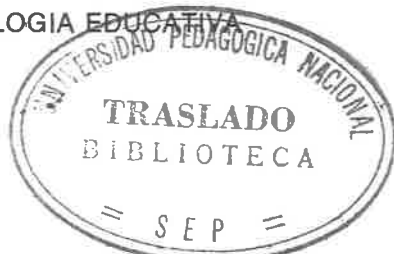


UNIDAD AJUSCO

ACADEMIA DE PSICOLOGIA EDUCATIVA



✓  
EL DISCURSO DEL PROFESOR EN LA ENSEÑANZA  
DE LAS CIENCIAS NATURALES.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LICENCIADO EN PSICOLOGIA EDUCATIVA**

P R E S E N T A N :

**CLARA MIREYA HERNANDEZ**

**JAVIER LARES UREÑA**

ASESOR: JOAQUIN HERNANDEZ GONZALEZ

EL DISCURSO DEL PROFESOR EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
NATURALES.

20-11-01/11/01

## AGRADECIMIENTOS

A JOAQUÍN:

POR TODO EL TIEMPO DEDICADO,  
POR LA PACIENCIA.  
POR LA CONFIANZA,  
PERO SOBRE TODO,  
POR EL PROFESIONALISMO  
CON QUE NOS ALENTÓ A SEGUIR ADELANTE

GRACIAS.

A TODAS LAS PERSONAS QUE COLABORARON  
CON SU CARIÑO, CONFIANZA, APOYO Y  
COMENTARIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL  
PRESENTE TRABAJO.

PRINCIPALMENTE A LOS PROFESORES  
DE LA ACADEMIA

MA. DEL CARMEN ORTEGA  
CUAUHTÉMOC PÉREZ  
CUITLÁHUAC PÉREZ  
MIGUEL A. SÁNCHEZ

**GRACIAS POR AYUDARNOS EN NUESTRA SUPERACIÓN**

## DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

PORQUE CON SU TERNURA,  
CARIÑO, COMPRENSIÓN Y  
APOYO LOS SIENTO CERCA  
DE MÍ A PESAR DE LA DISTANCIA,  
EL TIEMPO Y LA VIDA.

JAVIER

A TOMÁS, CATALINA Y  
GABRIEL:

PORQUE DÍA A DÍA  
ME ALIENTAN A SEGUIR  
ADELANTE CON EL AMOR  
QUE SÓLO ELLOS ME HAN  
BRINDADO.

CLARA

A JAVIER:

POR EL ESFUERZO,  
EL COMPAÑERISMOS  
Y LA BUENA MANCUERNA  
DE TRABAJO QUE LOGRAMOS.

CLARA

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	6
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
OBJETIVOS .....	8
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES</b> .....	10
TEORÍAS DEL APRENDIZAJE .....	10
PROPUESTAS Y PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES .....	14
<b>El uso del laboratorio</b> .....	15
<b>Conocimientos profesionales del profesor</b> .....	18
<b>Formación del profesor</b> .....	20
<b>Actualización y cambios conceptuales en profesores de ciencias</b> .....	22
TEORÍA SOCIOCULTURAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	24
<b>Construcción de significados compartidos</b> .....	27
EL DISCURSO EXPOSITIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES .....	30
<b>El papel de las preguntas en la enseñanza de las ciencias</b> .....	35
<b>Los mapas conceptuales</b> .....	37
<b>Construcción de habilidades cognitivas</b> .....	38
<b>¿Cómo evaluar la construcción del conocimiento ?</b> .....	41
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>METODOLOGÍA</b> .....	43
SUJETOS .....	43
ESCENARIO .....	45
INSTRUMENTOS .....	47
PROCEDIMIENTO .....	47
<b>Criterios de categorización</b> .....	49
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	51
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS COMO DISCURSO .....	107
CONCLUSIONES .....	138
VENTAJAS Y LIMITACIONES .....	143
BIBLIOGRAFÍA .....	145
ANEXO .....	149

## RESUMEN

El presente trabajo resalta la importancia de la interactividad entre profesor y alumnos, enfocándonos en comprender la influencia que tiene el profesor sobre los alumnos al construir éstos el conocimiento y cómo es que el profesor facilita este proceso por medio de situaciones en donde la actividad sea compartida, estimulando una serie de estrategias y habilidades necesarias para llevar a cabo tal proceso.

Esta interacción profesor-alumno no se puede estudiar significativamente si dejamos de lado el proceso de comunicación utilizado, pues es a través del lenguaje que la información puede ser transmitida y en especial a través del discurso; mediante el cual el profesor tiene la responsabilidad de aterrizar las prácticas comunicativas en un trabajo eficiente y que pueda guiar a los alumnos a una construcción de significados compartidos.

El trabajo tiene dos vertientes: en la primera se analiza la secuencia básica de actividades propuesta por un profesor novato y un profesor experto, durante la enseñanza de las ciencias naturales, realizando una comparación entre ambos, en la segunda se analiza el discurso expositivo del profesor experto, así como las actividades y herramientas utilizadas para llevar a los alumnos a la construcción de significados compartidos.

Al analizar la interacción pudimos conocer las formas que tienen los profesores de organizar las actividades, por ejemplo, el profesor experto tenía como objetivo una construcción de conocimientos compartidos y para la profesora novata es importante lograr objetivos que se encuentran al rededor de la práctica educativa y que no necesariamente son una ayuda en el aprendizaje del alumno.

La conclusión general a la que llegamos es que las intervenciones del profesor a las dificultades que encuentra el alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje parece ser un elemento determinante del impacto de la influencia educativa. La eficiencia de la enseñanza depende, en gran medida, de que los profesores realicen intervenciones pertinentes a las dificultades que encuentra el alumno e impulsando la participación de éstos dentro del salón de clases.

## INTRODUCCIÓN

La búsqueda de la excelencia en la enseñanza de las ciencias, se ha convertido en el objetivo fundamental de las investigaciones centradas en la formación del docente, que ahora se está planteando dentro del dominio de la dinámica de las ciencias. Aquí se refleja la preocupación de los profesionales de la educación por buscar formas diferentes de llevar la ciencia al salón de clases y que resulte benéfica para los alumnos. Estamos conscientes de que la enseñanza de esta disciplina no es una tarea fácil, constatándose un alto fracaso escolar en la misma.

Esta nueva visión de la educación científica demanda necesariamente un nuevo perfil del profesor, éste tiene que estar preparado mejor profesionalmente para abordar con éxito los actuales retos en la enseñanza de las ciencias, en cuanto a “qué ciencias enseñar y cómo hacerlo”.

Todavía hasta hace poco se tenía la idea ingenua de que ser profesor es una profesión eminentemente vocacional y que el profesor nace, al tener éste unas características idóneas para la función docente, previo conocimiento de las disciplinas a impartir, teniendo en cuenta esto, las personas idóneas nacidas docentes van adquiriendo mayor experiencia. Esto se explica a través del modelo tradicional-artesanal, según el cual, el profesor por meros procesos de ensayo-error aprenderá a mejorar su actividad profesional.

En el modelo constructivista de la enseñanza de las ciencias, en la formación de profesores, resultará imprescindible que los nuevos docentes evidencien, cuestionen y analicen sus propias ideas sobre qué y cómo enseñar ciencias.

También es esencial evidenciar sus opiniones sobre la influencia de la formación docente en la calidad de la enseñanza y, en definitiva, en el lenguaje científico de los estudiantes. En este sentido es frecuente que los docentes atribuyan a factores externos a la propia docencia (capacidad intelectual de los alumnos, razones socioculturales, falta de medios económicos, etc.) la responsabilidad del fracaso escolar en la enseñanza de las ciencias naturales; muy pocas veces el profesor lo atribuye a un deficiente proceso de comunicación en el salón de clases.

Esto nos hace pensar que algo está fallando en la enseñanza de las ciencias y que probablemente no se ha dado la adecuada importancia a la interacción profesor-alumno en la construcción del conocimiento, por ejemplo, cuando los alumnos se enfrentan a nuevos contenidos, la mayoría de ellos muestra dificultades para relacionar su conocimiento previo con las concepciones científicas aportadas por el profesor.

Consideramos que cuando esto ocurra, el profesor debe de adoptar una postura diferente sobre cómo enseñar y aprender la ciencia. Debe ser una postura basada en

explorar, desarrollar y modificar las ideas de los alumnos, en lugar de intentar desplazarlas o reemplazarlas.

De igual modo que la investigación científica que lleva al desarrollo o a la sustitución de teorías, parte de una matriz teórica existente, también las actividades concebidas para producir el desarrollo conceptual para los aprendices, debería inspirarse en su comprensión, si aceptamos que el objeto de elaborar teorías científicas es la explicación y predicción, entonces los alumnos deberían ser estimulados para explorar sus opiniones, poniendo a prueba su capacidad para la explicación y la predicción. Si el profesor reconoce que las ideas del alumno no son las adecuadas, se le puede animar a que las cambie o que construya otras nuevas, prestándole la ayuda necesaria, ya sea a través del discurso expositivo o con la utilización de otro tipo de herramientas.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El objeto del presente trabajo se enfoca en comprender cómo los profesores pueden influir en el proceso de construcción del conocimiento, influenciarlo y encauzarlo hacia el aprendizaje de unos contenidos específicos significativos y en los cuales participe activamente el alumno, es decir, cómo el profesor facilita este proceso por medio de situaciones, en donde la actividad sea compartida y se ponga en juego la información, las habilidades y estrategias necesarias para llevar a cabo tal proceso.

Esta interacción profesor-alumno no se puede estudiar significativamente si no tomamos en cuenta los procesos de comunicación, que son los que van a permitir crear una representación de los estímulos que se están integrando a la actividad interpersonal, pues es a través del lenguaje y la comunicación que la información puede ser transmitida al alumno, quien entonces interioriza este conocimiento y lo utiliza en torno de sus necesidades.

Todo lo anterior se suscribe a la interacción que llevan a cabo profesor y alumnos a través del discurso.

En el discurso en el aula se pueden examinar una gran variedad de eventos en los cuales profesor y alumnos realizan diferentes actividades, al igual se manejan responsabilidades y privilegios distribuidos asimétricamente entre los participantes, no podemos olvidar que muchos aspectos de la mente y la sociedad se reproducen en el aula y forman parte de las prácticas comunicativas.

Estas prácticas comunicativas tienen una gran importancia cuando se llevan a cabo en el salón de clases, aquí el profesor tiene la responsabilidad de aterrizarlas en un trabajo educativo eficiente y que pueda guiar al alumno a una construcción de conocimientos a través de construir significados compartidos. Cuando el profesor no



está ayudando al alumno a construir el conocimiento, la práctica educativa pierde su funcionalidad social.

En este contexto la pregunta de estudio que nos planteamos es:

***¿Cómo organiza su discurso el profesor en la enseñanza de las Ciencias Naturales y cómo llega a establecer comprensiones compartidas?***

## OBJETIVOS

- Analizar el discurso del profesor durante la enseñanza de las Ciencias Naturales y cómo se desarrollan estas comprensiones compartidas.
- Analizar y aportar datos que faciliten el trabajo docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en cuanto a la organización del contenido y la evaluación de comprensiones.

Nuestro trabajo está organizado en tres capítulos. En el primero se exponen las referencias teóricas que fundamentan la investigación, para lo cual tomamos como base tres apartados; en el primero nos enfocamos a las propuestas y problemas de la enseñanza de las ciencias naturales, donde se expone brevemente su situación actual y las limitaciones a las que se enfrentan los alumnos, producto de las condiciones del sistema educativo, que se traducen en la falta de recursos didácticos (laboratorio escolar bien equipado); en una inadecuada formación profesional del profesor; en una actualización docente que no se manifiesta en un trabajo con características cercanas a lo que proponen las teorías constructivistas.

En el segundo apartado señalamos la importancia que tienen algunas teorías del aprendizaje en el proceso educativo relacionado con las actividades que llevan a cabo profesor y alumnos en el salón de clases. Se hace una breve revisión de la teoría del Procesamiento Humano de la Información, de la teoría cognitiva, la teoría Sociocultural y finalizamos hablando del aprendizaje significativo.

En el tercer apartado contemplamos los aspectos más importantes y específicos de nuestra investigación, tratamos de ser lo más claro posible en conceptualizar qué es lo que entendemos como discurso en el aula, así como, la importancia que tiene éste en la construcción del conocimiento a través de significados compartidos entre profesor y alumnos.

En el capítulo dos se expone todo aquello referente a la metodología utilizada en un estudio descriptivo, desde las situaciones de observación hasta el procedimiento seguido para recoger y organizar los datos.

El capítulo tres lo utilizamos para llevar a cabo nuestro análisis e interpretación de los datos obtenidos. Los análisis fueron de dos tipos: El primero fue una definición de categorías y de secuencias de actividades de los dos profesores observados. El segundo análisis fue sobre el discurso educativo del profesor Rodrigo enfocándolo a los cinco temas que consideramos más relevantes para analizar:

- A).- Las habilidades cognitivas utilizadas por los alumnos.
- B).- La elaboración de los mapas conceptuales por los alumnos.
- C).- El lenguaje cotidiano y el lenguaje científico en la enseñanza de conceptos.
- D).- La utilización de preguntas dentro del salón de clases.
- E).- ¿Cómo evalúan el aprendizaje los profesores?.

Finalmente presentamos las conclusiones a las que llegamos después de haber realizado el presente trabajo, éstas surgen de los dos análisis realizados. El primer análisis es sobre la secuencia de actividades de los profesores y el segundo sobre el discurso expositivo del profesor y las herramientas utilizadas para la construcción de significados compartidos.

## CAPÍTULO I

### LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

#### TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

En la educación, al igual que en todos aquellos grupos participantes en una sociedad, es requisito indispensable sufrir algunos cambios. Las crecientes aportaciones de los estudios o enfoques cognitivos en la explicación del desarrollo humano, nos ha llevado a cambiar la idea de cómo los alumnos construyen o van adquiriendo conocimiento.

Algunas teorías (Procesamiento Humano de la Información y teoría cognitiva de Piaget) señalan la importancia de los procesos internos que sufren los alumnos, desde como van percibiendo la información hasta explicaciones más complejas relacionadas con la organización y acomodación de dicha información. Otras teorías (Sociocultural) señalan la importancia que tienen los agentes externos en la adquisición del conocimiento sin olvidar la participación del sujeto que aprende. También existen teorías (Aprendizaje significativo de Ausubel) que influyen en el aprendizaje a través de factores como la motivación, el contexto, la memoria, la experiencia, etc.

Tras un largo predominio de la psicología conductista, los investigadores del desarrollo humano cada vez utilizan más un enfoque al que se le conoce como psicología cognitiva, que ha afectado a la mayor parte de los campos de investigación del aprendizaje y desarrollo de los seres humanos, alcanzando incluso al estudio de la interacción social y a la importancia de los contextos físicos y sociales.

En los últimos años ha aumentado notablemente el interés de la psicología cognitiva por el aprendizaje, lo que ha traído consigo, como mencionamos anteriormente, la elaboración de diversas teorías cognitivas del aprendizaje, al mismo tiempo se están recuperando de los planteamientos de algunos autores que propusieron explicaciones cognitivas (Vygotsky, Piaget). Con respecto a los dos autores anteriores algunos investigadores han buscado y tratado de encontrar que se contradicen entre sí, y sin embargo, consideramos que la conjunción de estas teorías nos ha servido para tener una mejor visión más completa sobre el desarrollo humano.

Cuando hablamos del aprendizaje de las ciencias naturales estamos hablando de un aprendizaje que se da de forma diferente a otras asignaturas. Aunque el pensamiento cotidiano proporciona datos y experiencias que pueden servir de insumo al aprendizaje científico, es necesario por lo tanto, ir más allá de lo cotidiano para acceder a la información científica o para hacer ciencia.

Como consecuencia, el aprendizaje de las ciencias naturales no está relacionado solamente con el afirmar que los alumnos están construyendo conocimientos, sino también el entender cómo los alumnos aprenden conceptos, cómo los organizan y qué tan importantes son para ellos.

La teoría del procesamiento humano de la información parte de la idea de que la información debe pasar por tres procesos de memoria, desde que el alumno percibe la información hasta que la integra a sus redes de pensamiento.

Partiendo del campo del aprendizaje educativo se vislumbra que toda la información transmitida-recibida durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, los alumnos sólo acuñarán como aprendizaje duradero aquellos conceptos y relaciones que pudieron codificar y sintetizar llevando como fin el comprender los conceptos y su relación entre ellos, este aprendizaje duradero se puede lograr a través de los mapas conceptuales.

Galagovsky (1993) sugiere los siguientes requisitos para la elaboración de una red conceptual:

A.- Los nodos de la red serán ocupados por los signos lingüísticos que representen conceptos esenciales del tema en cuestión.

B.- La totalidad de las uniones que relacionan conceptos deberán exhibir leyendas que incluyan un verbo preciso de tal forma que generen una oración nuclear entre nodos. Estas oraciones se leerán con un sentido señalado por una flecha. Necesariamente, la flecha inversa generará otra oración nuclear.

C.- Se considera artificial la ordenación jerárquica de conceptos en relación con una disposición gráfica vertical. El nuevo diseño gráfico sólo requiere claridad para la lectura. Dicha lectura podrá comenzarse a partir de cualquier concepto de la red con la condición de respetar el sentido de las flechas.

D.- Se considerarán como conceptos fundamentales aquellos a los que llegan y de los que parten la mayor cantidad de relaciones (flechas). Estos conceptos relacionados pueden ser, o no, los conceptos de jerarquía más abarcativa.

E.- No se aceptará la repetición de conceptos (nodos).

F.- No se incluirán, en las leyendas sobre las flechas, conceptos que pertenezcan a la esencia del tema en cuestión y no hayan sido previamente desglosados como nodos.

Desde esta concepción las redes conceptuales pueden servir de guías tanto para los docentes en su enseñanza como para los alumnos en su aprendizaje.

Con respecto a la teoría cognitiva del aprendizaje de Piaget y como señala Pozo (1989) aquél se ocupó en muy pocas ocasiones de los problemas del aprendizaje, su posición con respecto a las relaciones entre aprendizaje y desarrollo le lleva a negar cualquier valor explicativo al aprendizaje por asociación; según Piaget (cit. Por Pozo, 1989) para presentar una noción adecuada del aprendizaje, hay primero que explicar cómo procede el alumno para construir e inventar, más no cómo repite y copia.

