construction of assessment criteria relevant to school entailed results to conclude that the rate of development of attitudes toward science and learning attitudes decreases with increasing the educational level, and they did the categories responsibility – autonomy and problem solving in learning attitudes toward Biology directly affect

<sup>1</sup>Docente y miembro del equipo de calidad de la subsecretaría de calidad y pertinencia de la Secretaría de Educación Distrital, Maestría en Didáctica de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Colombia. Correo [haacster@gmail.com](mailto:haacster@gmail.com).

<sup>2</sup> Profesor Doctorado en Educación y Director Grupo de Investigación en Didáctica de la Química DIDAQUIM. Correo [cmosquera@udistrital.edu.co](mailto:cmosquera@udistrital.edu.co)

attitudes toward science in categories of science school and discipline of study.

**Keyword:** Attitudes

## **Introducción**

En el colegio Justo Víctor Charry los contenidos de Biología están principalmente orientados al tratamiento de conceptos; esta condición afecta contenidos procedimentales y propicia desinterés por el aprendizaje. De acuerdo con Do Coyle y Tsang (2006) el docente prioriza los conceptos de ciencia para presentarlos inteligibles a los estudiantes, desconociendo el plano social de la clase donde se requiere identificar necesidades y predisposiciones, expresar gustos, intereses, sentimientos y juicios de valor. Según Rabello y Do Rosário (2000) la enseñanza de la Biología no puede ser ajena a la vida diaria, por el contrario, debe ser más eficaz en la interpretación y la intervención de la realidad y en la solución de las deficiencias que se dan dentro de un currículo.

Uno de los principales intereses actuales de la investigación en educación en ciencias gira entorno a cómo favorecer la construcción de conocimiento científico escolar; para ello, las elaboraciones teóricas en didáctica de las ciencias coinciden en afirmar la importancia de trabajar con los estudiantes contenidos actitudinales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Al asumir que toda construcción está afectada por intereses, necesidades, valores y emociones de quien aprende, entonces ¿cuál es el estado actual de las actitudes de aprendizaje, así como la relación de estas actitudes con las actitudes hacia la ciencia de la institución educativa distrital Justo Víctor Charry?

Asumir actividades escolares orientadas al aprendizaje de las ciencias, en especial las del campo de conocimiento de la Biología, entendidas éstas como vehículos motivadores del aprendizaje frente al conocimiento y como factores que configuran el medio que rodea a los estudiantes (García y Martínez, 2001), se espera que éstas sirvan como herramientas para el desarrollo de capacidades cognitivas y fortalezcan la predisposición positiva de los estudiantes hacia la ciencia y el aprendizaje de la Biología. Por lo tanto, a título de hipótesis, cabe esperar que los estudiantes que tienen la oportunidad de abordar el aprendizaje de la Biología como proceso de elaboración de conocimiento científico escolar desarrollen actitudes muy favorables de aprendizaje hacia la Biología, hacia la ciencia y hacia la actividad científica.

## **Fundamento teórico**

Los contenidos objeto de enseñanza son el conjunto de saberes organizados y estructurados que deben ser asimilados y apropiados por los estudiantes para su formación (Quesada, 2001). Las dificultades de aprendizaje de los contenidos de la ciencia trascienden lo conceptual, ya que involucran los procedimientos (Mazzitelli et al. 2005) y en especial lo actitudinal.

Los contenidos actitudinales contribuyen con el enriquecimiento de toda clase de contenidos, además responden de forma explícita a necesidades sociales, morales, éticas, tecnológicas, ambientales y humanas. En esta perspectiva, la enseñanza sobre el conocimiento y la misma actividad científica, según Izquierdo

y Adúriz–Bravo (2002), debe promover y rescatar el aspecto humano de las ciencias.

La ciencia como actividad social que afecta nuestras vidas y como conocimiento que cambia constantemente, debe ser sometida a los mismos condicionamientos de cualquier otra actividad humana; en tal sentido, debe orientarse la evaluación de las elaboraciones científicas de quien construye conocimiento científico escolar (Vázquez y Manassero, 1999). El estudiante debe ser partícipe a través de actos reflexivos y proyectivos, de procesos conscientes de aprendizaje de las ciencias. Por lo tanto, la investigación y la innovación actual en enseñanza de las ciencias posicionan las actitudes como centro de aprendizaje, enmarcados por los valores personales y sociales que han de ayudar a los estudiantes a tomar sus propias decisiones frente a los cambios socioculturales (Thélot, 2008; Izquierdo y Adúriz–Bravo, 2002).

Las actitudes (hacia algo o hacia alguien) son predisposiciones aprendidas, no son innatas y estables pues pueden cambiar cuando la persona reaccione de modo valorativo, favorable o desfavorable, ante objeto, situaciones, personas y sus colectivos o ambientes, etc. Las actitudes son entonces variables intermedias entre nuestras ideas y la manera como las llevamos a la práctica; son un puente interactivo (de aquí hacia allá y viceversa) entre los contenidos conceptuales y los contenidos procedimentales (Mosquera, 2008). Y al comprender que las actitudes están referidas hacia el objeto o el sujeto y estructuradas por los componentes cognitivo, afectivo y conductual (Morales, 2006), se afirmarían que la adquisición de las actitudes son la expresión última de la capacidad de aprender, es decir, el estudiante es competente en su aprendizaje ya que su actitud modula el aprendizaje de los otros dos contenidos.

Las actitudes como causas del aprendizaje favorecen o dificultan el aprendizaje y, a la vez, como efecto del aprendizaje (las actitudes pueden ser un contenidos más de aprendizaje y ser aprendidas en la escuela) son determinantes frente al rendimiento académico (Vázquez y Manassero, 1997). Es decir, variables fundamentales que influyen en los resultados escolares, puesto que son formas que afectan el comportamiento (Gargallo et al, 2007). Esta tesis es concordante con lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (2004). Pero es el profesor de ciencias quien determina a partir de los objetivos de enseñanza y con los propósitos del estudiante la relevancia de las causas o efectos de las actitudes, en tanto ayuden a mejorar hábitos y evolución de aprendizaje en ciencias.

Las actitudes se caracterizan por su fuerza, estabilidad y duración en el tiempo. Desde Coll et al (1994) las actitudes son experiencias subjetivas internalizadas de forma consciente que requieren del objeto o situación para validar lo agradable o desagradable; tienen un carácter predecible en relación con la conducta social ya que se comportan como indicadores y expresiones de los valores.

Es importante señalar que existen diferencias significativas entre las personas y su capacidad para darse cuenta de sus propias opiniones y estados internos; sin embargo, cuando las personas tienen claras sus actitudes pueden ser corregidas sobre la marcha (Briñol et al, 2002). Desde la evidencia del aula podría decirse que los estudiantes creen tener actitudes favorables, pero sus cambios anímicos

(sentimientos) pueden afectar el contenido actitudinal. En este caso, el proceso formativo y el grado de aceptación hacia los demás son agentes que modifican (favorable o desfavorablemente) la conducta del estudiante, en el primer caso se trata de un proceso que toma más tiempo dada la resistencia al cambio, especialmente cuando las actitudes no son afectadas por el agente persuasor.

En la enseñanza de valores y actitudes, la Biología aparece como una disciplina privilegiada, ya que los contenidos actitudinales asociados con esta área del saber tienen el propósito de despertar el interés de los estudiantes hacia la actividad científica y posibilitar el juego y la participación colectiva en la solución de problemas dentro de un contexto (Furió, Guisasola y Romo, 2001).

Los contenidos actitudinales entendidos como principios se requieren, en conjunto con los otros contenidos, para desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, propuestas o actividades donde los estudiantes emitan juicios de valor sobre fundamentos teóricos, o aborden actuaciones de los científicos, o implicaciones sociales dentro de un currículo que tiene en cuenta la historia y la naturaleza de la ciencia, favorecerán el desarrollo de las actitudes (Séré, 2002; Zaldívar, 2006; Pozo y Gómez, 2002). Oliva et al (2004) sostienen que las variables encontradas en el contenido actitudinal juegan un papel esencial en el aprendizaje escolar, siempre y cuando el proceso de enseñanza se centre en la atención de las necesidades personales y afectivas del estudiante.

El argumento de Pozo y Gómez estriba en que la generalidad de los contenidos actitudinales y su inclusión en el currículo y en las actividades de enseñanza y de aprendizaje, se basan en el tratamiento continuo para desarrollar en los estudiantes ciertos valores que promueven cambios en los aspectos generales y en las capacidades autónomas, que serán expresadas en formas y normas de conducta a partir de la interiorización. Según Coll et al (1994), las actitudes pueden evolucionar desde un estadio de consistencia baja hasta convertirse en disposiciones actitudinales profundamente enraizadas en el individuo, en tal sentido cabe la posibilidad que las actitudes se modifiquen o lleguen incluso a abandonarse para ser sustituidas por otras.

El anterior argumento posibilita decir que no toda estrategia didáctica genera un cambio actitudinal favorable en principio, ejemplo de ello es la estrategia basada en resolución de problemas cuando se introduce por primera vez en el aula, pues muchos de los problemas planteados no están acordes a las necesidades del que aprende y además demandan gasto de energía y conflicto emocional que los estudiantes no asumen con responsabilidad.

Dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje es clara la importancia de motivación y la actuación. Las actitudes se generan por los actos del sujeto, por ello, cada clase debe incluir espacios para la actuación del estudiante, es decir la interacción de sus valores con los valores de los demás (Rodríguez y Salazar, 1996). Entonces, las actitudes relacionadas con la ciencia, para Manassero y Vázquez (2001), son el acto reflexivo de un sistema de valores construidos desde la sociedad y la cultura.

Los estudiantes llegan a la escuela con un bagaje de conocimientos cargados con juicios de valor. Por lo tanto, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las

ciencias no solo es necesario identificarlas y trabajar con las concepciones de los estudiantes, sino también con sus actitudes que hacen evidentes valores axiológicos frente a los dilemas científicos; según De Zubiría (2006), los juicios de valor y las actitudes son productos de la interacción del individuo con la sociedad y la cultura. Las ideas propias del estudiante inciden en las relaciones con el mundo real pero los mecanismos culturales las transforman en procesos de aprendizaje significativos dentro de un contexto social.

## **Materiales y método**

Es importante tomar decisiones orientadas al mejoramiento de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias, en este caso la Biología. Esta investigación ha procurado diagnosticar el estado actual de las actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje hacia la Biología de un grupo de estudiantes, buscando la complejidad en el contexto institucional. Para ello se recurrió a un diseño metodológico cualitativo por estudio de caso exploratorio, ya que permite examinar datos o tendencias y aportar antecedentes para investigaciones más extensas.

Dentro del proceso de implementación, denotamos la construcción, adaptación e incorporación de los instrumentos para el diagnóstico del contenido actitudinal. De acuerdo con lo estipulado por Limón y Carretero (1997), el docente debe elaborar sus propios instrumentos adaptándolos a las características de la población escolar. Para este caso, se utilizaron entrevistas de ítems con escala dentro de categorías, lo que permitió obtener datos con relevancia sobre las actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje hacia la Biología (ver anexos).

El proceso de elaboración de los instrumentos y validación externa se hizo en función de la pertinencia para la institución educativa. Por lo tanto, se tuvieron en cuenta y se recurrieron a los indicadores de actitudes hacia la ciencia de Martínez e Ibáñez (2006) y Vázquez y Manassero (2008) para conformar cuatro categorías (imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar, disciplina de estudio). Por otra parte el instrumento de actitudes de aprendizaje hacia la Biología tuvo como referentes los instrumentos de Gargallo et al (2007) y Turcott, Campos y Lignan (1998), adaptándolos para establecer cuatro categorías de actitudes (responsabilidad–autonomía, resolución de problemas, actividades y trabajo en equipo).