La teoría piagetana del conocimiento, basado en una tendencia al equilibrio cada vez mayor entre los procesos de asimilación y acomodación, tiene por objeto explicar no sólo cómo conocemos el mundo en un momento dado, sino también cómo cambia nuestro conocimiento sobre el mundo.

Así, en términos generales, el progreso de las estructuras cognitivas se basa en una tendencia a un equilibrio creciente entre ambos procesos. Cuando mayor sea ese equilibrio, menores serán los fracasos y errores producidos por la asimilación o interpretaciones de las cosas, pero también, y esto es muy importante, sólo de los desequilibrios entre estos dos procesos surge el aprendizaje o cambio cognitivo.

Según Piaget (1975 cit. Por Pozo, 1989) habría dos tipos globales de respuesta a las perturbaciones o estados de desequilibrio. Las respuestas adaptativas consistirán en no tomar conciencia del conflicto existente, esto es, no elevar la perturbación a una consideración de contradicciones, al no recibir la situación como conflictiva, el alumno no hará nada por modificar sus esquemas de pensamiento, pero si el alumno toma conciencia del conflicto entre sus conocimientos previos y la nueva información, entonces, surgirá un conflicto cognitivo que puede llevarlo a una reestructuración de sus esquemas.

A diferencia de Piaget la teoría de Vygotsky es eminentemente sociocultural, ya que parte de la idea de que el desarrollo intelectual del alumno no puede comprenderse sin la influencia del mundo físico y social en que, en el caso del aprendizaje escolar, éste se desenvuelve.

Para Vygotsky (1978) el desarrollo del alumno debe ser explicado no sólo como un ser que interacciona socialmente con otros, sino también que implica el desarrollo de una capacidad que se relaciona con instrumentos generados culturalmente, que mediatizan la actividad intelectual. De este modo, el desarrollo intelectual de los procesos mentales superiores no pueden explicarse sin tomar en cuenta las raíces sociales de los instrumentos que el niño utiliza para pensar y las interacciones con las demás personas que ayudan al alumno a utilizar dichos instrumentos.

En el caso profesor-alumno, en la enseñanza de las ciencias naturales, esta ayuda va acompañada de un discurso mezclado de conceptos científicos y cotidianos, apoyado por prácticas científicas para construir significados compartidos.

En cuanto a Ausubel, en su *Psychology of meaningful verbal Learning* (1963 cit. Por González, 1992) presenta una comprensiva teoría cognitiva del aprendizaje que está explícitamente dirigida al aprendizaje humano, especialmente en instituciones escolares.

La idea clave de la teoría de Ausubel es la naturaleza del aprendizaje significativo en contraste con el aprendizaje memorístico, según González (1992) el aprendizaje significativo requiere:

A.- Materiales de aprendizaje significativo.

B.- Una disposición de la persona que aprende a enlazar cada concepto del nuevo material en conceptos que ya tiene.

C.- Una estructura cognitiva relevante o apropiada en el alumno, es decir, que algunos conceptos de la misma puedan ser relacionados de manera no arbitraria con los nuevos conceptos.

Recordando que esta teoría es una propuesta para el aprendizaje escolar, es importante señalar que el cumplimiento de estas condiciones, desde un punto de vista didáctica-metodológica, parece fundamental pues implica, de una parte, el conocimiento de la estructura cognitiva del alumno, y de otra, la planificación adecuada tanto del programa cómo de la planificación del profesor y, finalmente el fomento de actitudes favorables a este tipo de aprendizaje.

Así, el concepto de aprendizaje significativo supone ante todo un cambio en la manera de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje. Frente a la concepción habitual de que el aprendizaje del alumno depende directamente de la influencia del profesor y de su forma de enseñar o explicar, se pone de relieve la importancia del conocimiento previo, y en general de sus procesos de pensamiento, aunado al trabajo didáctico del profesor y los resultados de aprendizaje podemos hablar de construir significados o aprender significativamente.

Quisimos iniciar nuestra investigación presentando brevemente la importancia que tiene el aprendizaje para las teorías anteriores. Estamos seguros que a través de éstas se puede entender cómo aprende el alumno y también el trabajo de ese agente tan importante que es el profesor.

## PROPUESTAS Y PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Poner al día a los profesores de ciencias es una tarea que se está haciendo cada vez más importante debido a las crecientes dificultades que los profesores encuentran día a día al realizar sus actividades, ya sea porque no son expertos en la materia o porque son conocedores de los temas, pero no tienen las bases didácticas para realizar su trabajo y esto se refleja en la concepción que el alumno se va formando de la ciencia.

Es necesario, si se quiere analizar la educación en base al progreso científico, entre muchas cosas desarrollar capacidades críticas y creativas de los sujetos. Tal desarrollo, está orientado a realizar amplios propósitos que van desde la posibilidad de comprender, poder referir, aunque sean de manera superficial, las informaciones derivadas de la divulgación científica para tomar conscientemente y con responsabilidad una posición ética al respecto y actuar en consecuencia, la producción del conocimiento sobre la naturaleza y/o innovaciones técnicas y tecnológicas en estas áreas.

De lo contrario, nos convertimos en un país que al no ser productor de conocimientos, es incapaz de producir sus propias técnicas y tecnologías, es decir, nos ubicamos como un país maquilador de lo que otros producen, lo que alude a un país condenado a utilizar permanentemente técnicas y tecnologías importadas. Como consecuencia, en los hechos, las relaciones que se construyen son las que se tratan de erradicar en la escuela.

Desde el siglo XIX las comunicaciones de los científicos referentes a su trabajo individual, nunca han sido tan copiosas ni tan incomprensibles para los profanos, se ha establecido un léxico de entendimiento válido sólo para los especialistas, la ciencia ha perdido progresivamente contacto con los profanos. En tales circunstancias los científicos han llegado a ser contemplados casi como magos. Temidos en lugar de admirados. La impresión de que la ciencia es algo mágico e incomprensible, alcanzable sólo para algunos elegidos, sospechosamente distintos de la especie humana corriente, ha llevado a muchos jóvenes a apartarse del camino científico.

Las ciencias naturales comprenden los conocimientos de la humanidad sobre el mundo no humano, entonces se esfuerzan en ir en sus investigaciones cada vez más allá de sus posibilidades de los órganos sensoriales humanos; por lo tanto, las ciencias naturales se desligan de lo cotidiano.

La ciencia natural y específicamente la moderna se ocupa más a menudo de fenómenos que no se encuentran en la vida cotidiana de los hombres, por lo cual, cada vez es más difícil basarse en sus experiencias cotidianas para comprender tales problemas. Sin embargo, no es un absurdo querer traducir los resultados de la ciencia natural al lenguaje cotidiano, pero hay que tener presente que se trata sólo de una traducción que presupone la capacidad de comprender una estructura distinta de la

conciencia cotidiana y la capacidad de moverse en esta estructura, al menos superficialmente. La escuela debe despertar la curiosidad, el deseo de conocer.

La educación debería tener como propósito fundamental desplegar en los estudiantes procesos que le permitan formular sus propias interrogantes y construir sus propias respuestas, lo cual requiere establecer líneas de argumentación y que a su vez suponen utilizar la razón: un individuo que razona puede utilizar la intuición para guiarse en su búsqueda de respuestas.

### **El uso del laboratorio**

La idea predominante entre los educadores de ciencias es que la experiencia práctica es la esencia del aprendizaje científico, sin embargo, si tomamos en cuenta la importancia del trabajo práctico, del trabajo de laboratorio, se han llevado a cabo muy pocas investigaciones que realmente se puedan considerar significativas y que aborden la problemática de este tipo de experiencias educativas.

Hodson (1994) señala que es interesante comprobar que pese al apoyo casi universal que recibe el colectivo de profesores de ciencias, se ha investigado muy poco para obtener evidencias convincentes que puedan corroborar la eficacia del laboratorio y justificar así, la enorme inversión de tiempo, energía y recursos con razones más convincentes o tangibles que las meras sensaciones profesionales. Estas investigaciones giran en torno a los objetivos, la motivación, las habilidades, las dificultades en la resolución de problemas, la falta de integración entre teoría y práctica, la promoción de aprendizaje memorístico, la planeación curricular y las prácticas como métodos.

Con respecto a los objetivos Lynch (1987, cit. por Hodson, 1994) observó que cuando un grupo de profesores muestra su aprobación sobre el trabajo práctico es probable que lo haga teniendo en mente objetivos muy dispares. En efecto, al preguntar a los profesores a cerca de sus razones para hacer que los alumnos participen en actividades prácticas se observa que la variedad de respuestas es desconcertante. Hodson (1994) las agrupó en cinco categorías.

- 1.- Para motivar mediante la estimulación del interés y la diversión.
- 2.- Para enseñar las técnicas de laboratorio.
- 3.- Para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos.
- 4.- Para proporcionar una idea sobre el método científico y desarrollar la actividad en su utilización.
- 5.- Para desarrollar determinadas actitudes científicas tales como la consideración con las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados.



En cuanto a la motivación, aunque muchos alumnos disfrutaban el tipo de actividades que les ofrecen en clase y consecuentemente desarrollan el tipo de actitudes positivas hacia la ciencia (Keys, 1987), no ocurre lo mismo con un buen número de ellos y hay una importante minoría que expresa su aversión al trabajo práctico.

En una investigación (Hodson, 1994) se formularon una serie de preguntas a los alumnos de edades comprendidas entre los 13 y 16 años pertenecientes a escuelas de Auckland (Nueva Zelanda), los resultados revelaron que mientras un 57% muestra una buena disposición hacia el trabajo práctico, un 40% expresa su entusiasmo con comentarios como: "*Me gusta cuando hacemos nuestros propios experimentos*" y "*No me gusta cuando sale mal*"; con frecuencia lo que resulta atrayente es la oportunidad para poner en práctica métodos de aprendizaje más atractivos para interactuar libremente con el profesor y con otros alumnos y para organizar el trabajo como mejor se adapte al gusto del alumno y no a la ocasión de llevar a cabo una investigación de banca en el laboratorio.

Por otro lado, en lo que respecta a las habilidades, tradicionalmente los argumentos a favor del trabajo como un medio para desarrollar las destrezas han sido de dos tipos. En primer lugar figuran aquellos relacionados con la adquisición de una serie de habilidades generalizables y libres de contenido que se cree que son transferibles a otras áreas de estudio y válidas para todos los alumnos como un medio para enfrentarse a los problemas cotidianos que se dan fuera del laboratorio. En segundo lugar están aquellos argumentos que afirman desarrollar las destrezas y las técnicas de investigación básicas consideradas como esenciales para futuros científicos y técnicos.

Newman (1985) señala que existen abundantes pruebas que demuestran que el tipo de experiencias prácticas que presentan en clase no dan lugar a la adquisición de ninguna de tales destrezas, incluso después de varios años de recibir clases de ciencias orientadas prácticamente, muchos alumnos son incapaces de llevar a cabo tareas simples de laboratorio de forma sencilla.

Aunado a lo anterior, debemos ser más críticos sobre cuáles han de ser las habilidades que se enseñen, dejando claro a los estudiantes que algunas técnicas de laboratorio permiten realizar otras actividades de aprendizaje útiles, subrayando que la carencia de determinadas habilidades no constituye otra barrera para el aprendizaje.

Por otra parte, los resultados de las investigaciones relevantes sobre las dificultades en la resolución de problemas parecen relacionados con factores muy diversos, por ejemplo, dificultades asociadas a la comprensión del enunciado, a la forma de dar instrucciones, lenguaje y organización de la información, cantidad de términos científicos, información redundante y superflua, dificultades asociadas a los conocimientos de los alumnos, falta de conocimientos específicos del tema, fallo en la utilización de los conocimientos conocidos o en su conexión, dificultades asociadas a

estrategias de resolución, utilización de técnicas adecuadas, utilización de reglas y modelos fijos, etapas o subproblemas, dificultades asociadas a estructuras cognitivas y características personales: fallos de memoria, alumnos dependientes o independientes de campo, autoconfianza y falta de interés.

Los trabajos sobre dificultades de la resolución de problemas se refieren, en general, a aspectos muy diversos del alumno, pero no suelen tener en cuenta las interacciones que en el proceso de enseñanza-aprendizaje corresponden al pensamiento de profesores y alumnos.

Otra de las críticas se refiere a la falta de integración entre teoría y práctica, el cual es uno de los problemas más grandes en las actividades, que en forma de cursos y seminarios, se dedican a la formación inicial y al perfeccionamiento de profesores. En estas actividades se presentan avances teóricos importantes completamente desligados de la enseñanza de las ciencias, sin conexión alguna con los problemas percibidos como tales por los propios profesores (Furio, 1992). Los profesores tienen un conjunto de ideas, hábitos y comportamientos aceptados como naturales de forma acrítica que pueden convertirse en un serio obstáculo a la renovación de la enseñanza y, que por tanto, hay que cuestionar y cambiar.

Mientras tanto, lo único que se promueve con la actual enseñanza de las ciencias es un aprendizaje memorístico siendo que la experimentación debe de ir acompañada del razonamiento y la reflexión. Es por esto, que se recomienda enseñar al alumno a aprender por sí mismo, que es, por otra parte, uno de los objetivos prioritarios en la actual enseñanza obligatoria.

Haciendo una reflexión sobre la problemática de la realización de actividades en las escuelas, lo que más se atiende es la falta de recursos económicos, la falta de material didáctico, problemas de honorarios, etc., lo cual resulta real si atendemos a las reclamaciones actuales de los profesores. Es por esto que coincidimos con Bastida, Ramos y Soto (1990) en que las actividades prácticas de laboratorio que se proponen en manuales de prácticas y libros de texto y que, se supone, son utilizados por los profesores, adolecen de aspectos que pueden ser determinantes a la hora de considerar el tipo de aprendizaje que se puede lograr con éstos, ya que en la mayoría de las actividades propuestas existe un predominio de actividades manipulativas, sin que se realicen formulaciones de hipótesis ni interpretaciones de resultados, diseño de experimentos y, además, no se tienen en cuenta las estructuras conceptuales de los alumnos los cuales van a influir decisivamente en el proceso de aprendizaje, promoviendo tan sólo en los alumnos un aprendizaje memorístico.

En lo que a las actitudes científicas se refiere, éstas pueden ser definidas como el conjunto de enfoques y actitudes respecto de la información, las ideas y los procedimientos considerados esenciales para los practicantes de las ciencias. Sin duda, una de las prioridades de la enseñanza de las ciencias es inculcar este tipo de

actitudes. Existe la creencia generalizada de que los estudiantes aprecian más las actividades de los científicos si adoptan una postura de objetividad libre de valores y teóricamente exenta de prejuicios, imparcial y una buena disposición para considerar otras ideas y sugerencias evitando emitir juicios apresurados.

Cuando los estudiantes hablan de los científicos los señalan como personas muy alejadas de la sociedad. Es importante que los jóvenes vean que los científicos pueden ser afectuosos, sensibles, divertidos y apasionados, además de persistentes, o lo que es más importante, necesitan darse cuenta que las personas que son afectuosas, sensibles, divertidas y apasionadas pueden llegar a convertirse en científicos. Hace más de 30 años Roe (1961, cit. por Hodson, 1994) afirmó que los científicos no poseen estas características especiales, aunque ellos lo crean. Así mismo, ellos están conformes con los mitos que existen sobre la imparcialidad desinteresada del científico o siguen fomentando una falsa imagen, porque perciben que forma parte de sus intereses. Los profesores de ciencias también pueden sentir un interés personal en mantener esta imagen como un medio de destacar su posición en la escuela.

### **Conocimientos profesionales del profesor.**

Una determinada manera de entender la enseñanza por parte del profesorado afecta indudablemente a la hora de estructurar la vida en el aula, a la interacción profesor-alumno y al tipo de aprendizaje que se pretende generar, la imagen de la asignatura o área de conocimiento que cada profesor ofrece a sus alumnos aporta una visión incompleta y parcializada del saber.

Es por esto que consideramos de vital importancia el estudio del pensamiento del profesorado unido al de su práctica educativa, de forma que se pongan de manifiesto los acuerdos y las discrepancias entre teoría y acción. El punto de partida de este enfoque es que el profesorado mantiene, entorno a los problemas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, concepciones de sentido común, lo cual puede constituir un obstáculo para la actividad docente efectiva. De acuerdo con ello, nos referimos a continuación a tres concepciones obstáculo que sintetizan el pensamiento docente del profesorado de ciencias:

\* Una visión reduccionista de la ciencia y de su aprendizaje, limitándolo a la adquisición de conocimientos conceptuales que se presentan en forma acabada y de algunas destrezas, sociales e incluso metodológicas (como la construcción de hipótesis y el uso de experimentos) .

\* Una interpretación simplista del fracaso de los estudiantes, considerado natural dicho fracaso, atribuyendo las deficiencias de los alumnos a defectos de la enseñanza precedente, sin cuestionarse la propia docencia ni recurrir a la bibliografía para conocer las posibles aportaciones teóricas sobre el origen de las dificultades (papel de las preconcepciones, peso del pensamiento del sentido común).

\* Consideración de la enseñanza como una actividad simple para la que bastan los conocimientos, sentido común, experiencia y algunos complementos sobre la educación, ignorando incluso la existencia de la didáctica de las ciencias como cuerpo específico de conocimientos en torno a los problemas de la enseñanza y aprendizaje. Esto nos lleva a pensar que el profesor tiene un desconocimiento casi total de la didáctica y materia que se imparte.

Los conocimientos profesionales de los profesores han sido hasta ahora poco estudiados, de cualquier modo entre los profesores está extendida la opinión de que sus conocimientos profesionales no constan únicamente de lo que una vez aprendieron en su formación teórica. Así pues, se dice a menudo que los enseñantes que comienzan su carrera profesional, afirman que su saber teórico no es especialmente útil para la práctica cotidiana.

En los últimos 10 años se han desarrollado un buen número de investigaciones cognitivas sobre los profesores, un ejemplo es el estudio de la preparación de las clases por profesores experimentados. El punto de partida fue la observación de que los profesores con experiencia no aplican ninguna de las teorías sobre la preparación de las clases que se enseñan como modelos, sino más bien desarrollan sus propias estrategias para el cumplimiento de la tarea. Estudios empíricos mostraron que la preparación de clase se lleva a cabo mediante una concentración en las actividades de los alumnos con la asignatura y a través de una planificación de tiempo y contenido (Yinger, 1980 cit. por Bromme, 1988). Igualmente sugerentes fueron estudios en que se comprobaba el modo de enfrentarse a complejos problemas de física, de estudiantes y profesionales (Chi y Glasser, 1986 cit. por Bromme, 1988).