## **Criterios valorativos**

Los instrumentos de actitudes fueron sometidos a una prueba piloto con treinta estudiantes de diferentes cursos de la misma institución en el tercer periodo escolar (agosto). El cual permitió la validación interna de los instrumentos a través del coeficiente de Cronbach, cuyos coeficientes internos son altos: actitudes hacia la ciencia 0,90 y actitudes de aprendizaje hacia la Biología 0,89. Según Ruiz (s.f.) se requiere para el grado de homogeneidad en relación con la característica que se quiere medir.

Obtenida la validación de los instrumentos se seleccionaron los grados sexto, séptimo, noveno y undécimo, acorde a los grados o niveles que el Ministerio de Educación Nacional evalúa en sus pruebas de competencias y pruebas externas como la de SERCE.

El siguiente criterio de selección fue el rendimiento académico, ya que está muy relacionado con las actitudes (Pozo y Gómez, 2002; Tamayo, 2009; Vázquez y Manassero, 2008). Entonces se acude al informe valorativo del tercer periodo escolar de los estudiantes en Biología<sup>3</sup>, donde se registró una tendencia no muy favorable en los grados séptimo y undécimo y mayor tendencia de mortalidad en noveno.

Luego se seleccionó al azar un curso por grado, la muestra corresponde a 37 estudiantes de sexto, 30 estudiantes de séptimo, 28 estudiantes de noveno y 26 estudiantes de undécimo, siendo un total del 41,29% de la población de estudiantes, para aplicar los instrumentos en el cuarto periodo escolar (noviembre), con el propósito de obtener fiabilidad de respuestas por efecto de la actividad de aprendizaje de todo el año escolar, la valoración final de promoción y el estado anímico al culminar su aprendizaje.

Para determinar la tendencia de actitudes que requieren intervención se tuvieron en cuenta los siguientes criterios valorativos:

Los valores en los ítems menores a 3,4 en la escala Likert son actitudes desfavorables.

La sumatoria de totalmente en desacuerdo y desacuerdo mayor o igual a 25% son actitudes desfavorables.

La sumatoria de totalmente en desacuerdo, desacuerdo e indeciso mayor o igual a 45% son actitudes desfavorables.

Mientras los criterios de valoración en las categorías de las actitudes son los siguientes:

La sumatoria de totalmente de acuerdo y de acuerdo mayor o igual a 81% es una categoría muy favorable.

La sumatoria de totalmente de acuerdo y de acuerdo entre 80% y 65% es una categoría favorable.

La sumatoria de totalmente de acuerdo y de acuerdo entre 64% y 51% es una categoría indecisa.

La sumatoria de totalmente en desacuerdo, desacuerdo e indeciso menor a 50% es una categoría desfavorable.

---

<sup>3</sup> De la población total de estudiantes (293), el 38,22% de los estudiantes tuvieron desempeño bajo, el 47,44% de los estudiantes tuvieron desempeño medio, 9,57% de los estudiantes desempeño alto y 4,77% de los estudiantes desempeño superior, según escala de valoración del Ministerio de Educación Nacional (2008).

Toda tendencia de categoría que esté en 50% o por debajo de este requiere de intervención.

## **Resultados y discusiones**

A continuación se presenta la descripción e interpretación de resultados con mayor detalle dispuesta de la siguiente manera: primero indicadores de actitudes hacia la ciencia y sus categorías, luego indicadores de actitudes de aprendizaje hacia la Biología y sus categorías. Por último relación entre ambas clases de actitudes.

1. Resultados de los indicadores en actitudes hacia la ciencia que requieren intervención en los grados sexto, séptimo, noveno y undécimo, según criterios valorativos.

El grado sexto presentó una tendencia muy positiva en la mayoría de los indicadores, tan solo se identificaron cuatro indicadores que requieren intervención en las categorías de ciencia escolar (“la ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas”, “la ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico” y “me gustaría llegar a ser un científico) y disciplina de estudio (“no hay nada mejor que trabajar en ciencia”). Estos indicadores también requieren intervención en grado séptimo; además se incluye el indicador “la ciencia es entretenida” de la categoría disciplina de estudio.

Mientras, en los grados noveno y undécimo, se resalta que la tendencia de predisposición disminuyó considerablemente al compararla con la de los grados inferiores. Además existen indicadores de intervención similares entre estos grados en las categorías de ciencia escolar (“la ciencia escolar es fácil de aprender”, “la ciencia escolar me ha abierto los ojos a nuevos y excitantes mundos”, “la ciencia me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas”, “me gustaría llegar a ser científico”) y disciplina de estudio (“no hay nada mejor que trabajar en ciencia” y “aprender nuevas cosas de ciencias me hace sentir bien”).

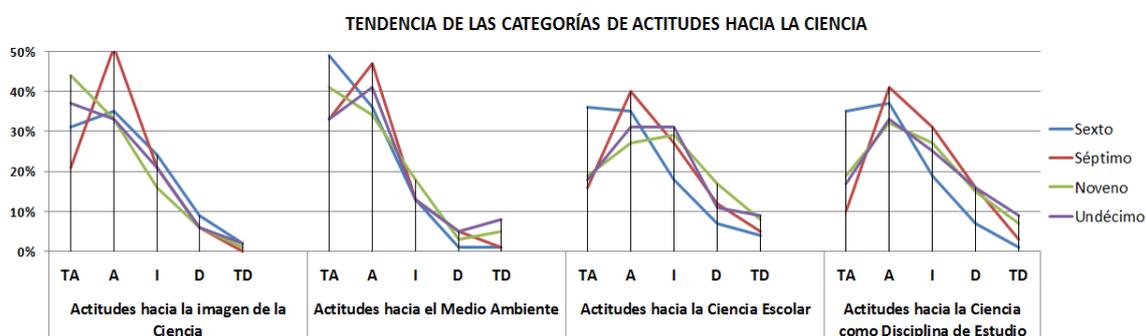
Cabe decir que existen indicadores propios de intervención en los grados superiores. En noveno están las actitudes “la ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro” y “la ciencia que aprendo en el colegio me ha enseñado a cuidar mi salud” (ciencia escolar), mientras en undécimo “la ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico” (ciencia escolar) y “la ciencia es entretenida” (disciplina de estudio).

Si se comprende que la ciencia escolar debe concebirse como actividad de enseñanza con metas, método y campo de aplicación que involucra las actitudes y valores del estudiante dentro de un contexto escolar para la construcción de conocimientos (Sanmartí e Izquierdo, 1997), se reconoce la importancia de la valoración actual de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes para generar actividades que motiven al aprendizaje de la ciencia, a lo que se denomina el valor de aprender significativamente.

Los criterios valorativos formulados determinaron que algunas actitudes son aprendidas o no aprendidas desde sexto. Esta predisposición adquirida hacia la ciencia es mantenida durante los siguientes años escolares, como lo ha descrito

Vázquez y Manassero. Se agrega que la tendencia de indicadores de actitudes desfavorables va aumentando de forma gradual a medida que asciende en los grados escolares (ejemplo de ello, los indicadores de seguimiento se transforman en actitudes de intervención), en especial las actitudes de ciencia escolar. Además existen actitudes propias del grado que desaparecen al año siguiente de escolaridad, es decir dejan de aprender significativamente cuando llegan a undécimo.

En términos generales la tendencia en las categorías es más hacia lo favorable que hacia lo desfavorable, como lo indica la Gráfica 1, pero al relacionar la intención de enseñanza con la interacción del estudiante con la actividad escolar, se puede establecer que al aumentar los indicadores de intervención se afecta la predisposición en las categorías de actitudes.



Gráfica 1. Comparación de las categorías de actitudes hacia la ciencia entre grados.

Entonces, el grado sexto presentó solo una categoría muy favorable (medio ambiente 85%) y las otras tres categorías fueron favorables (imagen 65%, ciencia escolar 71% y disciplina de estudio 72%). En el caso del grado séptimo la tendencia fue favorable en medio ambiente e imagen (80% y 73%, respectivamente) y en las categorías de ciencia escolar y disciplina de estudio la tendencia fue indecisa, ya que los valores corresponden a 56% y 51%. Mientras el grado noveno tendió a favorable en las categorías de imagen con 77% y medio ambiente con 75%, muy diferente en las categorías disciplina de estudio con tendencia indecisa (51%) y ciencia escolar con tendencia desfavorable (intervención) con el 46%. Por último, las actitudes hacia la ciencia del grado undécimo tendieron a favorables en las categorías de imagen y medio ambiente (70% y 74%, respectivamente), mientras que las otras dos categorías tuvieron tendencia desfavorable (intervención) en ciencia escolar (49%) y disciplina de estudio (50%).

Al comparar estos resultados de tendencia en las categorías se demuestra que disminuyen a medida que transcurre la escolaridad, es decir, en los estudiantes al culminar grado sexto, la tendencia de predisposición fue muy alta al igual que en séptimo. Sin embargo, en grado noveno, al igual que en undécimo, la tendencia baja considerablemente. Este hecho se evidenció en las categorías de ciencia escolar y disciplina de estudio, mientras las categorías de imagen de la ciencia y medio ambiente la tendencia fue positiva. Estos resultados se confirman con las investigaciones de Vázquez y Manassero (1997).

La transición del cambio de tendencia, de más a menos, es progresiva, de acuerdo con los criterios. Al aumentar la tendencia de predisposición indecisa en las actitudes se convierte en un indicador de seguimiento para iniciar alternativas de mejoramiento, de hecho las actividades propias de la enseñanza de las ciencias generan migraciones hacia una tendencia desfavorable a medida que transcurren los grados y la complejidad de los contenidos conceptuales.

Si agregamos la tendencia indecisa en las mencionadas categorías, se reconsideraría la existencia de una gran cantidad de estudiantes que no ven la importancia de aprender ciencia y optar por una profesión o desempeñar una actividad científica. Y la causa, según Vázquez y Manassero (1997), es que los estudiantes valoran menos la actividad escolar que ofrecen los docentes en su enseñanza a medida que transcurre los años escolares. Bajo los criterios valorativos obtenidos y la anterior afirmación se determina que existe un desequilibrio en los objetivos de la enseñanza de la ciencia con los propósitos de aprendizaje, de ahí la importancia de intervención en ciencia escolar y disciplina de estudio, pues es la razón de ser del currículo de ciencias (qué se debe enseñar, cómo enseñar, por un lado, y por el otro qué quiero aprender, cómo aprender).

2. Resultados de los indicadores en actitudes de aprendizaje hacia la Biología que requieren intervención en los grados: sexto, séptimo, noveno y undécimo, según criterios valorativos.

Con respecto a los resultados de los indicadores que requiere intervención en actitudes de aprendizajes hacia la Biología, el grado sexto presentó tan solo dos indicadores que requieren intervención: “reviso mis lecciones o apuntes de clase de Biología todos los días” (categoría responsabilidad – autonomía) y “me gusta trabajar en un problema difícil” (categoría resolución de problema). Mientras que el grado séptimo tan solo un indicador requiere de intervención “reviso mis lecciones o apuntes de la clase todos los días” (categoría responsabilidad – autonomía). La diferencia entre estos dos cursos radica en la tendencia de indicadores que requieren seguimiento, siendo mayor en séptimo, y los indicadores muy favorables siendo mayor en sexto.