A pesar de las diferencias existentes entre estos campos profesionales se encontraron parecidos en el saber de los correspondientes expertos frente a los principiantes. Los conocimientos de los expertos se refieren a relaciones subterráneas, esto es, a relaciones entre sucesos, causas y sus consecuencias. Los expertos consideran lo esencial de un problema y no recuerdan demasiados detalles, sino las relaciones funcionales importantes del planteamiento de un problema. Aquí podemos resumir que la diferencia entre expertos y los que no lo son, no es que los primeros dispongan de más conocimientos, sino más bien, disponen de otro tipo de conocimientos.

Hasta el momento ha habido pocos trabajos empíricos sobre cómo perciben los profesores la comprensión de los alumnos y estos se muestran más en una imagen negativa.

Shroyer (1978, cit. por Bromme, 1988) preguntó a profesores tras ver conjuntamente cintas de video sobre las clases recién dadas si recordaban algún momento en el que los alumnos hubieran tenido especiales dificultades o hubieran mostrado progresos

inesperados, continuó preguntando lo que los profesores habían reflexionado al respecto y observó:

- Visión de sentido común: Los conocimientos se presentan como claros, obvios, de sentido común, olvidando que la construcción científica parte precisamente del cuestionamiento de lo obvio.

- Visión velada, elitista: Se esconde la significación de los conocimientos tras la complejidad del aparato matemático, no se hace un esfuerzo por hacer la ciencia accesible, por mostrar su carácter de construcción humana en la que no faltan confusión ni errores, como los de los propios alumnos.

- Visión individualista: Los conocimientos científicos aparecen como obra de genios aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos. En particular, se deja creer que los resultados de un sólo científico o equipo pueden bastar para verificar o falsificar una hipótesis.

\_ Visión descontextualizada: Se olvidan las complejas relaciones ciencia, técnica, sociedad y se propicia una imagen de los científicos como seres por encima del bien y del mal, encerrados en torres de marfil y ajenos a las necesarias tomas de decisión y cuando, en ocasiones, se tienen en cuenta las interacciones ciencia, técnica y sociedad se suele caer en visiones simplistas: exaltación beata de la ciencia como factor absoluto de progreso o rechazo sistemático.

### **Formación del profesor.**

Para que se puedan dar mejores resultados en la enseñanza de las ciencias, sin duda uno de los puntos en que se tiene que poner más atención es en la formación de profesores. Estudios realizados en diferentes países enfatizan aspectos claves, muchos de ellos similares, se menciona que las comunidades de profesores suelen ser comunidades cerradas cuyo nivel de conexión e intercambio con el exterior es pequeño (Atkin 1994, cit. por Saes, 1996). También parece que durante cierto periodo, al principio de su vida profesional, tienden a reducir las estrategias de enseñanza-aprendizaje que fueron usados con ellos por algunos profesores, reproduciendo ideas, valores y conocimientos y han sido hasta hace relativamente poco tiempo un objetivo importante de los sistemas educativos.

Uno de los problemas generales de la formación del profesorado es la falta de integración entre teoría y práctica dentro de las diversas actividades que en forma de cursos, seminarios, etc. se dedican a la formación inicial y al perfeccionamiento de profesores. Actualmente, hay intentos de modelar programas constructivistas de formación inicial de profesores de ciencias, que superen la desconexión teoría-práctica, entre saberes académicos y práctica docente, para ello, se conjuga la impartición de cursos donde se muestra a los futuros profesores métodos para

conseguir el cambio conceptual, con su puesta en acto mediante una autoreflexión fundamentada en la investigación-acción.

El énfasis inicialmente puesto por la didáctica de las ciencias en diferenciar el aprendizaje de las ciencias y en atribuir, desde planteamientos constructivistas, la responsabilidad del aprendizaje al propio aprendiz, está derivando desde hace unos pocos años y cada vez con mayor interés hacia un estudio de la enseñanza y en particular hacia el de su principal protagonista, el profesorado. Este interés no es meramente especulativo, pues las administraciones se han dado cuenta de la importancia que tiene la figura del profesor como mediador del proceso en cualquier forma de la enseñanza y, de cómo la propia investigación pone de relieve las diferencias encontradas entre los objetivos educativos diseñados por los planificadores del currículo y los que los profesores llevan realmente a la práctica, es decir, se está pasando de investigar lo que piensa y hace el alumno en clase hacia lo que piensa y hace el profesor.

Uno de los requisitos en la formación del profesorado es conocer la materia a enseñar. Las investigaciones en didáctica de las ciencias están demostrando que las insuficiencias en la preparación del profesorado, en los contenidos de la materia a enseñar, es una dificultad que puede limitar gravemente el potencial innovador de cualquier profesor. Es necesario, que los profesores se den cuenta de que no sólo hay que dominar los contenidos de la disciplina, sino también, deben saber cómo los tienen trabajados en lo que se ha denominado esquema conceptual de la disciplina.

Otro síntoma manifiesto de la importancia de conocer la materia lo constituye la inclusión habitual de componentes de actualización de contenidos en los programas de formación permanente, tales como:

- Saber los problemas y contextos que dieron lugar a la construcción de conocimientos científicos.
- Conocer las estrategias metodológicas empleadas en estas construcciones científicas.
- Conocer las interacciones existentes entre ciencia, técnica y sociedad asociadas a conocimientos científicos.
- Tener algún conocimiento del desarrollo científico reciente y sus perspectivas para adquirir una visión dinámica no acabada de la ciencia.
- Saber seleccionar contenidos adecuados que den una visión correcta de la ciencia y, al propio tiempo sean accesibles e interesantes a los estudiantes.

Entre estos saberes profesionales cabe destacar como necesidad formativa del profesorado en la actualidad, su conocimiento de la historia y epistemología de la ciencia, así como sus relaciones con la enseñanza.

### **Actualización y cambio conceptual en profesores de ciencias.**

Es importante poner atención a la forma en cómo los profesores van desarrollándose conforme adquieren experiencia en su trabajo y cómo esto se manifiesta en el salón de clases.

Los programas de actualización con el objetivo de promover cambios sobre cómo enseñar ciencias, se enfrenta a dos desafíos: el primero, suponen modificar las concepciones científicas del propio profesor y, el segundo, modificar sus ideas y prácticas de enseñanza. Estos dos ejes se pueden reforzar mutuamente contribuyendo a tomar conciencia sobre el papel del profesor en el desempeño de sus funciones, como guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como, el de las adecuadas estrategias utilizadas para vencer las dificultades de los estudiantes.

Investigaciones realizadas en Colombia encontraron que los profesores son incapaces, incluso después de muchas discusiones en grupo, de percibir las contradicciones entre los argumentos utilizados por ellos y las leyes de Newton al resolver problemas simples de mecánica (Zalamea y Paris, 1989).

En el trabajo de Hewson y Hewson (1987, cit. por Pacca, Pacca y Villani, 1996) se exponen en parte las resistencias para modificar la concepción de enseñanza de las ciencias. A partir de él, se puede concluir que incluso un programa bien presentado y con discusión de nuevas maneras de enseñar no se traduce inmediatamente en una mejoría de las actividades escolares correspondientes. Otro estudio de casos más profundos, Briscoe (1991, cit. por Pacca y Villani, 1996), muestra la influencia de creencias, imágenes y modos de ver del profesor en su práctica docente, pudiendo inclusive construir bloques inconscientes para la práctica de nuevas actividades docentes.

Mencionaremos algunos puntos importantes de una investigación desarrollada en el Instituto de Física de la Universidad de Sao Paulo, se investigó la actuación de nueve profesores de física de segundo grado en un programa de actualización. Éste tuvo como objetivo modificar la forma de enseñar en clase y desarrollar material didáctico organizado para promover el aprendizaje de la mecánica (Villani y Pacca, 1991 cit. por Pacca y Villani, 1996).

Los datos se obtuvieron mediante grabaciones sonoras de entrevistas e interacciones en grupos reducidos, durante las sesiones o en casa (Bodiao, 1993 cit. por Pacca y Villani, 1996) en base a esto, se hizo el análisis de observación y discusión de la

planificación de una unidad didáctica sobre la Ley de la Inercia y su aplicación en clase.

Al inicio del curso de actualización los conocimientos de los profesores presentaban una diferenciación considerable, pudiendo ser caracterizados por diferentes niveles de comprensión. Por el contrario, las planificaciones que realizaban parecían obedecer a esquemas generales semejantes, aunque con una diferencia poco significativa desde el punto de vista del control del aprendizaje

En cuanto a los conocimientos relacionados con la Ley de la Inercia, la comprensión de algunos profesores no pasaba del nivel fenomenológico. Esto se resume en la idea de que en ausencia de fuerza de razonamiento los cuerpos continúan en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.

Las primeras actividades fueron discusiones de problemas típicos, extraídos de las investigaciones sobre concepciones alternativas seguidas de tareas de aplicación a sus propios alumnos. La recogida de información constituía una fuente interesante de información para los profesores, ya que éstas, desencadenaban la búsqueda de actividades capaces de modificar las concepciones de los estudiantes. Por el contrario, la preocupación común de los profesores, independientemente de su nivel de comprensión, es el perfeccionamiento de su propio conocimiento científico.

Al final del curso el cambio más importante fue alcanzando con relación a la actitud de los alumnos, aun los profesores más sensibles reconocían que el proceso de aprendizaje dependía fundamentalmente del esfuerzo y dedicación de los alumnos, consideraban que su responsabilidad profesional era estimular efectivamente este esfuerzo, proponer actividades al alcance de sus alumnos y dirigir prioritariamente sus procesos de cambio.

De este estudio se desprende la posibilidad de caracterizar el proceso de cambio de los profesores mediante etapas sucesivas y probablemente jerárquicas:

- Organización y perfeccionamiento del propio conocimiento científico, los problemas han de tratarse cuantitativamente con rigor y exactitud conceptual. Para el profesor ese material es también un bagaje importante que le ayuda en su planificación.
- Elección de actividades significativas para elaborar la planificación, los elementos presentados y discutidos exhaustivamente en el curso mostraban situaciones en las que se enfrentan concepciones científicas alternativas, éstas capacitan al profesor para organizar una secuencia de actividades cuya finalidad es construir concepciones físicas correctas en los estudiantes.

Focalización del aprendizaje y su relación con la motivación en clase, la atención del profesor pasa por el proceso de modificación y reelaboración de esas concepciones por medio de una evaluación continua de las dificultades del progreso de los alumnos,



de adaptación de las actividades a las necesidades de los estudiantes y a los recursos disponibles.

Es posible darse cuenta también que cada una de esas etapas corresponde a un cambio de perspectiva y a una concepción diferente de sus funciones como profesor. Ello implica, una valoración de su papel como orientador del aprendizaje, también tomaron consciencia de su papel de organizador y planificador con metas bien definidas y específicas con relación al contenido científico. Finalmente en la última etapa, los profesores percibieron que su función más significativa era promover, incentivar y sustentar el interés de los alumnos por el aprendizaje atenuando los impedimentos y obstáculos descorazonados.

Para los profesores esta actividad desarrollada en gran parte del curso, reveló no sólo que sus conocimientos científicos presentaban lagunas, sino que, éstas representaban situaciones críticas que debían ser discutidas y comprendidas para la construcción del conocimiento correcto.

### TEORÍA SOCIOCULTURAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Una de las características de la construcción del conocimiento es que el alumno sólo puede aprender mediante la actividad mental constructiva que despliega ante los contenidos escolares, pero esta actividad por sí sola no garantiza el aprendizaje, es necesario, además, que se le oriente a construir significados acordes con los que significan y representan los contenidos de aprendizaje como saberes culturales ya elaborados. El protagonismo atribuido a la actividad del alumno como elemento clave del aprendizaje escolar ha sido acompañado de una tendencia a considerar el proceso de construcción del conocimiento como un fenómeno fundamentalmente individual, fruto exclusivo de la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, ello no implica, en absoluto, que sea impermeable a la influencia del profesor y de la intervención pedagógica. Más aún, hay razones para conjeturar que, es esta influencia la que hace que la actividad del alumno sea o no autoestructurante y tenga, en definitiva, un mayor o menor impacto sobre el aprendizaje formal (Coll, 1990).

Esto supone desplazar el centro de interés desde la actividad autoestructurante hacia los procesos de interacción profesor-alumno que la desencadenan y la promueven. Entonces, ya no es posible limitar únicamente el papel del profesor a la organización de actividades y situaciones de aprendizaje susceptibles de favorecer una actividad mental constructiva de los alumnos. El papel del profesor aparece de repente como más complejo y decisivo ya que, además de favorecer en sus alumnos el despliegue de una actividad de este tipo, ha de orientarla y guiarla en la dirección que señalaban los saberes y formas culturales seleccionados como contenido de aprendizaje.

Aceptar que la incidencia de la enseñanza sobre los resultados del aprendizaje está mediatizada por la actividad mental de los alumnos obliga a sustituir la imagen clásica del profesor transmisor del conocimiento por la imagen del profesor como orientador o

guía, cuya misión consiste en engarzar los procesos de construcción de los alumnos con los significados colectivos.

La idea anterior, se traduce en el postulado de Vygotsky, la ley de la doble formación de los procesos psicológicos superiores. Según esta ley: "En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces; primero a nivel social y más tarde a nivel individual. Primero entre personas (interpsicológica) y luego en el interior del niño (intrapsicológica)" Vygotsky (1978, pp 93-94). Para que se pueda dar este nivel social, el niño necesita ponerse en contacto con su entorno físico y experimentar en él, no sólo interactuar con las características del mismo, sino también con el objeto en su conjunto y con su funcionalidad social.

A Vygotsky le preocupan más bien los cambios que el hombre provoca en su propia mente y se fija en aquellos apoyos externos que le permiten mediar un estímulo, esto es, presentarlo en otro lugar o en otras condiciones. Estos apoyos son llamados por él como instrumentos psicológicos y son "Todos aquellos objetos cuyo uso sirve para ordenar y reposicionar externamente la información, de modo que el sujeto pueda escapar del aquí y ahora y utilizar su inteligencia, memoria y atención en lo que podríamos llamar una situación de situaciones, una representación cultural de los estímulos que podemos operar cuando queremos tener estos en nuestra mente y no sólo cuando la vida nos los ofrece" (Coll, 1990 pp. 97). Uno de estos instrumentos psicológicos es el de los sistemas de signos, el cual incluye el lenguaje, éste es utilizado por Vygotsky para desarrollar rápidamente su modelo de medición.

"Desde los primeros días de la vida se constata la existencia de sincronías interactivas, de acomodación de ritmos mutuos y proimitación entre los movimientos, gestos, miradas y vocalizaciones del bebé y los movimientos, miradas y discurso verbal de la madre, tanto en situaciones de alimentación como de juego cara a cara" (Batenson, 1971). Debido a lo anterior, podemos afirmar que la interacción social derivada de la cultura en un momento dado, o de la perspectiva histórica en algún sentido, crea el lenguaje.

A través del lenguaje y la comunicación, la información cultural puede ser transmitida al niño, quien entonces interioriza este conocimiento y lo utiliza en función de sus necesidades. De acuerdo con este punto de vista, el desarrollo del niño tiene lugar en entornos sociales a partir de los cuales se interiorizan las estructuras intelectuales, cognitivas y mentales, apropiadas culturalmente, así como sus funciones. Esta mediación se da entre personas que cooperan en una actividad conjunta o colectiva y se le conoce como mediación social. Precisamente por lo anterior, se dice que el aprendizaje presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que los rodean.

Es decir "El aprendizaje despierta una serie de procesos evolutivos capaces de operar sólo cuando el niño está en interacción con las personas de su entorno y en

cooperación con algún semejante, 'Nivel de Desarrollo Potencial'. Una vez internalizados estos procesos se convierten en parte de los logros evolutivos independientes del niño, 'Nivel Real de Desarrollo'; la distancia entre estos dos conceptos NRD, determinado mediante la resolución independiente de problema y el NDP estimado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración de compañeros más capaces que él, caen dentro de un tercer concepto que es la 'Zona de Desarrollo Próximo' (Vygotsky, 1978).

Es así como la Zona de Desarrollo Próximo nos permite trazar el futuro inmediato del niño y su estado evolutivo señalado no sólo lo que ya ha sido completado evolutivamente, sino también aquello que está en proceso de maduración. Este enfoque ha sido utilizado para estudiar la interacción profesor-alumno por varios autores, entre estos, Wertsch (1988) ofrece un mejor análisis de los mecanismos que aparecen en este proceso.

Según este autor, el niño y el adulto, al realizar una tarea común, parten cada uno de definiciones distintas de la situación, entendiéndola a ésta como el modo en el que se representa un contexto una persona que está operando en él. Las definiciones que tienen el adulto y el niño son diferentes y para que se pueda dar una situación de aprendizaje hace falta que lleguen a compartir la misma definición de la situación o que al menos se aproximen.

Este prerrequisito de la comunicación es conocido con el término de 'intersubjetividad', los dos deben de compartir, aunque sea parcialmente, la definición de la situación y, además, deben saber que la comparten. Esta situación de intersubjetividad se alcanza mediante un proceso de negociación que se lleva a cabo mediante mecanismos de mediación semiótica apropiados. De lo adecuadas que sean las formas de comunicación que utilice el adulto en la resolución conjunta de las tareas, dependerá que se llegue, o no, a través de la negociación, a una definición compartida, para después interiorizarla; así, los procesos externos son transformados en procesos internos.

El proceso de interiorización se mejora y optimiza cuando los procesos de mediación están más escalonados y permiten al niño una adecuación más precisa a su nivel de actividad posible, esta graduación ha sido definida por Galperin (1978) como 'interiorización por etapas' donde se facilita el paso de la actividad externa a la interna, gracias al escalonamiento de la proporción de interiorización de los puntos de apoyo de la mediación.

Galperin define estos escalones en las tareas escolares, haciendo hincapié en los cinco aspectos o etapas básicas siguientes:

- Crear una concepción preliminar de la tarea.
- Dominar la acción utilizando objetos.

- Dominar la acción en el plano del habla audible.
- Transferir la acción al plano mental.
- Consolidar la acción mental.

Quizá sea la metáfora del andamiaje la que sintetiza el proceso mencionado anteriormente. Mediante ésta, se resalta el carácter necesario de las ayudas, de los andamios que los agentes educativos prestan al aprendiz, y su carácter transitorio, ya que los andamios se retiran de forma progresiva a medida que el aprendiz va asumiendo mayores capacidades de autonomía y de control en el aprendizaje.

### **Construcción de significados compartidos.**

No es posible llegar a identificar lo que aprenden, o no, los alumnos, lo que cambia o no en su comprensión de la situación del contenido o de la tarea, analizando únicamente sus actuaciones. Coll, Colomina, Onrubia y Rochera (1995) señalan que es imposible entender lo que hacen los alumnos, cómo y por qué lo hacen, sino tomamos en cuenta simultáneamente lo que hace el profesor, cómo y por qué lo hace; e inversamente.

Partiendo de la estrategia constructivista que se rige por el principio de ajuste o ayuda pedagógica, el profesor debe ser capaz de promover en sus alumnos aprendizajes con un alto grado de significatividad y funcionalidad, es el profesor el que puede utilizar de forma flexible aquellos recursos didácticos adecuados a cada situación, así como también definir quiénes son aquellos que lo necesitan.

Desde esta perspectiva, el alumno construye significados relativos a los contenidos escolares como resultado de una dinámica interna propia, pero la naturaleza cultural de los contenidos marca la dirección en que debe de orientarse desde el exterior a través de la intervención del profesor en el proceso constructivo. El alumno es el responsable último de su aprendizaje al atribuir significados a los contenidos, pero es el profesor, el que con su intervención, determina que las actividades en las que participa el alumno, posibiliten una orientación adecuada del proceso de construcción, así como, un mayor o menor grado de amplitud de los significados construidos.

Nuestro interés se centra en identificar la potencialidad del discurso del profesor como instrumento de construcción de significados compartidos en el aula, no queremos identificar que los alumnos simplemente repitan las palabras como loros, sino que sean capaces de construir significados esenciales con sus propias palabras o palabras ligeramente diferentes según lo requiera la situación. Las palabras deben cambiar y ser flexibles para cumplir las necesidades del argumento, problema o aplicación del momento, pero deben de expresar los mismos significados esenciales si han de ser científicamente aceptables e útiles.

La representación de las experiencias del alumno no son tan accesibles para el profesor de una manera directa . En este episodio tanto alumnos como profesor tienen una definición diferente de la situación, pero en estos momentos toma pleno sentido el concepto de negociación de la situación desde su propio concepto mental, el discurso que posteriormente lleve a cabo el profesor es lo que va a permitir llegar a establecer una definición intersubjetiva inicial a partir de los significados subjetivos de cada uno de los participantes.

Por ejemplo, algunas de las preguntas del profesor están procedidas por una preparación, el profesor sabe lo que desea conseguir y a donde quiere llevar a los alumnos, utiliza ejemplos para que los alumnos le den sentido a sus respuestas.

Por eso, es importante no separar la concepción constructivista del aprendizaje con la concepción constructivista de la enseñanza, ya que esto nos permite entender que el aprendizaje y la enseñanza conforman una unidad indisoluble, por lo tanto, va a depender de las nuevas estrategias que proponga el profesor el que se de una construcción de significados compartidos.

Con respecto a lo anterior Coll y Onrubia (1995) señalan que la concepción constructivista del aprendizaje escolar y de la enseñanza sostiene tanto el carácter activo y constructivo del aprendizaje que realizan los alumnos, como el carácter activo y constructivo de la ayuda y guía externa que necesariamente requiere ese proceso de aprendizaje.

Para reafirmar lo anterior Miguens y Garrett (1991) señalan que si aceptamos un acercamiento constructivista a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias utilizando investigaciones, proyectos o actividades de resolución de problemas abiertos, cerrados, los estudiantes los sentirán como problemas reales involucrándose en una investigación personal conducida en gran parte por su propia iniciativa; dándoles justamente una gran parte de responsabilidad en las actividades de su aprendizaje. Esto es totalmente compatible con aquellos que buscan generar explicaciones sobre el mundo.

Es indudable, como mencionamos anteriormente, que las negociaciones y la construcción de significados no se pueden llevar a cabo sin tomar en cuenta la herramienta principal que tiene el ser humano para comunicarse: el lenguaje.

El rol del lenguaje en el desarrollo de la comprensión se ve caracterizado de dos modos distintos. En primer lugar, proporciona un medio para enseñar y aprender, en segundo lugar, es uno de los materiales a partir de los cuales el niño construye un modo de pensar. Es el medio de interacción social adoptado e interiorizado por el niño cuyos procesos de pensamiento se ven completamente reorganizados.

Vygotsky (1978) señalaba que la comprensión de los niños se ve moldeada no sólo a través de encuentros de adaptación con el mundo físico, sino a través de interacciones

con personas en relación con el mundo, un mundo no simplemente físico y aprendido por los sentidos, sino cultural, con sentido y significativo, resultado principalmente del lenguaje que, aunado a la escritura, constituyen medios a través de los cuales los niños pueden reflexionar acerca de las bases sobre las cuales están interpretando la realidad y así cambiarlas.

El texto escrito o el libro más explícito o todo el lenguaje oral (en el aula o en otros lados) únicamente nos sirve para buscar pistas para encontrar un significado personal. Las palabras que escuchamos o leemos representan sólo la punta del iceberg del significado. Lo que escuchamos debe tener un patrón, en este caso científico, para que tenga un sentido.

El diálogo entre el alumno y el profesor puede revelar a los alumnos diferencias entre sus creencias implícitas y las que ofrece el maestro.

Como señalan Edwards y Mercer (1988) los niños convenientemente motivados, pueden concentrarse en partes de su visión del mundo que antes no consideraban problemáticas y luego pasar a recodificar su experiencia y reconstruir la comprensión de ésta. En términos Vygotskyanos, los profesores pueden utilizar el discurso para conducir al alumno a través de nuevas zonas de desarrollo próximo. Al alentar a éste a que utilice el lenguaje para dar forma a su comprensión, ya que formular el conocimiento por sí mismo le va a permitir ir argumentando sus señalamientos e ir construyendo significados compartidos. Si el profesor es el que da la respuesta cuando los alumnos la dan equivocadamente, está perdiendo la posibilidad de utilizar la ventaja del diálogo, la flexibilidad del lenguaje y la oportunidad que se le brinda de construir junto con sus alumnos patrones temáticos compartidos para lograr una mejor comunicación y como señala Lemke (1993) para que profesor y alumnos hablen ciencia juntos y más efectivamente.

El profesor en su papel de orientador del aprendizaje tiene que acercarse a todos los alumnos y evaluar quiénes son los que necesitan ayuda y quiénes son aquellos alumnos que no la necesitan. El hecho de que el profesor dirija sus actividades a aquellos alumnos que muestran una mayor competencia en relación con sus compañeros puede provocar aún mayores diferencias entre unos y otros.

La interrelación de las actuaciones de profesor y alumnos en torno a una tarea o contenidos de aprendizaje, se construye en el transcurso de las aportaciones respectivas, aunque en esta construcción las aportaciones sean a menudo asimétricas ya que el profesor juega un papel decisivo, entre otros factores, sus ideas pedagógicas y su estilo de enseñanza, esto es lo que va a posibilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje o todo lo contrario va a posibilitar que lo anterior no se pueda llevar a cabo. En este caso, que hablamos de actividades conjuntas, los objetivos se van a ir construyendo y evolucionando a medida que todos los participantes han ido desencadenando sus actuaciones de forma articulada y más o menos convincente.

Todo lo anterior, se puede explicar adecuadamente a través de la zona de desarrollo próximo y los andamios ejemplificados por Bruner (1984).

Para que pueda llevarse a cabo una actividad conjunta, es necesario que el profesor guíe a sus alumnos y colabore con ellos en el transcurso de las actividades escolares organizadas en torno a la realización de una tarea, la resolución de un problema o el aprendizaje de unos contenidos, todo esto, a través de promover y llevar al alumno a la zona de desarrollo próximo convirtiéndolo en desarrollo real.

## EL DISCURSO EXPOSITIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

La semiótica describe la acción social en términos de recursos y formaciones semióticas. Un sistema de recursos semióticos, como el lenguaje, es un sistemas de forma posibles de crear significados. La información proveniente del lenguaje, nos dice qué puede decirse por medio de él y cómo puede decirse. En general, un sistema de recursos semióticos hace corresponder las clases de significados que se pueden crear (funciones semánticas) por medio de las acciones (por ejemplo, las palabras) necesarias para utilizar esos significados en una comunidad determinada, en este caso la escuela.

Una formación semiótica, por otro lado, es un patrón concreto de acción significativa, que usa recursos semióticos y que se ejecuta e identifica repetidamente dentro de una comunidad. Las estructuras de actividad y los patrones temáticos son ejemplos de formaciones semióticas. Una comunidad utiliza sus recursos semióticos típicos y así se van construyendo formaciones semióticas. Puede decirse, que una formación es una clase institucionalizada de maneras de hablar, gesticular o de actuar. Holliday (1985) señala que los sistemas de los recursos semióticos nos dicen lo que podemos hacer o decir significativamente en una comunidad, las formaciones semióticas describen lo que recurrentemente llega a ser dicho o hecho.

El interés por los contextos sociales de la cognición hace que el lenguaje, como el medio que une lo cognitivo con lo social (Cazden, 1989), ocupe un lugar cada vez más importante para la psicología.

Existen al menos tres distintas conceptualizaciones en los estudios sobre el lenguaje:

- a).- Aquéllas que toman el lenguaje como representación del conocimiento.
- B).- Lenguaje como forma de comunicación.
- C).- Lenguaje como acción social.

Dentro de la primera perspectiva se puede ubicar el trabajo de Piaget en el que se considera que el conocimiento proviene de la percepción. El lenguaje como sistema simbólico es necesario para realizar operaciones formales.

Bruner (1984), por su parte, desarrolla una psicología alternativa donde da un papel más importante al lenguaje en la construcción del pensamiento, él considera que existen tres tipos de representación en los sujetos: el *enactivo* (que se relaciona con las acciones), el simbólico (el lenguaje y matemáticas, o sea, estructuras lógicas) y el icónico (que tiene que ver con las imágenes).

También para algunas posturas dentro de la psicología social (Vygotsky, 1984) el lenguaje constituye un medio para desarrollar el pensamiento. Para Vygotsky la comprensión del mundo físico está fuertemente influida por categorizaciones sociales que se interiorizan de un cierto contexto cultural por medio de herramientas y signos culturales como es el lenguaje.

En base a estos tres enfoques, podemos decir, que la construcción del conocimiento en el aula se realiza por medio del lenguaje utilizado en el discurso entre profesor y alumnos en torno a los contenidos escolares, por lo tanto, el análisis del discurso se convierte en un medio privilegiado para estudiar los procesos de comunicación donde se negocian y construyen significados.

Entendemos por discurso al habla social donde se manifiestan experiencias, conocimientos y puntos de vista que, articulados de manera armónica, dan lugar a nuevos conocimientos a través de la confrontación, intercambio y construcción de ideas.

El discurso parte de la idea de que los alumnos no pueden aprender sólo de lo que observan, sino también, de lo que oyen decir a los demás y a ellos mismos. Desde este punto de vista, podemos decir, que el discurso es uno de los objetivos principales de la educación, puesto que a ésta le interesa el desarrollo y fomento del lenguaje, tanto como instrumento psicológico, como cultural (Vygotsky, 1978) pues lo utilizamos para exponer nuestras experiencias y comprenderlas de manera colectiva, no solo porque el lenguaje es el principal medio de comunicación entre profesores y alumnos, sino también, porque es un medio vital para poder representarnos a nosotros mismos nuestros propios pensamientos.

Por lo tanto, el estudio del discurso en el aula es el estudio de la variación en los modos de hablar y actuar entre el profesor y los alumnos, sin limitarse a tomar fragmentos del habla y hacer comentarios interpretativos sobre ellos, es un enfoque disciplinado y con principios para abordar el habla y el texto que trata cuestiones como las relaciones sociales, la pertinencia contextual, la realidad y la mente como temas en vez de como recursos explicativos. Retomamos la idea de que el conocimiento y pensamiento son básicamente culturales, pues no es lo mismo preguntarle a alguien sobre las ideas que tiene acerca de algún tema, que lo que esa misma persona puede elaborar sobre el mismo tema en una situación colectiva, donde escucha otras opiniones que influyen sobre lo que piensa y adapta sus ideas a lo que cree que se espera de él. Los alumnos no pueden aprender ciencia solo de la experiencia



perceptiva, tienen que aprender también cómo se describe esa experiencia en el lenguaje científico y en especial en el lenguaje científico escolar.

La mayor parte de los estudios sobre el discurso en el aula analizan los procesos de interacción desde la perspectiva del profesor y basan la descripción en la estructura del discurso (Cazden, 1989), subordinando las intervenciones de los alumnos a las pretensiones del profesor y haciendo abstracción del contenido que se trata.

Por otro lado, también resulta necesario tomar en cuenta las conceptualizaciones que sobre el contenido están enfocadas en el habla para entender el significado de las intervenciones y, por tanto, el significado de las elaboraciones conceptuales que los alumnos hacen. Se considera entonces, de manera prioritaria la elección entre contenido y forma social del discurso en el aula. Con este enfoque, las intervenciones de los alumnos, a pesar de ubicarse dentro de un discurso organizado por el profesor, pueden jugar un papel conceptual cualitativo que puede influir tanto en la organización como en el contenido del proceso discursivo. De esta manera, el lenguaje científico escolar se convierte en una producción colectiva en la que el profesor generalmente tiene que negociar organización y contenido con los alumnos.

Al enseñar ciencias se pretende que los alumnos sean capaces de construir los significados esenciales con sus propias. La técnica fundamental para ayudar a los alumnos a darse cuenta de que existen muchas maneras diferentes para expresar la misma relación temática es el uso de la repetición con variación (Lemke, 1993). Con la variación es posible que los alumnos hagan comparaciones intertextuales, esto no sólo lleva al dominio de los significados en contraposición a la memorización, sino también, proporciona modelos de forma flexible y diferente de construir relaciones temáticas con palabras.

Por supuesto, no es suficiente escuchar al profesor; los alumnos necesitan practicar haciéndolo ellos mismos y expresándose con palabras propias o diferentes.

Es por esto, que una parte importante dentro del estudios del lenguaje es la argumentación, la cual, se entiende como la articulación de intervenciones, dentro de un discurso, con la intención de convencer a otros sobre un punto de vista (Billig 1987, cit. por Candela 1993). Implica por tanto, que existen diferentes opiniones sobre algún tema. Por eso argumentar es presentar una postura con la conciencia de que existe una opinión, implícita o explícita, diferente a la propia (Leith y Meyerson, 1989 cit. por Candela, 1993).

Las investigaciones argumentativas ponen en juego conocimientos previos y los relacionan en formas variadas, modificando variables y situaciones para articular razones que convenzan. El razonamiento lógico puede ser visto como una argumentación con uno mismo. En una argumentación las intervenciones están

enlazadas por medio de la confrontación y, por tanto, lo que alguien dice se vincula con lo que otro expresa.

Se muestra que el conocimiento socialmente construido en el aula es un encuentro de argumentaciones como una forma de negociación y reconstrucción del conocimiento mientras que se mantiene la comunicación. Las expresiones orales se toman entonces como significados construidos en un contexto de interacción, como productos de una confrontación en relación con otros y con una posición precisa en la conversación y no como evidencia de modelos cognitivos personales.

Como dice Billig (1987 cit. por Candela, 1993), los más puros debates retóricos no pretenden llegar a un acuerdo, sino que fomentan la argumentación para que los alumnos adquieran la capacidad de encontrar las diversas facetas y contradicción de un concepto. El pensamiento humano se caracteriza por su variedad, y la diversidad de argumentos siempre será más rica que la uniformidad de opiniones.

Estudiar la elaboración de explicaciones y argumentos que hacen los alumnos para describir su experiencia perceptiva con el mundo físico que le rodea, en el contexto escolar, resulta de fundamental importancia para la investigación sobre la enseñanza de las ciencias. Entre otras cosas, esto permite comprender las dificultades que pueden tener los alumnos para participar en la construcción del conocimiento científico escolar, poniendo en juego su experiencia, por no reconocer en ocasiones, las reglas de este discurso, sobre todo aquellas que difieren del discurso cotidiano extraescolar.

El propósito de la enseñanza de las ciencias naturales es desarrollar la capacidad del alumno para entender el medio natural en el que vive, aunque la familia y el medio cultural en el que se encuentran proporcionan ideas de lo que ocurre a su alrededor. Estas ideas y explicaciones generalmente son distintas a las de la ciencia escolar y las cuales se irán modificando al confrontarlas con nuevas experiencias y con las opiniones que dan otros alumnos en el aula. El alumno aprende cuando modifica sus ideas y añade a ellas nuevos elementos para explicarse mejor lo que ocurre a su alrededor (Candela, 1989).

Los cambios que tienen estas ideas siguen un proceso que no puede dar brincos muy grandes, para que un alumno comprenda un nuevo concepto lo tiene que relacionar con algunas de sus experiencias o con las de sus iguales, pues las explicaciones que dan las ciencias, en muchas de las ocasiones, son muy distintas de lo que ellos piensan, por la misma razón, los alumnos entienden mejor y aceptan más fácilmente las nuevas explicaciones cuando el profesor habla en un lenguaje que es más familiar y accesible. Es más probable que sean capaces de captar qué es aquello de lo que se está hablando en los momentos en que lo que dices es más interesante, más familiar, más coloquial y más humano. Ya después el profesor se encargará de transferir ese lenguaje coloquial del alumno a un lenguaje científico escolar.

Coincidiendo con Candela (1989) algunas actividades que ayudan al alumno a pasar de un lenguaje coloquial a uno científico son:

- Expresar sus ideas para que otros las entiendan.
- Aprender a comprobar su ideas.
- Argumentar lo que piensan para tratar de convencer a los demás.
- Buscar explicaciones a nuevos problemas para tratar de entender por qué ocurren.
- Comparar situaciones para encontrar diferencias y semejanzas.
- Escuchar y analizar opiniones distintas a las suyas.
- Buscar coherencia entre lo que piensan y lo que hacen, entre lo que aprenden en la escuela y fuera de ella.
- Poner en duda la información que reciben si no la entienden.
- Colaborar con sus compañeros para dar juntos forma a los conceptos.
- Interesarse por entender por qué ocurren las cosas de una cierta manera y analizar sino pueden ocurrir de otra.

Para que esto ocurra es importante que el profesor trate de entender el razonamiento que siguen los alumnos, que retome las preguntas que hacen y las respuestas que dan y, finalmente, apoye las discusiones entre ellos para que lleguen a sus propias conclusiones.