La tendencia en el grado noveno de predisposición de aprendizaje hacia la Biología presentó cinco indicadores que requieren intervención: “dedico tiempo a la organización de ideas para articularlas coherentemente y expresarlas”, “reviso mis lecciones o apuntes todos los días” (categoría autonomía – responsabilidad), “me gusta trabajar en un problema difícil” (categoría resolución de problemas), “encuentro nuevas cosas en Biología para estudiar sin ayuda” (categoría actitudes), y “mi trabajo en el aula es constante y enriquece al grupo o equipo de trabajo (categoría trabajo de equipo).

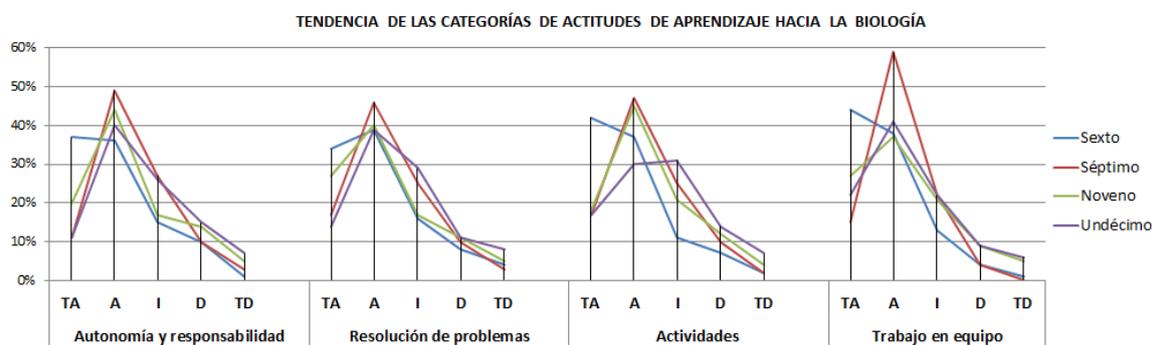
En el grado undécimo se determinaron las siguientes actitudes que requieren intervención: “reviso mis lecciones o apuntes de la clase todos los días” (categoría responsabilidad – autonomía), “si fallo en las respuestas, trato de encontrar el porqué”, “me gusta trabajar en un problema difícil en la clase de Biología” (categoría resolución de problemas), “encuentro nuevas cosas en Biología para estudiar sin ayuda”, “estudio situaciones desconocidas de Biología para tratar de entenderlas”, “elijo mi propio método de estudio en Biología sin

copiar los de los demás” (categoría actividades), “mi trabajo en el aula es constante y enriquece al grupo o equipo de trabajo” (categoría trabajo en equipo).

Al determinar las tendencias de actitudes de aprendizaje hacia la Biología que requieren intervención, se resalta que estas decrecen a medida que transcurren los grados, además los porcentajes en las tendencias varían en forma inconstante entre séptimo y noveno pero sí existe diferencia entre los grados sexto y undécimo. De acuerdo con Coll (1997) los cambios de actitudes de aprendizaje, en este caso hacia la Biología, cambian en el transcurso de la escolaridad debido a la variedad de experiencias que se tienen a lo largo de la formación escolar.

Otra explicación a dicho fenómeno se debe a la motivación del estudiante. Según Tamayo (2009), la motivación intrínseca permite aprender una gran cantidad de actitudes, pero cuando la motivación es extrínseca afecta considerablemente el aprenderlas; además establece que los estudiantes de secundaria presentan diferentes intereses que dirigen el aprendizaje sin importar el grado. Entonces se identificaron tendencias similares de indicadores de predisposición de aprendizaje hacia la Biología favorables entre los grados. Esto nos indica que hay actitudes aprendidas y que perduran durante el desarrollo escolar, o adquiridas en algún grado específico, pero la motivación extrínseca expresada en las actividades de Biología generó predisposiciones indecisas o desfavorables de aprendizaje.

Este mismo comportamiento de tendencia se expresa en las categorías de actitudes de aprendizaje hacia la Biología como se evidencia en la Gráfica 2:



Gráfica 2. Comparación de las categorías de actitudes de aprendizaje hacia la Biología.

A partir de los criterios valorativos para las categorías, se determinó que en grado sexto presentó una tendencia muy positiva en la categoría trabajo en equipo (82%), en el caso de las otras tres categorías las tendencias fueron favorables (responsabilidad – autonomía 72%, resolución de problemas 71% y actividades 79%). Para el grado séptimo la tendencia en la categoría trabajo en equipo fue favorable (74%), y las categorías responsabilidad – autonomía, resolución de problemas y actividades, presentaron tendencia indecisa (60%, 63% y 64%, respectivamente). Esta tendencia fue también para grado noveno en las categorías trabajo en equipo, responsabilidad – autonomía y actividades (64%, 64% y 63%, respectivamente), mientras que la categoría resolución de problemas la tendencia fue favorable (67%). Por último, en el grado undécimo se presentó una tendencia indecisa en tres categorías, según criterios valorativos, trabajo en

equipo, responsabilidad – autonomía y resolución de problemas (63%, 55% y 53%, respectivamente), mientras en la categoría actividades la tendencia fue desfavorable (47%), por lo tanto requiere de intervención.

De acuerdo con el comportamiento de la tendencia de las categorías, que además involucra el número de indicadores que requieren intervención, la tendencia disminuye a medida que aumenta el grado de escolaridad; al comparar la tendencia de sexto con la tendencia de undécimo, es notoria la disminución. Cabe decir que la categoría con mejor predisposición es trabajo en equipo, durante toda la escolaridad. Esto nos indica que las actividades de enseñanza enfatizan sobre la cooperación y la delegación de funciones para el cumplimiento de metas o tareas, y desde el aprendizaje se convierte en un agente motivador para el estudiante (como lo expresan la mayoría de ellos, los trabajos en grupo facilitan las actividades).

En el caso de la categoría de actividades, la disminución de tendencia durante la escolaridad está asociada por el desinterés a aprender, puesto que le demanda al estudiante gasto de mayor energía, es decir esfuerzo personal e iniciativa. Por lo tanto, la conducta asumida es pasiva frente a la predisposición hacia la actividad, como lo demuestran los indicadores de la categoría.