En la actualidad el impulso experimentado en nuestro conocimiento sobre los procesos implicados en la comunicación interpersonal permiten abordar el estudios de las preguntas que se formulan en las aulas de una forma más rigurosa. Cuando dos personas se comunican, comparten ciertas informaciones y creencias acerca de la naturaleza de sus respectivas contribuciones comunicativas así como las condiciones en que éstas pueden ser aceptadas.

Nos tiene que quedar claro que para que lleguen a establecerse comprensiones conjuntas o conocimientos compartidos entre los interlocutores se presupone que ambos han de respetar una serie de reglas. Por ejemplo, cuando iniciamos una conversación estipulamos con nuestro interlocutor qué conocimientos son conocidos por ambos; estamos hablando de lo dado. Del mismo modo los hablantes asumen que sus contribuciones deben ser relevantes, para lo cual, únicamente se enuncia información nueva o desconocida, es lo que se denomina lo nuevo. Por último, los hablantes también necesitan evaluar en qué medida todo aquellos que en un principio consideraban como nuevo pasa, en un momento determinado, a ser compartido o dado por el interlocutor (Haviland y Clark, 1974 cit. por Rosales, Sánchez y Cañedo, 1997).

El considerar las cosas de este modo, las evaluaciones que los profesores llevan a cabo en las aulas, deben ser entendidas como una forma de mediación que debe facilitar la creación de comprensiones conjuntas con los alumnos. El profesor a través de preguntas indaga el nivel de conocimientos de sus alumnos, presenta una nueva información y, de nuevo, vuelve a evaluar si esa información novedosa llega a ser

compartida por todos. Lo que posteriormente señalan Gil y Martínez (1991) es lo que debería ser una `verdadera evaluación`.

### **El papel de las preguntas en la enseñanza de las ciencias naturales.**

La estructura de actividad más común del diálogo en el aula, es el diálogo triádico y quizá la estrategia de desarrollo temático más obvia e importante en el diálogo triádico es la serie de preguntas del profesor. Al usar esta estrategia, el profesor plantea una secuencia o serie de preguntas temáticamente interrelacionada que como un todo construyen un conjunto de vínculos semánticos que son de importancia para la estructura del tema en discusión.

Aunque todos los profesores hacen preguntas, algunos las usan más que otros; y no todos les dan el mismo sentido en cuanto a la finalidad que persiguen con ellas. Casi siempre se les pide a los alumnos que recuerden, casi nunca se les exige que hagan observaciones, formulen definiciones o desarrollen cualquier operación intelectual que vaya más allá de la repetición de lo que otra persona dice que es verdadero, raramente se les pide que hagan preguntas substanciales, aunque si se les permite que hagan preguntas sobre detalles administrativos y técnicos, como por ejemplo, ¿Qué tan largo debe de ser el ensayo? ¿Cuenta la ortografía? Son casi inexistentes las ocasiones en que los estudiantes juegan un papel en la determinación de los problemas que valen la pena ser estudiados o de cuáles procedimientos de investigación deben seguirse.

Podemos afirmar que el proceso que caracteriza a los ambientes tradicionales de enseñanza se encuentran restringidos solamente al proceso de memorización de las respuestas de unos a las preguntas de otros y, en muchas ocasiones, lo que los estudiantes hacen realmente en clases es adivinar lo que el profesor quiere que digan. Constantemente tienen que dar la respuesta correcta, no importa la materia, los estudiantes hacen lo mismo y obteniendo siempre el mismo resultado que no se recuerde la información más allá del último examen.

Resulta alarmante considerar las implicaciones de este hecho, la habilidad intelectual más importante que el hombre ha desarrollado (el arte y la ciencia de hacer preguntas) no se enseña en la escuela y más aun, es bloqueada en la forma más devastadora posible; adaptando las condiciones y el ambiente para que el ejercicio de hacer preguntas significativas no sea valorado, ya que es más probable que ocurra la interacción semántica del contenido curricular, más con referencia a las tareas de clase que con respecto a la estructura de una disciplina académica.

Estudios como los de Rosenshine y Stevens (1986) han demostrado que una alta frecuencia de preguntas por parte del profesor y de respuestas por parte del alumno es necesaria para elevar el rendimiento cognitivo de estos últimos. La frecuencia de las preguntas del docente no es el único factor importante, porque el porcentaje de respuestas correctas de los estudiantes también desempeña un papel importante en el

éxito del aprendizaje. La importancia de un elevado porcentaje de respuestas correctas y rápidas es una idea relativamente nueva, que surge de investigaciones recientes (Samuels, 1981 cit. por Rosenshine y Stevens, 1986).

Aunque no existen pautas científicas respecto de cual tiene que ser el porcentaje de respuestas correctas, una recomendación razonable (sugerida por Brophy, 1980 cit. por Rosenshine y Stevens, 1986) es un 80 %, pero es mucho más recomendable que los errores que se presenten sean corregidos sin limitarse a darle la respuesta correcta y después seguir adelante, también es importante que los errores se detecten y guíen a los estudiantes para que sean corregidos de la manera más rápida posible y dentro de la secuencia de la clase, pues si los primeros errores quedan sin corregir, después puede resultar extremadamente difícil corregirlos, obstaculizando el aprendizaje posterior.

Las preguntas ayudan al profesor a explorar los conocimientos previos de los alumnos, a recordar conceptos vistos con anterioridad, a establecer relaciones entre contenidos, a verificar la comprensión y, por medio de todos estos, evaluar el conocimiento que los alumnos van construyendo.

Rosenshine y Stevens (1986) mencionan algunas sugerencias que pueden ayudar al profesor para la utilización de preguntas:

- Preparar con anticipación muchas preguntas orales.
- Realizar preguntas sobre los puntos principales, suplementarios y el proceso que se está enseñando.
- Invitar a que respondan los alumnos que no levantan la mano, además de los que lo hacen.
- Pedir que se expresen con sus propias palabras, no repetir lo que viene en el libro o dijo alguien más.
- Pedir que todos escriban las respuestas.
- Al final de una exposición resumir los puntos principales.

Una manera errónea es formular sólo unas pocas preguntas, llamar a los voluntarios y dar por sentado que todos entienden o han aprendido algo oyendo las respuestas de los voluntarios, otro error es decir ¿Alguien más quiere hacer una pregunta? Y si no hay nadie, dar por hecho que todos lo han entendido y por último suponer que no es necesario controlar la comprensión por medio de preguntas y que la simple repetición de los temas es suficiente. No con esto queremos decir que la repetición de la información sea mala, sino por el contrario, cantidades moderadas de retroalimentación pueden ayudar, no sólo, al estudiante que aun esta aprendiendo, sino también, a otros que necesitan esa información para comprender por qué la respuesta ha sido correcta.

Asimismo, aunque se exhorta a los profesores a formular preguntas de nivel cognitivo más elevado, es decir, preguntas que exijan aplicación, análisis y síntesis, ellos rara

vez demuestran cómo responder a tales preguntas; y tampoco se les enseña cómo hacer esa demostración. Pero quizás esto también pueda deberse, en parte, al hecho de que es ahora cuando estamos empezando a entender los procesos cognitivos que sustentan estas habilidades. Hasta no hace mucho los profesores se habían visto limitados a enseñar estas complicadas habilidades sin saber cómo proporcionar demostraciones explícitas.

### **Los mapas conceptuales.**

La comprensión de un texto escrito es una tarea de gran complejidad, fruto de la interacción de diferentes procesos cognitivos, que tiene como resultado la construcción de una representación mental del significado del texto. Esta representación mental está determinada, no sólo, por el propio texto, sino también por el alumno y, en particular, por toda la gama de conocimientos que este posee (Madruga y Cordero, 1987 cit. por García y Lacasa, 1990).

Uno de los hechos experimentales básicos en el campo de la comprensión y memoria del lenguaje escrito es que el sujeto debe construir lo que se ha llamado la macroestructura del texto (García y Lacasa, 1990); es decir, el conjunto de ideas más importantes tal y como se manifiesta en los protocolos de recuerdo de los alumnos. Para ello es necesario que el alumno sepa reconocer en el propio texto las ideas más relevantes y organizarlas de manera tal que se muestre una estructuración jerárquica y serial, como en el caso de los mapas conceptuales.

De acuerdo con esta jerarquización en la parte superior se sitúan los conceptos más generales o que engloban los conocimientos presentados, en el nivel inmediatamente inferior se encuentran los conceptos supraordenados, contando estos a la vez con una división que sitúa sus conceptos en la parte inferior de la jerarquía. El conocimiento presentado de esta manera ayuda a los alumnos a establecer las relaciones existentes entre las distintas partes del mismo.

Como primer paso para elaborar un mapa conceptual debemos identificar los elementos fundamentales del contenido para después secuenciarlos teniendo en cuenta los siguientes principios (Novak, 1982):

- Todos los alumnos pueden aprender significativamente un contenido a condición de que dispongan de conceptos relevantes e inclusores en su estructura cognoscitiva.
- El contenido del aprendizaje debe ordenarse y secuenciarse de manera que los conceptos más generales e inclusivos se presenten al principio.
- Las secuencias deben de ordenarse y secuenciarse presentando en primer lugar los conceptos más generales para llegar a los más específicos.

- Tras la presentación de los conceptos más generales, la introducción de los elementos posteriores debe hacerse mostrando las relaciones que mantienen entre sí.

El hecho de que el mapa conceptual sea una representación de la estructura cognoscitiva del alumno, va a permitir al profesor medir los cambios del aprendizaje. La información que proporcionan los mapas conceptuales puede y debe ser tomada en cuenta para el rediseño de estrategias de instrucción y de contenidos curriculares, de forma que se favorezca una correcta construcción de conocimientos por parte del alumno. Los mapas conceptuales pueden servir como recursos en la planificación de los programas de estudio.

Una buena programación requiere un análisis de cuáles son los conceptos más importantes para la comprensión de la disciplina, los mapas pueden ayudar enormemente en esta labor, así como a evitar solapamientos y repeticiones inútiles de conceptos.

Desde 1975, Novak y su equipo de investigación han empleado la técnica de los mapas conceptuales en la mayoría de sus trabajos, principalmente para analizar y representar la estructura conceptual de una materia o para representar una parte de organización cognitiva de un alumno determinado.

En algunos de sus trabajos los mapas conceptuales fueron construidos por alumnos después de ser instruidos en la técnica..

Se ha constatado además que la instrucción donde se promueven los mapas conceptuales ha tenido mucho éxito y puesto que uno de los objetivos que merece la pena en educación es alejar a los alumnos del aprendizaje memorístico y acercarlos al aprendizaje significativo, la utilización de los mapas facilita esta labor, pues permite un aprendizaje más activo por parte de los alumnos.

Finalmente, otro de los aspectos importantes, desde el punto de vista educativo, lo constituye el hecho de que los mapas conceptuales son instrumentos útiles para la negociación de significados (Novak y Gowin, 1988), puesto que son una representación explícita, abierta, de los conceptos y proposiciones que tiene una persona; los mapas conceptuales permiten que los alumnos y los profesores intercambien "negocien" los significados hasta que los compartan.

### **Construcción de habilidades cognitivas.**

Una de las preguntas que con más frecuencia escuchamos cuando se habla del proceso de enseñanza-aprendizaje es aquella que tiene relación con el papel del profesor ¿Cómo incide el profesor en el desarrollo cognitivo del alumno? Podemos recibir sin duda, una gran cantidad de respuestas, por ejemplo, que el profesor controla y guía la actividad, pero poco a poco, ambos empiezan a compartir funciones en la

realización de la tarea, el alumno comienza a llevar la iniciativa en la actividad, mientras que el profesor corrige y guía en los momentos de vacilación y duda, finalmente, el alumno toma plenamente el control de la tarea.

Sin duda, algunos teóricos que afirman lo anterior, tienen sus bases, en las cuales también coincidimos, pero a nosotros nos gustaría complementar un poco más la función del profesor, que tiene que ver más con la enseñanza de las habilidades cognitivas. Desde este punto de vista, no se trata simplemente de favorecer el aprendizaje en una situación concreta y en relación con un determinado contenido, es un proceso más complejo que permite a los alumnos, no sólo aprender a resolver una tarea precisa, sino "aprender a aprender".

La clave del aprendizaje eficaz, según los teóricos del tema de las estrategias de aprendizaje y de la metacognición, es la capacidad del alumno para captar consciente o inconscientemente las exigencias de las tareas y de responder adecuadamente, es decir, controlar la situación de aprendizaje.

Con respecto a lo anterior Gómez (1996) señala que los alumnos que aprenden, se caracterizan por estar organizados, tienden a pensar sobre lo que aprenden, buscan comprender la situación e identificar las "habilidades" apropiadas para la exigencia de cada tarea. La profundidad y la calidad del aprendizaje están determinados tanto por el conocimiento y comprensión de la naturaleza de la misma y, por la información que se posee sobre el tema, así como el grado de control que se ejerce sobre los procesos cognitivos implicados.

La escuela secundaria aporta para la realización de las actividades de aprendizaje un contexto complejo en el que cabe resaltar la especificación de contenidos y objetivos diferenciados, pero coordinados según las etapas y la participación del profesor y los alumnos en actividades conjuntas. La escuela pretende facilitar la construcción de los conocimientos sobre el mundo y acerca de la propia persona, necesarios para enfrentarse a las tareas propuestas con fines educativos, al tiempo que persigue el desarrollo de habilidades y estrategias necesarias para su realización, como consecuencia armar y preparar un progreso autónomo y consciente de los aprendizajes.

Paralelamente el profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, con su intervención, debe facilitar y proponer estrategias de procedimiento que impliquen que el alumno ponga en juego habilidades y estrategias de aprendizaje y esto exige a su vez, que el profesor tenga conocimientos sobre la actividad de enseñar y aprender, analizar sus propias intervenciones como profesional, lo cual lleva como consecuencia el conocimiento o reflexión sobre el propio conocimiento y actuación que haga posible el mejoramiento en la práctica de enseñar.



Lo que se sabe actualmente sobre cómo se desarrollan los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje parten de las aportaciones de la psicología cognitiva. La importancia de ayudar a los alumnos a manejar la gran cantidad de información que proviene de diferentes medios y manejar sus propios procesos de pensamiento, se ha convertido en una meta importante (Gómez, 1996).

El trabajar o enfatizar la importancia de que los alumnos se enfrenten a los contenidos como una serie de estrategias y habilidades, no se trata solamente de una moda. Ideas claves de la pedagogía de los sesenta's, ya enfatizaban su preocupación de que los alumnos fueran capaces de buscar información y documentarse sobre un tema, investigar, pensar, argumentar, han sido diferentes aspectos que siguen estando actualizados desde el momento en que el profesor pide a los alumnos que asuman una mayor responsabilidad en su aprendizaje.

Actualmente los objetivos de la educación secundaria, principalmente en la enseñanza de las ciencias naturales, hacen referencia a que los alumnos sean capaces de resolver problemas, comunicar por diversos medios, observar, explicar e implicarse en temas del medio ambiente del cuidado de la salud, etc.. La manera en como se pueden conseguir estos objetivos tiene mucho que ver con el planteamiento claro y coherente de los mismos, y con su traducción en la práctica, es decir, con la metodología y estrategias de enseñanza que provoca un tipo determinado de procesos de aprendizaje.

Si la opción de enseñanza pone el acento en el planteamiento de "resolución de problemas", por ejemplo, a fin de conseguir lo máximo posible en la implicación activa y efectiva del alumno, debemos pensar en una metodología que aplique dicho planteamiento a todos los campos. Así, podemos hablar de diversas actividades, resolución de conflictos de relación en el aula, resolución de problemas de urbanismo mediante ejercicios de simulación, diseños de instrumentos para la satisfacción de necesidades, búsqueda de una organización del espacio del aula, etc.. El planteamiento elegido puede aplicarse tanto a la gestión de la información en las diferentes áreas de conocimiento, como a los procedimientos que permiten la interacción en el aula (Gómez, 1996).

Si toda habilidad y estrategia están dirigidas a una meta e implican la elección de medios y fases del proceso de ejecución y la determinación de objetivos que guían la acción, la conciencia de esa meta y de los objetivos es imprescindible para poder avanzar en su construcción, uso y aplicación, por ejemplo, en el caso de la enseñanza de las ciencias naturales, al leer un determinado tipo de textos, aplicar una técnica de laboratorio, llevar a cabo una observación, etc.

Parafraseando a Vygotsky, el profesor puede prestar esa conciencia, suplir en parte la ejecución del menos experto o aprendiz, pero posteriormente será preciso reclamar la participación incipiente del alumno, al tiempo que se le ayuda a construir una

representación acerca de las características y naturaleza de la tarea, sobre su funcionalidad y significación en el contexto de una actividad humana, sobre las habilidades e instrumentos que requiere para su ejecución, las fases o secuencias de pasos a realizar, y por otro lado, se le proporcionan guías y orientaciones para llevar a cabo la acción.

Enseñar habilidades es proporcionar este tipo de ayudas, tratando de asegurar que los alumnos puedan apropiarse tanto de los instrumentos como de la orientación de la acción. Supone también retirar las ayudas a medida que el alumno progrese en su autonomía.

Enseñar habilidades y utilización de estrategias implica también un determinado uso del lenguaje verbal, un uso intenso del lenguaje para facilitar la regulación de la acción, y regular la acción quiere decir negociar el significado y sentido del aprendizaje, ponerse de acuerdo con el resto a la hora de compartir la construcción del conocimiento, así como los criterios de la evaluación.

Por último, la educación debe tener como propósito fundamental el fomentar, en los alumnos, procesos que les permitan formular sus propias interrogantes y construir sus propias respuestas, lo cual requiere establecer líneas de argumentación que a su vez supone utilizar un razonamiento adecuado.

### **¿Cómo evaluar la construcción del conocimiento?**

Las formas de evaluación siguen siendo de los aspectos más interesante en la actividad educativa y sin embargo, es algo en que la mayoría de los profesores e investigadores no le han dado la debida importancia a pesar de ser, como señalan Satterly y Swan (1988) esenciales para el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias por su influencia sobre la actividad de profesores y alumnos. Para entender mejor lo anterior Gil y Martínez (1991) realizaron una investigación en la que sus objetivos fundamentalmente son:

- Clarificar el papel y características que deberá tener la evaluación para ser coherente con los hallazgos recientes de la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de las ciencias.
- Analizar a la luz de dicho estudio la práctica evaluadora habitual, cara a establecer con precisión sus insuficiencias.
- Diseñar nuevos sistemas de evaluación coherente con el cuerpo de conocimientos que hay disponible sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y poner a prueba su efectividad.

Los autores parten de la idea fundamental de que la distinción entre una situación de aprendizaje y una evaluación es prácticamente inexistente, es decir, la evaluación se va a dar en la situación de aprendizaje y en los procesos de autorregulación, y la evaluación más que del profesor va a ser del propio alumno al observar cambios en su aprendizaje. Los autores partieron de las hipótesis siguientes:

- De que no se ha producido una verdadera transformación de la enseñanza de la física y química y sigue prevaleciendo el modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la asimilación-transmisión de conocimientos en su forma menos elaborada.

- Respecto a los profesores que utilizan el modelo de enseñanza por investigación (situación de aprendizaje-evaluación) suponen que la formación recibida por estos profesores en estos aspectos del modelo (introducción de conceptos, resolución de problemas, etc.) y muy concretamente la idea de orientar el aprendizaje como una investigación dirigida, ha llevado a estos a replantear su actitud evaluadora, introduciendo modificaciones coherentes con la nueva forma de trabajar.

Es difícil desde la perspectiva constructivista encontrar funcionalidad a una evaluación consistente en el enjuiciamiento objetivo y terminal de la labor realizada por cada alumno, por el contrario, el profesor en su papel de director-experto de investigadores novatos, no puede situarse frente a sus alumnos, sino junto a ellos (Gil y Martínez, 1987). Su pregunta deja de ser "quién merece una valoración positiva y quién no", para convertirse en "qué ayuda precisa cada cual para seguir avanzando en el proceso de la construcción". Es importante saber que para ello es necesario un seguimiento atento y una retroalimentación constante que reoriente e impulse la tarea. Gil y Martínez (1991) mencionan los siguientes puntos como los más importantes para que se dé una buena situación de aprendizaje o evaluación.

En primer lugar, si la evaluación ha de constituir un instrumento de impulso es necesario que los alumnos perciban las situaciones de evaluación como ocasiones de ayuda real.

En segundo lugar, si ha de favorecer un aprendizaje significativo deberá contemplar todos los aspectos (metodológicos, conceptuales, actitudinales) que ese aprendizaje entraña, lo que supone romper con su habitual reducción a aquello que permite una medida más fácil y rápida, la memorización repetitiva de los conocimientos teóricos y su aplicación, igualmente repetitiva a ejercicios de aplicación.

Tercero, si ha de ser aceptada como algo necesario para alcanzar los objetivos asumidos deberá referirse a criterios claros de procesos establecidos a partir de lo que sabemos sobre el aprendizaje científico.

Cuarto, si aceptamos que la cuestión esencial no es averiguar quiénes son capaces de hacer las cosas bien y quiénes no, sino lograr que la mayoría consiga hacerlas bien, es decir, si aceptamos que el papel fundamental de la evaluación es incidir positivamente en el proceso de aprendizaje, es preciso concluir que ha de tratarse de una evaluación realizada a lo largo de todo el proceso, integrando las actividades evaluadores en el mismo, con el fin de retroalimentar y adoptar en su caso las medidas necesarias (Colombo, Pesa y Salina, 1986).

Por último, si debe construir también un instrumento eficaz de mejora de la enseñanza, parece obvio, que no puede olvidarse que se trata de una tarea colectiva en la que el papel del profesor y el funcionamiento del centro constituyen factores determinantes a los que la evaluación debe prestar la mayor atención.

Uno de los aspectos que tiene una importancia esencial viene a ser la forma en que se estructuran las actividades, todo esto con el fin de que el profesor vaya permitiendo progresivamente que se dé la autorregulación. Gil y Martínez (1986) señalan una serie de ejemplos de cómo elaborar actividades de autorregulación.

- Pidiendo a los alumnos que corrijan o critiquen una interpretación proporcionada por el profesor que haya incluido alguno de los errores que presuntamente hubiera podido cometer.

- Proponiendo situaciones que remitan a otras actividades que hayan sido realizadas en momentos anteriores del desarrollo del tema evaluado con el fin de mostrar a los alumnos sus avances a lo largo de dicho tema.

- Solicitándoles que revisen una primera realización de la actividad, previsiblemente incorrecta o imprecisa, después de proporcionarles una orientación o incluso, la propia respuesta correcta .

- Incluyendo respuestas de reflexión sobre lo realizado y lo que cabría realizar para continuar remitiendo al hilo conductor del tema, orientando sobre próximas actividades.

Todas estas situaciones forman parte habitual de una enseñanza por investigación y sin duda, quienes orientan el aprendizaje de ese modo, es decir, como construcción colectiva de conocimientos, utilizan la exposición y discusión del trabajo de los equipos de alumnos como retroalimentación incidiendo en el proceso de aprendizaje (Gil y Martínez, 1986).

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

Se trató de un estudio descriptivo sobre la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente biología, enfocado en el discurso del profesor y la generación de comprensiones compartidas con los alumnos.

#### SUJETOS.

El estudio contó con la participación de dos profesores, uno experto (profesor Rodrigo) y uno novato (profesora Wendy) que impartieron la clase de Biología a alumnos de 1er. Año de secundaria, pertenecientes a escuelas secundarias de Gobierno del Estado de México.

La selección del profesor experto fue en consideración a su prestigio como docente, en relación con la presentación de la información, a la eficacia en los resultados obtenidos por los alumnos, al manejo de la clase, pero sobre todo, al dominio ejemplar en su discurso expositivo en la transmisión de la información. La elección fue corroborada por los directivos y alumnos de la escuela (los que consideraron como "buenos profesores").

Para la selección se grabaron a un total de 4 profesores de forma voluntaria, posteriormente, se analizó y valoró la calidad del discurso de cada una de las exposiciones tomando en cuenta el dominio del tema, la presentación de la información, las ayudas proporcionadas a los alumnos, las habilidades propiciadas y las actividades propuestas. En base a esto se eligió al que se consideró el mejor.

En cuanto al profesor novato la seleccionada fue aquella que contaba con poca experiencia en la enseñanza, es decir, una principiante, también se consideró la cercanía de las escuelas y las facilidades de acceso.

Con base a estos datos creemos necesario mencionar la formación académica de ambos profesores:

**Profesor:** RODRIGO HERNÁNDEZ GALEANA.

**Formación académica:** Normal elemental, Lic. En pedagogía en UPN (U. Rosario), Cursos de actualización pedagógica en pedagogía y ciencias naturales.

**Experiencia:** Participación en la elaboración del 1er. Programa del Edo. Méx. Sobre ciencias naturales (1989) y su prueba operativa; Proyecto sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a nivel medio básico, presentado a la Universidad Tecnológica de Nezahualcoyotl; participación en el programa de la reforma educativa actual; Proyecto "Aprendiendo a jugar con la ciencia" presentado a la UNAM; 23 años de servicio y 21 impartiendo clases de ciencias naturales.

**Profesora:** WENDY GHISLEINE GARCÍA DÍAZ

**Formación docente:** Lic. En educación en el área de matemáticas; diplomado en la enseñanza de las matemáticas; cursos y talleres de actualización sobre ciencias naturales.

**Experiencia:** Dos años en servicio en el área de Biología y Física.

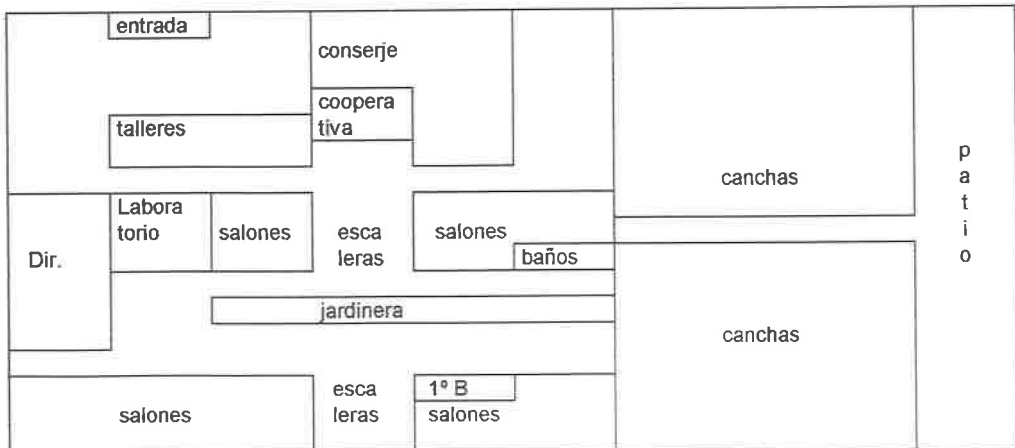
En cuanto al grupo que acompañó a los profesores en las observaciones cabe mencionar que el profesor Rodrigo nos dio la libertad de elegir uno de los tres con los que él trabajaba, se optó por el grupo de 1° B, pues fue el que nos permitió compaginar su horario con el de la profesora, los demás eran a la misma hora. El grupo contaba con 51 alumnos cuyas edades fluctuaban entre los 11 y 13 años de edad, con un nivel socioeconómico medio bajo.

Por lo que al grupo de la profesora respecta, fue ella quien lo eligió, optando por 1° B que, según ella, era el más controlable en cuanto a la disciplina. El grupo contaba con 48 alumnos con edades entre los 11 y 13 años, con un nivel socioeconómico medio bajo.

### ESCENARIO.

La escuela donde labora la profesora Wendy es la Escuela Secundaria Oficial N° 219 "Benjamín Hernández" Turno vespertino, ubicada en Av. Madrugada s/n, Colonia Benito Juárez en Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. Se encuentra en una zona de nivel socioeconómico medio, es de fácil acceso tanto del lado oriente comunicándose con la Av. Madrugada como por el Norte por la Av. Sor Juana Inés de la Cruz y el Sur con la Av. Adolfo López Mateos.

La escuela cuenta con todos los servicios de agua, luz, drenaje, teléfono, etc., su distribución se encuentra de la siguiente manera.



La escuela tiene 12 grupos: de primer año 4, de segundo 4 y de tercero 4. En este caso se observó al grupo 1 B en la clase de Biología 1, dicho grupo contaba con 48 alumnos ubicados de la siguiente manera:

Pizarrón						Escritorio
Entrada	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*

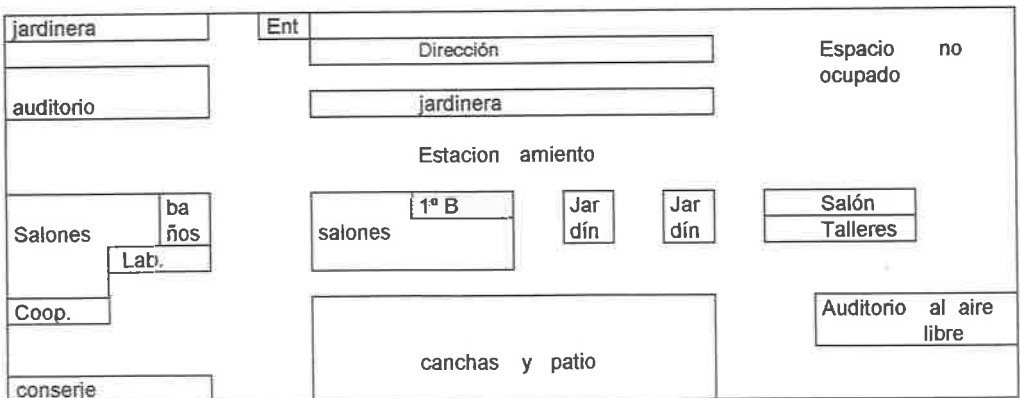
La iluminación del salón es buena, pues aparte de que las ventanas son amplias cada salón cuenta con 6 lámparas fluorescentes de 1 m de largo aproximadamente.

Nuestras observaciones se realizaron:

Lunes y Miércoles en la 4ª hora (4:10 a 5:00 p.m.)

Martes en la 6ª hora (6:00 a 6:50 p.m.)

La escuela donde se llevó a cabo la investigación con el profesor Rodrigo fue en la Escuela Secundaria Oficial No. 0231 "José Ma. Liceaga" turno vespertino, ubicada en calle Vergelito s/n Col. Benito Juárez en Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. Es de fácil acceso tanto de lado Norte con la avenida Bordo de Xochiaca, como por el Sur con la cuarta avenida. La escuela cuenta con todos los servicios de agua, luz, drenaje, teléfono, etc., su distribución se encuentra de la siguiente manera.



La escuela tiene 12 grupos: de primer año 4, de segundo 4 y de tercero 4. En este caso se observó al grupo 1 B en la clase de Biología 1, dicho grupo contaba con 51 alumnos ubicados de la siguiente manera:

Pizarrón						Escrito- rio
Entrada						
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*
		*			*	*

La iluminación del salón es buena, pues aparte de que las ventanas son amplias cada salón cuenta con 9 focos.

Nuestras observaciones se realizaron:

Lunes, martes y miércoles en la cuarta hora de 4:00 a 4:50

### INSTRUMENTOS.

Se utilizó una metodología de observación descriptiva, la cual se caracteriza por obtener información a cerca del estado actual de los fenómenos (diálogos y acciones) ocurridos en una clase de ciencias dentro de un período dado, para lo cual se contó con una cámara de video, grabadora, hojas de registro y lápiz, cuadernos de los alumnos (de ambos profesores), libros de texto, así como los planes y programas de estudio de secundaria específicamente en la asignatura de Biología.

### PROCEDIMIENTO.

El primer paso fue establecer contacto con los directores de las escuelas seleccionadas, en donde se les explicó el objetivo de nuestra investigación, con el fin de solicitar la autorización y realizar los trámites necesarios para llevar a cabo las observaciones en las clases de Biología, así como el registro de las unidades temáticas correspondientes a 6 sesiones de observación por profesor.

El segundo paso fue entrevistarnos con los profesores "recomendados" por los directivos los cuales contaban con las características señaladas en el apartado de sujetos y a quienes también se les manifestó que nos interesaba observar sus clases.

Obtenidos los permisos, tanto de profesores como de directivos, se procedió a realizar las observaciones, para lo cual se instaló la cámara de video en un lugar estratégico



del salón con el fin de enfocar al profesor y las actividades del grupo, siempre se enfocó al profesor y alumnos de perfil para captar la interacción de ambos.

Se contó con dos observadores en el salón de clases, los cuales se ubicaron en los extremos del mismo para registrar cada uno a un grupo de alumnos que se encontraba distante del profesor. Cabe remarcar que la atención de cada observador se centró en una pequeña muestra de cinco alumnos más cercanos a ellos y de los cuatro alumnos que participaban con más continuidad en la clase, la cual fue escuchada y observada con facilidad.

Cada observador contó con hojas blancas, lápiz y grabadora para hacer la observación de la conducta en forma secuencial, no selectiva, llana y narrativa de lo que decían y hacían el profesor y los alumnos; todo esto utilizando un lenguaje cotidiano.

Las sesiones observadas fueron 25 en total, 16 para el profesor Rodrigo y 9 para la profesora Wendy cuya duración de cada clase fue de aproximadamente de 50 minutos, las 3 primeras clases de ambos profesores fueron para familiarizarnos con los alumnos, profesores y rutinas de aula, esto con el objeto de que la actuación de los mismos fuera lo menos alterada que se pudiera, ya que como era de esperarse nuestra presencia causó inquietud. Así, logramos que las observaciones realizadas no se vieran opacadas con comportamientos no comunes en el grupo. Cabe remarcar que nuestra presencia no fue desapercibida, pero el cambio en el grupo fue menos brusco y más favorable para nosotros en lo que se refiere a las observaciones que sirvieron de análisis para la presente investigación.

Es importante mencionar que las observaciones del profesor Rodrigo se ampliaron a 13, pues fue el tiempo que ocupó para dar el tema acordado.

Posteriormente se hizo la transcripción de los registros a los formatos, para más tarde analizarlos. El formato es una hoja blanca en la cual se traza una línea que la divide por igual, uno de los lados fue encabezado por el título "Textos verbales", mientras que el otro fue intitulado "Notas contextuales". En la primera columna se incluyeron los diálogos profesor-alumno; alumno-alumno y fue marcado el tiempo a intervalos de cinco minutos cada uno, en la segunda la descripción de la conducta secuencial (acontecimientos no verbales como gestos, miradas, actitudes, interacciones, etc.). En la esquina superior izquierda de la hoja iban los datos: nombre de la escuela, del profesor, tema, materia y nombre de los observadores; en la parte superior derecha se incluyó fecha, así como las horas de inicio y término de la sesión. (Véase anexo 1 con un ejemplo del formato)

Acto seguido fue analizar las transcripciones de cada sesión y profesor; donde se establecieron los segmentos de las actividades para facilitar el análisis de la información.

## **Criterios de categorización.**

Después de haber realizado las transcripciones de las observaciones se procedió a realizar un análisis inductivo - deductivo de éstas con el fin de identificar los segmentos que se presentaban en ellas.

Reuniendo ideas tomadas de diversas fuentes ( Rosenshine y Stevens, 1986; Lemke, 1993 y Coll, 1993) enfocadas a la organización de las actividades en la clase se elaboró un primer listado de las categorías que se consideraron relevantes. Posteriormente se realizó un análisis con estas categorías y se retomaron algunas, aunque la mayoría fueron elaboradas de acuerdo al comportamiento y discurso observado, cuando ya se tuvo clara la categorización se pasó a analizar los registros, es decir, se utilizaron todas las sesiones del tema impartido por el profesor con el propósito de identificar en ellas las categorías.

Para asegurar la confiabilidad de la segmentación y definición de las categorías, así como de los eventos que las conforman fueron clasificados los eventos en forma *independiente* en cada una de las categorías por sesión y por profesor. Obteniendo un índice de confiabilidad de un 94 % en la segmentación y en un 96 % en la categorización de los eventos que las conforman. Considerando los indicadores obtenidos como confiables para nuestra investigación.

Así, cada actividad quedó delimitada no por intervalos de tiempo sino por el inicio, desarrollo y finalización de ésta, tomando en cuenta: a) la meta de la tarea, b) el anuncio del tema, c) el anuncio de cambio de actividad y d) los eventos disruptivos. Así por ejemplo, hay actividades que tienen una duración de 1 minuto como las hay también de 25 minutos.

Una vez establecidas las categorías se hizo un análisis más detallado al determinar qué eventos eran los representativos de ellas. Fue necesario dividir cada categoría en eventos que representaran unidades naturales de acción organizada.