En la categoría de resolución de problemas, la disminución de la tendencia a indecisa está asociada con la motivación (es claro que en la enseñanza de la Biología se centra en dos líneas, la de descubrimiento y la de problemas cerrados o cuantitativos, pero en ambos no existe una relación con los intereses de los estudiantes más aun con aplicación a diario vivir), al afectarse la motivación se afecta la estrategia de solución, por tal motivo no hay un incremento en la apertura cognitiva, el estudiante no aprende la actitud.

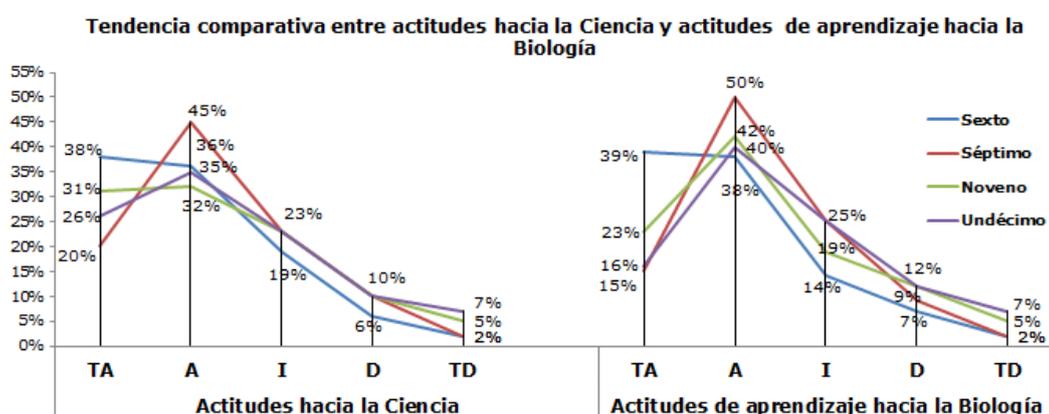
De acuerdo con lo anterior, las categorías actividades y resolución de problemas tienen una relación directa mediada por el trabajo en equipo. Pero es indispensable que el estudiante asuma una propia predisposición de aprender, por lo tanto la motivación interna hace que las otras categorías sean interiorizadas y adquieran sentido de valor. Según Pozo y Gómez (2004), toda conducta interiorizada que genere cambio en capacidades autónomas se convierte en valor. Entonces la categoría de responsabilidad – autonomía es el indicador de las otras categorías, es decir, si esta es alta, media o baja, las otras categorías la tendencia será recíproca o menor.

Bajo este planteamiento, la categoría responsabilidad – autonomía no es una fortaleza de los grados séptimo, noveno y undécimo, ya que no están cimentados los valores de responsabilidad y autonomía, de ahí la necesidad de generar actividades que involucren actividades de resolución de problemas cualitativos. Para este caso la categoría equipo de trabajo no fue afectada, puesto que los valores de responsabilidad y autonomía fueron compartidos (visto desde la visión del estudiante) y depende de las conductas colectivas para el cumplimiento de metas: si el grupo cumplió el estudiante cumplió.

3. Relación entre ambas clases de actitudes.

Los resultados generales determinan que existe una relación directa entre las actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje hacia la Biología, ya que el comportamiento de las tendencias fue similar entre los mismos grados y decrecen al finalizar la escolaridad según cantidad de indicadores de intervención.

Según resultados globales de la tendencia positiva obtenidos de ambas clases de actitudes (promedio entre TA y A en actitudes hacia la ciencia 65,75% y actitudes de aprendizaje hacia la Biología 65,75%, de acuerdo con Gráfica 3.) al igual en la tendencia negativa (promedio entre D Y TD 13% y 14%, respectivamente) confirman la correspondencia entre las actitudes con tendencia favorable o positiva en este contenido.



Gráfica 3. Comparación entre actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje hacia la Biología.

Considerando que el estudiante ha realizado un conjunto de conductas y acciones que conlleva resultados positivos o negativos frente a su aprendizaje de la Biología se determina, a partir de los resultados generales, similitud en las tendencias de las actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje hacia la Biología. En las categorías responsabilidad – autonomía y resolución de problemas (actitudes de aprendizaje hacia la Biología) inciden directamente con las actitudes de ciencia escolar y disciplina de estudio (actitudes hacia la ciencia). Se agrega que la motivación y el esfuerzo personal de aprender (categoría actividades) son el motor para realizar un cambio en actitudes.

Esta relación puede estar dada por la información que transmite el docente y las interacciones del estudiante (socializaciones, acuerdos o pactos, compatibilidad, comunicación, etc.). A partir de las actividades de Biología, estas variables poderosas condicionan el aprendizaje del contenido actitudinal relacionadas con la ciencia y el aprendizaje de la Biología (Cañal, 1995). Entonces las tendencias indecisas y desfavorables en ciertas actitudes (tanto en indicadores como en categorías) son indicadores que demuestran que la tendencia de la actividad de ciencia escolar no está orientada hacia una formación integral del estudiante, por el contrario, es una actividad que enfatiza en contenidos conceptuales bajo los objetivos exclusivos del docente donde la motivación extrínseca impera.

Bajo estas interpretaciones es importante que las actitudes sean incentivadas de manera explícita e implícita en la estrategia de enseñanza y aprendizaje donde se evalúen de igual manera que los otros contenidos. Según Díaz y Hernández (2005) sobre el “saber ser”, los docentes de ciencias y los contenidos actitudinales tienen el propósito de despertar el interés de los estudiantes hacia la actividad científica, es decir, el contenido actitudinal no debe ser contenido implícito u “oculto” en las actividades.