A partir de esto, se procedió a realizar las primeras definiciones de las categorías incluyendo ya los eventos que las conformaban, con lo cual, se realizó otro análisis para determinar si eran las más adecuadas en cuanto a representatividad. Con este nuevo planteamiento se ampliaron y en otros casos se reacomodaron algunos eventos en las categorías, quedando ya establecidas las que nos servirían para el análisis final. A su vez, esto nos dio la oportunidad de identificar la secuencia básica que seguía el profesor dentro de las actividades realizadas en el salón de clases y, por supuesto, nos permitió conocer el desarrollo de la interacción profesor-alumnos; alumno-alumno.

En base a lo anterior se establecieron y definieron ya de manera definitiva 29 categorías con sus respectivos eventos en el tema de "Los sistemas ecológicos" impartido por el profesor Rodrigo y 24 categorías con sus respectivos eventos para el mismo tema impartido por la profesora Wendy.

Con la información obtenida, se elaboraron los mapas de actividades, con el propósito de ofrecer una visión de conjunto de las distintas formas de organización de la actividad profesor-alumno.

En base a estos mapas se realizó el análisis de la distribución temporal, los cuales nos ayudaron a identificar la secuencia básica del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada profesor. Por último, se realizó un análisis de contenido del discurso educativo del profesor y los alumnos con el fin de saber cómo se presenta la información general, cómo se incorpora la nueva información y qué es lo que hace el profesor para evaluar, como se muestra en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis de los datos se tomaron como apoyo las observaciones de los dos profesores, por lo que, el primer paso fue transcribir las actividades emprendidas por ambos en la clase, las cuales habían sido videograbadas.

El segundo paso, una vez realizadas las transcripciones, fue establecer la segmentación e identificación de las categorías y los segmentos que las componen por cada profesor, identificándose así 29 categorías para el profesor Rodrigo y 24 categorías para la profesora Wendy, de lo cual se aseguró su confiabilidad en un 96%.

El tercer paso fue la elaboración de los mapas de actividades donde se ofrece una visión de conjunto de las distintas formas de organización de la actividad profesor-alumnos. La escala temporal que aparece en la parte izquierda de estos debe leerse de abajo hacia arriba, está dividida en intervalos de un minuto y en la parte inferior aparece el número de la sesión. Las sesiones tuvieron una duración de aproximadamente 50 minutos, cada categoría está representada por un diseño diferente para su mejor identificación; el tamaño refleja su duración en minutos y el orden en que aparecen corresponde a la manera en como fueron presentándose a lo largo de la clase, pudiendo observarse la manera en cómo cada profesor abordó y desarrolló el tema de los sistemas ecológicos y los subtemas que lo conforman.

Como cuarto paso, y en base a estos mapas, se realizó el análisis de la distribución temporal. La escala de la parte izquierda se refiere al porcentaje que obtuvo cada categoría en todo el tema y debe leerse de abajo hacia arriba, está dividida en intervalos de uno por ciento; En la parte inferior se encuentran las claves de cada categoría, las cuales están representadas por diferentes colores, el tamaño de cada barra de la gráfica muestra el porcentaje del tiempo empleado en cada una de ellas.

Los mapas permitieron hacer el análisis de las sesiones, que fue el quinto paso, con el fin de identificar la secuencia básica del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada profesor. Así la secuencia básica del profesor Rodrigo quedó conformada por 19 actividades y la de la profesora Wendy con 10 actividades.

A continuación se presentan la definición de categorías por profesor, los mapas de actividades, el análisis de los porcentajes temporales y la secuencia de actividades también por profesor.

## DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DEL PROFESOR RODRIGO

Estas son las 29 categorías, incluyendo sus eventos, identificadas a lo largo de todas las sesiones del profesor Rodrigo, se presentan con su definición anexándose además una pequeña transcripción de las observaciones que las ejemplifican.

**SALUDO:** *El profesor entra al salón y saluda a los alumnos, como ocurre en el tema de “Los sistemas ecológicos”.*

(El profesor entra al salón, los alumnos se levantan y lo saludan)

Alumnos “Buenas tardes”

(El profesor contesta el saludo y mientras pasa a su escritorio hace una señal con la mano para que los alumnos tomen asiento, en seguida él hace lo mismo)

Profesor “Buenas tardes, pueden sentarse”

Podemos decir que lo fundamental del saludo es crear un ambiente propicio para iniciar la enseñanza.

**EVENTO DISRUPTIVO :** *Puede ocurrir que la clase se interrumpa por motivos ajenos a ésta, tal como sucede en el tema de “Los sistemas ecológicos”.*

(Después de pasar lista, al inicio de la clase, el profesor bromea por la cantidad de alumnos ausentes, 18 alumnos ausentes de 51 que forman el grupo, esto es debido a que es 10 de mayo Día de las madres)

Profesor “Ellos no vienen porque sí quieren a su mamá”

(Algunos alumnos siguen la broma como en el caso de Alan y Lucía)

Alan “Entonces no hubiera venido”

Lucía “Mejor me quedo con mi mamá”

(Después de unos segundos el profesor hace una señal a los alumnos para que se sienten y en seguida da al grupo algunas instrucciones de la actividad a realizar)

- *El profesor les pide a los alumnos que recojan la basura como en el tema de “Los factores bióticos y abióticos”.*

(El profesor entrar al salón, realiza el saludo, deja sus cosas en el escritorio y observa el salón, después de unos segundos pide a los alumnos que recojan la basura del piso.)

Profesor “Veo mucha basurita tirada en el suelo, se levantan y la recogen, por favor”

(Los alumnos se levantan a recoger la basura mientras el profesor los observa. Al terminar de recoger la basura los alumnos se sientan y guardan silencio, en seguida el profesor les da indicaciones para la actividad a realizar)

- *Personas ajenas interrumpen la clase como sucede en el tema de “Los ciclos del Carbono”.*

(El profesor está dando las indicaciones al inicio de la clase para la actividad a realizar )

Profesor “Los que están aquí con su libreta a la mano ¿Si, jóvenes?”

(Una secretaria de la dirección entra al salón, entrega un documento al profesor y se retira sin decirle algún mensaje. Los alumnos mientras tanto preparan su cuaderno para que lo revise el profesor, éste deja el documento que le entregaron en el escritorio, se sienta y comienza a pasar lista olvidándose por un momento de la indicación que había dado.)

**PASE DE LISTA :** *El profesor toma su lista y nombra a los alumnos.* Éste es uno de los primeros eventos de la clase ya que ocurre pocos minutos después de que el profesor entra al salón de clases, como por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".

(El profesor entra al salón, se realiza el saludo, se sienta en su escritorio y hace un comentario referente al día del niño, además es regreso de vacaciones)

Profesor "¿Qué tal la pasaron, jóvenes? ¿Bien?"

(Los alumnos comienzan a hacer comentarios entre ellos, casi no se entiende lo que dicen. Sin avisar el profesor deja de hacer comentarios y comienza a pasar lista, en seguida los alumnos guardan silencio y al escuchar su nombre responden - presente- como el alumno número uno de la lista)

Profesor "Estíbaliz"

Estíbaliz "Presente".

Como puede observarse esta categoría tiene como función llevar el control de la asistencia, para posteriores evaluaciones de trabajos.

**REVISIÓN DE LA TAREA:** *El profesor revisa la tarea de los alumnos individualmente como ocurre en el tema de "Los ciclos del Carbono".*

(Al inicio de la clase, después de haberse realizado el saludo el profesor se dirige al grupo)

Profesor "Los que están aquí, con su libreta a la mano ¿Sí, jóvenes?"

(una secretaria llega a interrumpir la clase, después el profesor pasa lista al término del cual pide a dos Alumnas que lo apoyen en la revisión de la tarea, no son las mismas alumnas de otras ocasiones, ya estas se encuentran fuera del salón, las dos alumnas mencionadas se levantan de su lugar, al ver esto, el profesor se dirige a ellas.)

Profesor "Permítanme tantito, ahorita me echan la mano".

(El profesor busca su lista y una pluma, los demás alumnos están callados y en espera de ser revisados.

Después de unos segundos el profesor se dirige a una de las alumnas)

Profesor "Bien, ¿Usted me ayuda?" (la alumna responde)

Andrea "Sí, le ayudo con los sellos"

Profesor "Pero no traje mis sellos"

(El profesor comienza a revisar los cuadernos, empezando con la fila que se encuentra al final con respecto a la puerta. Las alumnas que le van a ayudar al profesor se acercan a él, una de ellas recibe la lista que le da el profesor y asienta con la cabeza al momento que éste le explica)

Profesor "Hay que ponerles refuerzos y la fecha, hija, que no se te olvide.... me vas a anotar, son tres cosas que vamos a considerar ¿Sí? Cada una de ellas tiene un valor de tres..."

(El profesor se dirige a la segunda alumna.)

Profesor "Usted me va a ir checando qué tienen sobre la barrera del coral"

(La alumna asiente con la cabeza).

- *El profesor revisa la tarea de los alumnos menos cumplidos.* Por ejemplo, en el tema de "los ciclos del carbono".

(El profesor pide que levanten la mano los alumnos con problemas de aprovechamiento,

siete alumnos levantan la mano, el profesor señala a uno de ellos y pregunta a la alumna que lo apoya con los citatorios.)

Profesor "¿Nunca hubo nada, aquí con este joven, Marisol? ¿Nunca se hizo el citatorio?  
(la alumna responde)

Marisol "Sí, maestro"  
(El profesor insiste)

Profesor "Pero ¿No vino su tutor?"

Marisol "No"  
(El profesor hace una mueca de disgusto y se dirige al alumno)

Profesor "No lo trajiste y ni aún así recuerdas lo que vimos... de lo que te acuerdes ¿Quieres comentarnos algo?" (El alumno niega con la cabeza).

El propósito de esta categoría es que el profesor lleve el registro de todas las tareas que realizan los alumnos y además de que verifica individualmente el trabajo y comprensión que los alumnos van teniendo del tema.

**REPASO:** *El profesor hace preguntas de los contenidos vistos anteriormente, como en el tema de "Los ciclos del carbono".*

(El profesor inicia la clase haciendo preguntas de la clase anterior)

Profesor "Jóvenes, nos quedamos pendientes, en algo por ahí, que no terminamos..... y estamos viendo principalmente o estamos hablando principalmente ¿De qué, jovenazo?"

(El profesor elige a un alumno para que responda, éste se levanta y responde)

Jesús "El ciclo del Agua, del Hidrógeno y del Carbono...."

Profesor "¿Qué comentábamos de este elemento que es el Carbono? De este ciclo"

(El profesor se dirige a otra alumna)

Jaqueline "Qué el Dióxido de Carbono se encontraba en el aire, en el agua y en el suelo y que nosotros respiramos Oxígeno y exhalamos Dióxido de Carbono"

- *El profesor pone algunos ejemplos, para reforzar los conceptos vistos, como por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(10 minuto después de haber iniciado la clase el profesor pasa a dar un repaso de los conceptos vistos y para lo cual utiliza un ejemplo)

Profesor "Quizás sea parte de los sistemas, por ejemplo,, si de esto marcamos un animalito, un oso polar, lo traemos a éste lugar ¿Creen que sea su lugar, su hábitat, su..."

(El profesor deja que los alumnos terminen la frase, un alumno levanta la mano y participa)

Hugo "Su sistema"

Profesor "¿Sería su medio propicio para sobrevivir?"

Alumnos "Nooo"

(Como al parecer los alumnos ya comprendieron el profesor prosigue)

Profesor "Entonces no ¿Verdad?, entonces aquí tendríamos que hablar del lugar donde provienen, del lugar donde se encuentran, del hábitat de cada uno de esos organismos"

- *El profesor recuerda los conceptos más importantes vistos en la clase anterior, como en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(El profesor recuerda y pide a los alumnos que recuerden los conceptos más importantes de la clase anterior)

Profesor "Primeramente para que recuerden poquito; sistema es un conjunto ¿De qué?"

(Varios alumnos responden al mismo tiempo)

Alumnos "Elementos"

(El profesor prosigue)

Profesor "Conjunto de elementos que hacen un todo ¿Para qué?"

(Nadie responde por lo que el profesor continúa)

Profesor "Para, bueno hacen un todo y además tienen una función específica ...tienen una finalidad, es el sistema de encerrar de que en él se encuentren determinados... organismos... posteriormente de esos organismos seguirá lo que vamos a considerar como individuos, pero cada uno de ellos formará parte de un grupo... formarán pues una población...."

- El profesor explica la importancia de los contenidos del video y estimula la participación de los alumnos, como por ejemplo, en el tema de "Los factores bióticos y abióticos".

(El profesor comienza la clase con un pequeño resumen de los más importantes del video visto la clase anterior, los alumnos guardan silencio y ponen atención a lo que dice el profesor)

Profesor "Jovencitos, el día de ayer en este documental, ... este video presenta de forma bastante amplia que es lo que se puede encontrar en un medio ambiente"

(Hay una pequeña pausa)

Profesor "Pienso que estructura todo lo que es un ecosistema ¿Sí? Aunque ahí el señor explicaba algunas otras cosas ¿Verdad? Pero lo principal es que ustedes observaran como podría ser una cadena alimenticia, quiénes podrían considerarse como consumidores, otros como reproductores, en fin, pero vamos a escuchar como realizaron este registro para que de ahí podamos partir a algo diferente"

(Después de esto el profesor elige a algunos alumnos para que lean su refuerzo, específicamente se dirige a Geovany, un alumno que al estar jugando con su pluma se le zafó y casi le pega al profesor cuando pasaba lista)

Profesor "Vamos a escuchar al joven que se le zafó el lápiz o lapicero o lo aventaste ¿Cómo estuvo eso?"

¿Estaban jugando o qué? ¿Te la quería quitar?"

(Geovany guarda silencio)

Profesor "Adelante"

(El alumno se levanta y lee de su cuaderno)

Geovany "El mundo acuático presenta una gran diversidad de seres vivos, la gran barrera del coral es un medio ambiente donde conviven peces de muy distintas especies y colores...".

- El profesor explica la relación entre los conceptos vistos y anota los más importantes en el pizarrón, como ocurre en el tema de "Los ciclos del carbono".

(Al inicio de la clase el profesor da un repaso)

Profesor "Jóvenes, nos quedamos pendientes, en algo por ahí, que no terminamos..... y estamos viendo principalmente o estamos hablando principalmente... de los ciclos ¿Verdad? del Carbono, Nitrógeno, Oxígeno y Agua"

(Al tiempo que los menciona los escribe en el pizarrón)

Pizarrón "CARBONO-AGUA NITRÓGENO....."

Profesor "Estamos en el Carbono... Entonces, es un principal elemento, éste está presente en el suelo, en el agua y en el aire ¿Sí?... En el suelo va formando lo que son carbonatos, en el aire el Dióxido de Carbono ¿Sí?...ya por ahí explicábamos lo que es el Dióxido de Carbono ¿Sí? Está compuesto de Oxígeno, es un compuesto valga la redundancia, es un compuesto que está integrado por Oxígeno y Carbono, dos moléculas de Oxígeno y una de Carbono, por eso decimos Dióxido de Carbono" el profesor escribe en el pizarrón  $O_2 + C$ .



La finalidad de esta categoría es retroalimentar y verificar que los alumnos realmente están entendiendo los conceptos del tema, ya que el profesor considera que no puede continuar con otro subtema sino se domina el anterior.

**PUENTE CONCEPTUAL:** *El profesor da una síntesis del contenido anterior que le sirve de transición al nuevo tema, como por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Después de haber dado un repaso del tema anterior el profesor da una síntesis que le sirve de transición al nuevo tema, así el profesor se dirige al grupo en general, los alumnos lo escuchan con atención)

Profesor "Decimos un León, un Tigre, una Pantera, una Boa, cualquier otro animal o una planta, por decirlo así, una Bugambilia, un Higo, un árbol ¿De qué podría ser?, de helechos que es uno de los más antiguos, pues de inmediato sabemos de que tipo de organismo estamos hablando ¿Sí?! ... Total que todos estos organismos al pasar una serie de procesos, como lo marca la evolución, de una forma gradual y que existieran variedades y que además dentro de ellos para seguir existiendo se tenían que adaptar, formamos lo que son sistemas, lo que son ecosistemas y es por eso que pasamos al siguiente tema que es: Los sistemas ecológicos"

- *El profesor verifica la comprensión de los alumnos y pasa al nuevo concepto, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos"*

(El profesor deja frases incompletas para que los alumnos participen y él pueda verificar la comprensión y pasar al siguiente concepto)

Profesor "Se forman o se originan"

Marisol "Sistemas biológicos"

(Hay una pequeña pausa)

Profesor "¿Qué más?"

(Una alumna responde)

Silvia "El medio ambiente se encuentra constituido por sustancias inorgánicas y compuestos orgánicos que viven ante ciertas condiciones físicas y climáticas. La población y la comunidad vienen a ser los organismos"

(El profesor sigue verificando la comprensión de los alumnos)

Profesor "Entonces, medio ambiente y ¿Qué?"

(Otra alumna responde)

Julieta "Población y comunidad"

Profesor "Población y comunidad.... bueno, la población y la comunidad van a ser los organismos ¿Sí? Y van a formar lo que son sistemas ecológicos."

- *El profesor incorpora conceptos nuevos con conceptos anteriores, intercalando preguntas, como ocurre en el tema de "Los ciclos".*

(El profesor utiliza conceptos anteriores y los relaciona con el título del nuevo tema a través de explicaciones, los alumnos ponen atención)

Profesor "Es lo que tratamos de hacer con esos ciclos, de que ustedes se den cuenta, de que así como manejamos el Carbono, el Nitrógeno, de cómo se está utilizando la misma naturaleza, de qué manera lo están utilizando los organismos, cómo lo está llevando a transformar ¿Sí? y que nuevamente se vuelve a su lugar de origen .... Por eso decíamos algo muy importante, esos elementos también son partes, es materia, son elementos químicos y decíamos el día de ayer, que la materia no se va a perder ¿Qué va a pasar con ella?"  
(Varios alumnos responden al mismo tiempo)

Alumnos "Se transforma"

Profesor "Únicamente se va a transformar y esas transformaciones, pues van a tener finalidades, transformaciones o pasos a seguir, hasta llegar a su estado normal ¿Sí? Y pasamos con el ciclo del agua ¿Qué será el agua? ¿Qué será el agua, jóvenes?"  
(El profesor pregunta al grupo en general, un alumno responde)

Jesús "Es una sustancia importante"

Profesor "Es una sustancia, ¿correcto?, importante en la naturaleza, que va a estar compuesta, ¿Decíamos, chaparrito?"  
(El profesor se dirige a otro alumno)

Rubén "De dos moléculas de Hidrógeno y una de Oxígeno .... es"

De acuerdo con el profesor, el paso a otro subtema no debe de ser de manera cortante, puesto que todos ellos están interrelacionados, y por lo tanto, se le debe de dar esa continuidad entre un subtema y otro, logrando así, que el alumno comprenda la secuencia de estos.