### **Conclusión**

Las actitudes de aprendizaje hacia la Biología potencializan las actitudes hacia la ciencia (al aumentar las primeras aumentan las segundas o viceversa), ambas deben ser enseñadas de forma explícita con la intencionalidad de valorar el papel de la ciencia y la participación colectiva en la solución de los problemas dentro de su contexto. De ahí la importancia de realizar esta clase de estudios longitudinales en actitudes donde se establece el estado actual para la intervención y el papel que juega la Biología dentro del aula.

La identificación de actitudes hacia la ciencia y actitudes de aprendizaje permite ejecutar un plan de acción con el propósito de fortalecer y generar cambio en el aprendizaje de las actitudes que requieren intervención o seguimiento. Entonces el tratamiento o intervención para este contenido parte de actividades que contemplen el acto crítico y reflexivo del papel de la ciencia y la acción humana dentro de un contexto para cada grado. Y el cambio de predisposición empezará con la toma de conciencia y decisiones de sus propias actitudes. Para lograrlo, la enseñanza de la Biología debe mostrar la importancia y utilidad del conocimiento científico.

Teniendo en cuenta lo anterior, la actividad de ciencia escolar en Biología debe centrar la atención u orientar la enseñanza hacia una formación integral, es por eso que deben ser explícitos los indicadores de las actitudes además ser evaluados.

Para finalizar, una manera alternativa de incidir positivamente en el contenido actitudinal de los estudiantes de básica secundaria es el uso de unidades didácticas que contemplen la epistemología y la historia de la ciencia como eje de enseñanza y la resolución de problemas cualitativos y trabajos prácticos como eje de aprendizaje, ya que tienden a favorecer el contenido de las actitudes. Dicho modelo didáctico se convierte en una estrategia que materializa los desempeños establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (Colombia), enmarcados en el objetivo de la Ley general de educación 115 de 1994 que dice: “...argumentar éticamente su propio sistema de valores a propósito de los desarrollos científicos y tecnológicos, en especial de aquellos que tienen implicaciones para la conservación de la vida del planeta y facilita la implementación dentro del aula”.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Briñol, P., Horcajo, J., Becerra, A., Falces, C., y Sierra, B. (2002). Cambio de actitudes implícitas. *Psicothema*, 14 (4), 771 – 775.

Cañal, P. (1995). Un marco curricular en el modelo sistemático investigativo. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Serie fundamentos, Díada Editora S. L.

Coll, C. (1997). *Aprendizaje escolar y construcción de conocimiento*, Barcelona: Paidós.

Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B., y Valls, E. (1994). *Los contenidos de la reforma "Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes"*. Madrid, España: Ediciones Santillana S. A. En <http://www.terras.edu.ar/aula/cursos/15/biblio/15COLL-Cesar-POZO-Ignacio-y-Otros-Las-Actitudes-conceptualizaciones-y-su-inclusion-en-los-nuevos-curriculos.pdf>. Recuperado el 30 de enero de 2011.

De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos. Hacia una Pedagogía dialogante*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Díaz, F. y Hernández, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill. En <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/strate.pdf>. Recuperado el 30 de enero de 2011.

Do Coyle, D. y Tsang, W. (2006). Evaluation of the Effects of the Medium of Instruction on Science Learning of Hong Kong Secondary Students: Instructional Activities in Science Lessons. *Education Journal*, 35 (2), 79 – 107.

Furió, C., Guisasola, J., Vilches, A., y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (3), 365 – 376.

García, S. y Martínez, L., (2001). Qué actividades y qué procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (3), 433 – 452.

Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F. y Ros, C. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 1 – 25.

Izquierdo, M., y Adúriz-Bravo, A. (2002). *Actualización en didáctica de las ciencias naturales y matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio, 7, 129 – 138.

Limón, M., y Carretero, M. (1997). Las ideas previas de los alumnos. ¿Qué aporta este enfoque a la enseñanza de las ciencias? En Carretero, M. (Comp.). *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. Argentina: Aique grupo editor S. A.

Manassero, M. y Vásquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (20), 15 – 27.

Martínez, M. y Ibáñez, M. (2006). Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (2), 193 – 206.

Mazzitelli, C., Maturano, C., Núñez, G., y Pereira, R. (2006). Identificación de dificultades conceptuales y procedimentales de alumnos y docentes de EGB sobre la flotación de los cuerpos. *Revista Eureka*, 3 (1), 33 – 50.

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia (2004). Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales*. Bogotá: Serie Guías No 7.

Morales, V. (2006). *Medición de actitudes en psicología y en educación*. España: Gráficas ORGAM.

Mosquera, C. (2008). *Cambio didáctico en la epistemología y en la práctica docente de profesores universitarios de Química*. Memoria para optar al título de Doctorado en Ciencias Químicas, Universidad de Valencia, España.

Oliva, J. M., Matos, J., Bueno, E., Bonat, M., Domínguez, J., Vázquez, A. y Acevedo, J. (2004). Las exposiciones científicas escolares y su contribución en el ámbito afectivo de los alumnos participantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (3), 425 – 440.

Quesada, R. (2001). *Cómo enseñar la enseñanza estratégica*. México: Editorial Limusa.

Rabello, B. y Do Rosário L. (2000). Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), 165 – 175.

Rodríguez, L. y Salazar L. (1996). El eje de valores, afectos y competencias sociales del diseño curricular base. *Revista electrónica Venezuela analítica*, 10 En <http://www.analitica.com/archivo/vam1996.11/soc3.htm>.

Ruiz B. (s.f.). Programa Interinstitucional Doctorado en Educación. En <http://www.carlosruizbolivar.com/articulos/archivos/Curso%20CII%20%20UCLA%20Art.%20Confiableidad.pdf>.

Sanmartí, N. y Izquierdo, M. (1997). Reflexiones en torno a una ciencia escolar. *Investigación en la Escuela*, 32, 51-62.

Séré, M. (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), 357 – 368.

Tamayo, O. (2009). *Didáctica de las ciencias: Evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Manizales: Editorial Universidad de Caldas.

Thélot, C. (2008). *Educación de calidad para vivir mejor. Secretaria de Educación del Distrito*. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

Turcott, V., Campos, A. y Lignan, L. (1998). Actitudes de los escolares hacia la computadora y los medios para el aprendizaje. *Unidad de Investigación y Modelos Educativos – ILCE, México*, 1 – 39.

Vázquez, A. y Manassero, M. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 199 – 213.

Vázquez, A. y Manassero, M. (1999). Características del conocimiento científico: creencias de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 377 – 395.

Vázquez, A. y Manassero, M. (2008), el declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka*, 5 (3), 274 – 292.

Zaldívar, G. (2006). *Estrategia didáctica para contribuir a un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de los contenidos biológicos de décimo grado*. Habana: Editorial Universitaria.

### Anexos

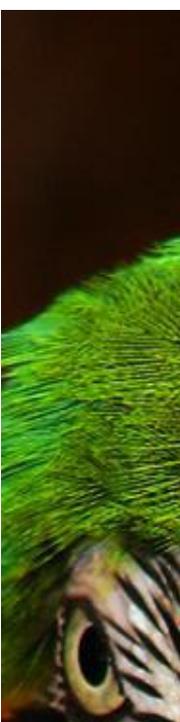
Tabla N° 1. Actitudes hacia la ciencia.

CATEGORÍAS	INDICADORES
Imagen de la ciencia	El progreso científico ayuda a curar enfermedades.
	Gracias a la ciencia habrá mejores oportunidades para las generaciones futuras.
	La ciencia hace nuestra vida más saludable, más fácil y más cómoda.
	La aplicación de ciencia hará los trabajos más interesantes.
	Los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener.
	La ciencia es importante para la sociedad.
Medio Ambiente	Un país necesita de la ciencia para llegar a desarrollarse.
	Aprender sobre la ciencia ha aumentado mi aprecio por la naturaleza
	La ciencia puede resolver los problemas del medio ambiente. Todos podemos hacer contribuciones importantes a la protección del medio ambiente.
Ciencia Escolar	La ciencia que he aprendido en la escuela es interesante.
	La ciencia escolar es fácil de aprender.
	La ciencia escolar me ha abierto los ojos a nuevos y excitantes mundos.
	La ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro.
	La ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas.
	Yo creo que todos deberían aprender ciencia en la escuela.
	Las cosas que aprendo en la ciencia escolar son útiles en mi vida cotidiana.
Pienso que la ciencia que aprendo en la escuela mejora mis oportunidades.	
La ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico.	

	Aprender sobre fenómenos científicos ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que todavía no se pueden explicar.
	La ciencia que aprendo en el colegio me ha enseñado a cuidar mi salud.
	La ciencia escolar me ha demostrado la importancia de la ciencia para nuestra manera de vivir.
	Me gustaría llegar a ser un científico.
Disciplina de Estudio	La ciencia es entretenida.
	La ciencia parece ser muy interesante.
	Estudiar ciencia sirve a la gente, incluso cuando deja la escuela.
	No hay nada mejor que trabajar en ciencia.
	La ciencia nos ayuda a pensar mejor.
	Aprender nuevas cosas de ciencias me hace sentir bien.
	La ciencia nos enseña a prepararnos para el futuro.

Tabla N° 2. Actitudes de aprendizaje hacia la Biología.

CATEGORÍAS	INDICADORES
Actitudes de aprendizaje hacia la autonomía y responsabilidad en Biología	Demuestro interés y autonomía por aprender los contenidos de Biología.
	Hago cosas por mí mismo sin depender de los demás cuando estudio Biología.
	Repaso mis lecciones o apuntes de la clase de Biología todos los días.
	Realizo con agrado mis tareas de Biología y las presento en los tiempos establecidos.
	Dedico tiempo a la organización de ideas para articularlas coherentemente y expresarlas.
	Desarrollo cosas originales en las actividades de aprendizaje de la Biología.
Actitudes de aprendizaje hacia la resolución de problemas en Biología	Cuando los materiales que tengo no sirven o no son suficientes para la clase de Biología, busco los adecuados.
	Pienso en diferentes maneras para resolver un problema en Biología.
	Cuando tengo que resolver un problema en Biología hago un plan.
	Cuando no entiendo un problema en Biología, sigo trabajando hasta encontrar la respuesta.
	Si fallo en las respuestas, trato de encontrar el porqué.
	Tiendo a considerar un asunto desde diversos puntos de vista.
Actitudes de	Me gusta trabajar en un problema difícil en la clase de Biología.
	Cuando pienso en un problema o proyecto nuevo, aplico lo que he aprendido en Biología.
	Me gusta resolver problemas de Biología que se puedan aplicar en la vida diaria.
Actitudes de	Cuando hago un trabajo en Biología, lo hago bien sin importar



aprendizaje hacia las actividades en Biología	la nota.
	Frente a la actividad escolar en Biología, trato de terminar todo lo que empiezo.
	Encuentro nuevas cosas en Biología para estudiar sin ayuda.
	Estudio situaciones desconocidas de Biología para tratar de entenderlas.
	Si no le entiendo a mi profesor de Biología, le pregunto.
	Escucho a mi profesor de Biología atentamente.
	Elijo mi propio método de estudio en Biología sin copiar los de los demás.
Actitudes de aprendizaje hacia el trabajo en equipo	Se me facilita aprender en grupo o en equipo de trabajo los contenidos de Biología.
	Disfruto de las actividades de aprendizaje de la Biología que se realizan en el laboratorio.
	En las actividades de grupo o equipo expreso mis ideas y a la vez tengo en cuenta las ideas de mis compañeros.
	Cumplo con las tareas asignadas dentro de un grupo o equipo de trabajo.
	Tengo buena disposición en la clase de Biología para la construcción y presentación de informes de laboratorio.
	Mi trabajo en el aula es constante y enriquece al grupo o equipo de trabajo.
Participo en las actividades planteadas en Biología, tanto por el docente como por mis compañeros.	