**ANUNCIO DEL TEMA:** *El profesor menciona el nuevo tema y lo anota en el pizarrón, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(20 minutos después de haber iniciado la clase y después de un punteo conceptual, el profesor menciona el tema lo anota en el pizarrón y a su vez los alumnos lo anotan en sus cuadernos)

Profesor "Pasamos al siguiente tema que es: Los sistemas ecológicos".

- *El profesor anuncia el nuevo tema a través de una lámina, por ejemplo, en el tema de "El proceso de la fotosíntesis".*

(El profesor inicia la clase pegando en el pizarrón una lámina que contiene el nombre del nuevo tema)

Lámina: "Principios de la fotosíntesis"

(Los alumnos están atentos a lo que hace el profesor ya que anteriormente no había hecho este tipo de anuncio)

La funcionalidad de esta categoría es que los alumnos vayan relacionando de qué va a tratar el nuevo tema.

**PRESENTACIÓN DE NUEVOS CONTENIDOS:** *El profesor hace una exploración a través de preguntas sobre los nuevos contenidos, como en el caso del tema de "El principio de la fotosíntesis".*

(Para pasar al nuevo tema el profesor realiza una serie de preguntas para averiguar qué tanto saben los alumnos sobre el nuevo tema)

Profesor "Las plantas, es fundamental, es importante, al igual que otros organismos ¿Sí? ¿Qué sabe de las plantas? ¿Qué hacen las plantas? ¿Qué saben ustedes de las plantas?"  
(Varios alumnos levantan la mano al mismo tiempo, conforme el profesor los señala ellos van participando)

Laura "Que las plantas fabrican y producen su propio alimento"

Profesor "Correcto, fabrican o producen su propio alimento. Muy bien, hija"

Laura "También generan energía Química"

Profesor "Exactamente .... Posteriormente"

(La alumna interrumpe al profesor)  
Laura "Liberan Oxígeno"  
Profesor "Liberan Oxígeno a la atmósfera"  
(Otra alumna participa)  
Nallely "Por medio del proceso a la fotosíntesis"  
Profesor "Por medio del proceso llamado de la fotosíntesis, bien".

- *El profesor hace contextualizaciones seguidas de una explicación, por ejemplo, en el tema de "Cadenas alimenticias".*

(Al estar viendo el tema el profesor intercala algunas contextualizaciones para que quede claro el tema)  
Profesor "Bien, esos consumidores los vamos a subdividir todavía, aquí yo tengo tres partes o puede haber más como lo que son herbívoros, carnívoros, omnívoros, pero cada uno de ellos, pues también se encuentran determinados organismos que dan a entender el porque herbívoros, carnívoros y omnívoros"  
(Hay una pequeña pausa)  
Profesor "Bueno, el siguiente, dentro de esos pequeños insectos se podrían mencionar muchos ¿Como cuáles? Algunos de ellos, a ver"  
(Algunos alumnos contestan casi al mismo tiempo)  
Eduardo "Los gusanos"  
Profesor "Podrían ser los gusanos"  
(Otra alumna responde)  
Lucero "Avispas"  
Profesor "Bueno, están algunos insectos voladores como las abejas, las moscas, las avispas ... bien, el siguiente son los carnívoros, los carnívoros todavía los llegamos a dividir en depredadores y de carroña ¿Sí? ¿Cuáles serán aquellos depredadores? Aquellos son principalmente los que matan ¿Verdad? Como el lobo, los leones, panteras, tigres, etc., pero hay otros más pequeños que pueden ser las ranas, la rana"  
Gustavo "Arañas"  
Profesor "Arañas, las ranas tienen que buscar a los mosquitos, a los insectos, las arañas a las moscas o a los mismos mosquitos o algún otro tipo de araña más pequeña o hasta grande, creo que aquí no hay dimensiones, todo mundo la llega a consumir"

- *El profesor presenta los nuevos contenidos intercalando preguntas de reflexión, por ejemplo, en el tema de "Las cadenas alimenticias".*

(Después de un puenteo conceptual el profesor presenta los nuevos contenidos donde intercala preguntas que al ser respondidas por los alumnos le dan continuidad a la clase.)  
Profesor "Ese animalito, está ¿Qué? ¿Qué será en ese momento? ... Está alimentándose ¿Qué será? ¿Qué está haciendo?"  
(Una alumna responde)  
Guadalupe "Consumidor"  
(El profesor señala a la alumna y continúa)  
Profesor "Un consumidor... está consumiendo el producto, que ahora sí está produciendo básicamente la planta y ¿En qué orden podría ser? ¿En qué orden?"  
(Otro alumno responde al ser señalado por el profesor)  
Fabian "Primario"  
Profesor "Cuaternarios y todo así se sigue esto ¿Qué creen ustedes que se está formando, jóvenes?"  
(Todos los alumnos contestan al unísono)  
Alumnos "Una cadena alimenticia"  
Profesor "Una cadena alimenticia .... está muy sencillo ¿Verdad?".

La finalidad de esta categoría, en primera instancia es que el profesor ubica el nivel de conocimiento del alumno sobre el tema, con el propósito de partir de ahí y, en segundo lugar, da una visión global para interesar a los alumnos en el tema.

**INSTRUCCIONES PARA LA ACTIVIDAD:** *El profesor informa a los alumnos cómo llevar a cabo la actividad, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Al inicio de la clase el profesor se dirige al grupo)

Profesor "Bien, a ver, si nos permiten, ahora son menos y la forma en que vamos a trabajar va a ser más sencilla, más fácil ¿Verdad?"

(faltan aproximadamente 18 alumnos, que no fueron a la escuela por ser día de las madres)

Profesor "Vamos a pasar a reafirmar algunos conocimientos al salón de actos múltiples... llévense nada más cuaderno para que vayan haciendo sus anotaciones"  
(todos salen del salón y van a ver el video).

El propósito es no perder tiempo, dando clara y precisa la información de qué es lo que se va a realizar, también para que los alumnos sepan qué tipo de participación espera de ellos el profesor.

**LECTURA:** *El profesor pide a los alumnos que lean algún contenido de su libro, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Después de haber hecho el anuncio del tema el profesor pide a los alumnos lean en voz baja lo referente al tema que viene en el libro que tienen de apoyo)

Profesor "Dice: En un sistema, hasta donde dice: Relación con los seres vivos y la energía ¿Sale? Una pequeña lectura de comprensión y empezamos a participar todos"  
(Los alumnos sacan sus libros y comienzan a leer en silencio, el profesor hace lo mismo.)

- *El profesor pide a un alumno en específico que lea en voz alta, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos del carbono".*

(El profesor se dirige a un alumno al cual le da la indicación de que lea.)

Profesor "Tú investigaste, ya tienes información de lo anterior, a ver ¿Cómo vamos?"

(El alumno se levanta y lee su refuerzo)

Arturo "La biosfera es la región terrestre donde se desarrolla la vida, en ella existe tanto energía como materia, los organismos autótrofos producen materia orgánica con un alto contenido energético".

(Todos los demás guardan silencio y ponen atención a lo que lee su compañero.)

Con el fin de que los alumnos obtengan información del nuevo tema, el profesor les pide que lean el texto al respecto, que viene en su libro. También tiene como finalidad la exposición de los trabajos de los alumnos.

**CONTROL DEL GRUPO:** *El profesor les llama la atención a los alumnos inquietos, como ocurre en el tema de "El proceso de la fotosíntesis".*

(Al inicio de la clase el profesor da instrucciones sobre la actividad a realizar.)

Profesor "Formen equipos, como quedamos en la clase anterior"

(Los alumnos acomodan sus bancas de manera que queden en equipos, al terminar casi todos toman asiento y guardan silencio, excepto dos alumnas que aún siguen platicando, por lo que el profesor se dirige a una de ellas)

Profesor "Jóvenes, ya les di tiempo para organizarse, ahora escuchen ¿Ya, nena?"

(La alumna responde, se sienta y guarda silencio)

Lucía "Ya".

La intención de esta categoría es que los alumnos centren su atención en el tema y desarrollo de la clase para darle agilidad a ésta y no estar repitiendo la información en vano, con lo cual, se pierde la secuencia y se aburrirían los demás alumnos que sí ponen atención.

**VERIFICACIÓN DE LA COMPRENSIÓN:** *El profesor verifica la comprensión por medio de preguntas, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Al terminar de dar lectura a un texto del libro el profesor procede a verificar la comprensión de los alumnos)

Profesor "A ver, primeramente de esa lectura ¿Qué entendiste?"

(Un alumno señalado por el profesor se levanta y opina)

Enrique "Que cada organismo tiene una vida sexual o tienen los elementos necesarios para sobrevivir en el hábitat en que se encuentre"

Profesor "¿Sí? Entonces, aquí para que esto exista se habla de elementos, ¿Qué más?"

(Otro alumno complementa la respuesta)

Jesús "Que la ecología es un medio y es todo aquello que nos rodea"

(Varios alumnos levanta la mano, el profesor elige a otro)

Estibaliz "También se le conoce como ecología, existen fuentes de energía que pueden manejar el hábitat"

Profesor "¿Como qué tipos de energía?"

(El mismo alumno responde)

Estibaliz "Energía solar"

Profesor "Pues sí, entonces ya iría dentro de las condiciones climáticas, iría dentro de los factores ¿Por ahí no menciona factores? .... Menciona factores..."

(Una alumna afirma)

Marisol "Bióticos y abióticos".

*- El profesor pide a los alumnos que argumenten sus respuestas, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Después de haber hecho una elaboración de contenidos el profesor verifica la comprensión de los alumnos por medio de una serie de preguntas las cuales deben ser justificadas por estos. El profesor se dirige a todo el grupo)

Profesor "Todo esto jóvenes, ¿Creen que haya relación con nuestro medio ambiente? ... A ver, ¿Cómo me podrían explicar eso? A ver, hay que relacionar lo que hemos analizado, hay que relacionarlo, aquí tenemos varias cosas"

(Un alumno levanta la mano y participa)

Estibaliz "Nosotros, por ejemplo, vivimos en un lugar caliente y vamos a un lugar frío, es muy fácil que nos adaptemos a ese lugar, porque no estamos acostumbrados".

Se espera de esta categoría que los conocimientos adquiridos y consolidados previamente por los alumnos sean retomados, empleando argumentos basados en lo que se vio en la clase.

**EXPOSICIÓN:** *El profesor explica el nuevo contenido intercalando preguntas de comprensión, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Casi al final de la clase el profesor explica el nuevo contenido, intercalando preguntas en su discurso para verificar la comprensión de los alumnos, algunos de ellos buscan las respuestas en su libro y los que siguieron la secuencia del discurso del profesor se basan sólo en éste, cuando el profesor alarga su discurso los alumnos muestran desinterés. El profesor se dirige al grupo en general)

Profesor "Primeramente en estos sistemas ecológicos, vamos a encontrar medios ambientales diferentes y cada uno de ellos nos va a determinar las condiciones en las cuales se encuentra o se forma ese medio ¿Verdad?/... Pero aquí hay algo mucho más a fondo ¿De dónde proviene toda esta formación de organismos? ¿De dónde vamos a partir para que se origine un organismo?"

(Un alumno levanta la mano y el profesor le indica que puede participar)

Alan "Por medio de materias orgánicas"

Profesor "Claro, por medio del conjunto de materias orgánicas, pero vamos a decir esas materias al momento de unirse con otras formarán un organismo, vamos a decir, más completo, más complejo ¿Sí? Y que esos organismos estarán formados ¿Por qué?"

(varios alumnos responden al mismo tiempo)

Alumnos "Células"

Profesor "Por células ¿Sí? Entonces, vamos a hablar de células eucariotes y células..."

- *El profesor lleva a cabo una explicación después de observar un video, por ejemplo, lo que sucede en el tema de "Los sistemas ecológicos"*

(El profesor da una explicación al término del video, los alumnos aprovechan para anotar algunas cosas que se les pasaron del video)

Profesor "Bueno, es parte de lo que podemos encontrar en un ecosistema jóvenes ¿Sí? En esta ocasión es un lugar acuático .... Cada uno de esos organismos, vamos a decir, peces, en esta ocasión son de diferentes colores, de diferentes tipos y cada uno de estos .....entonces, aquí hay una gran relación, aquí se muestra parte del coral que tiene vida y parte del que ya no tiene vida, pero aún así sigue siendo como base ¿Verdad? Para que las nuevas generaciones o nuevas producciones vayan este, vayan encimándose, pero aquí comenta algo muy importante sobre el coral..."

- *El profesor explica el nuevo tema a través de ejemplos, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos".*

(Después de haber realizado un repaso de conceptos anteriores y un puenteo el profesor pasa a dar una explicación del nuevo contenido. El profesor se dirige al grupo en general.

Profesor "Entonces ¿Qué es una precipitación? Donde las gotas de agua ¿Verdad? formarán lluvias y nuevamente aquí puede ser a través de nieve ¿Qué pasa con todo este líquido? ¿Qué sucede con todo este líquido? ... Va a caer en el mar, ríos, lagos, etc., pero también en la tierra, en el suelo ¿Qué pasa cuando está en el suelo?"

(el profesor pregunta al grupo)

Miguel "Se evapora"

Profesor "Se puede evaporar una parte de ella y ¿La otra?"

(Varios alumnos responden al mismo tiempo)

Alumnos "Se filtra"

Profesor "Se va a filtrar ¿A dónde va a llegar?"

Alumnos "Al suelo"

Profesor "Al subsuelo, ahí va a formar mantos ¿Verdad? va a almacenarse formando esos mantos acuíferos o este.... pues si, formando, porque no, hasta ríos subterráneos ¿Sí? pero gran parte de esto también se evapora"  
(pausa)

Profesor "Y a todos estos pasos, a todos estos procesos que mencionábamos es lo que está determinando lo que es el ciclo ¿Verdad? del agua"

- *El profesor explica y anota lo más importante en el pizarrón, como sucede en el tema de "Los factores bióticos y abióticos".*

(Al estar dando su discurso el profesor va anotando en el pizarrón los conceptos más importantes que va mencionando)

Profesor "Compuestos orgánicos ¿Sí? Entonces dice compuestos orgánicos ¿De qué creen que sean derivados esos compuestos?"

(Al momento en que está explicando el profesor anota lo más importante en el pizarrón)

Pizarrón : COMPUESTOS ORGÁNICOS

Profesor "Y que gracias a todos esos organismos existen, todos esos organismos se alimentan, en la parte superior andaba una mantaraya, ese señor dijo rayamanta... pero es una mantaraya ¿Sí? El señor se equivocó"

Profesor "¿Saben de qué se alimenta este animalito? Este organismo"

(Una alumna responde)

Jaqueline "De plancton"

(El profesor lo anota en el pizarrón)

pizarrón: PLANCTON.

El objetivo de esta categoría es explicar de manera detallada los conceptos, dando forma, ya sea el profesor en el pizarrón o los alumnos en sus cuadernos, a la definición de éste de manera conjunta con los alumnos *que al responder las preguntas del profesor dan continuidad a la clase.*

**SÍNTESIS:** *El profesor menciona los conceptos más importantes y la relación que existe entre ellos, por ejemplo, en el tema de "Cadenas alimenticias".*

(Casi al final de la clase y al término de la exposición del profesor, éste procede a hacer una síntesis con los conceptos más importantes mencionados en su explicación y la relación que existe entre ellos)

Profesor "Correcto, algunos animales son consumidos por otros, pero siguen ahí, pero llega un tiempo en que éstos tendrán que morir, pero donde siempre están participando esos reintegradores, esas bacterias siempre van a estar participando ..... En la ecología no se efectuarían todos esos ciclos, si no se dieran pasaría algo drástico ... Una cadena alimenticia son los diferentes organismos donde participan tanto plantas, como animales, que a la vez, entre ellos, de acuerdo a las necesidades que se presentan, se están consumiendo, se están alimentando .... Nada más, pero dentro de ello va a ser suficiente para que haya varias cadenas alimenticias".

El propósito de esta categoría es reafirmar los conceptos más importantes manejados en la clase.

**ELABORACIÓN CONCEPTUAL DE CONTENIDOS:** Los alumnos realizan un resumen o definición de los conceptos vistos en la clase o clases anteriores basándose en el

discurso del profesor o puede ser también que *Los alumnos hagan anotaciones en su cuaderno de lo dicho por el profesor*, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos del carbono".

(Casi al final de la clase y después de haber dado una explicación, el profesor pide a los alumnos hagan la elaboración conceptual del contenido en base a lo dicho en la explicación)

Profesor "Hasta ahí, no está terminado esto, pero hasta ahí, para que nos podamos entender... Toman sus notas, por favor, ¿Quién ya? Usted ¿Vas al corriente? Ahora sí, no quiero fallas ¡Eh! .... ¿Alguien ya terminó?"

(Un alumno levanta la mano, el profesor le indica que lea su refuerzo)

Estibaliz "La biosfera es la región terrestre donde se desarrolla la vida, en ella existe tanto energía como materia, los organismos autótrofos producen materia orgánica con un alto contenido energético.....".

- *El profesor pide a los alumnos que complementen su refuerzo en base al repaso, como en el tema de "Cadenas alimenticias".*

La intención de esta categoría es que los alumnos consoliden los conocimientos nuevos al grado de que puedan realizar un refuerzo (resumen, esquema, mapa conceptual, etc.) del tema visto, pero dándole una secuencia diferente a la planteada en la clase.

**ESTABLECE RELACIONES ENTRE CONTENIDOS:** *El profesor señala los conceptos y la relación existente entre estos, por ejemplo, en el tema de Cadenas alimenticias"*

(Esta es la última sesión, por lo que el profesor establece relaciones entre todos los contenidos vistos a lo largo de todos los temas.)

Profesor ".....Energía, porque se están alimentando, pero vamos a darle un orden ¿Qué decíamos de los seres herbívoros? Bueno, son considerados como los primeros consumidores, el primer orden o el primer nivel; los carnívoros en segundo nivel ¿Sí? Los herbívoros se alimentan directamente ¿De quiénes? .... Total que hay diferentes formas de estructurar una cadena alimenticia, de igual manera surgen otros los llamados ¿Cómo? los últimos son pequeñitos, pequeñitos esas..... bacterias....Se van a encargar de descomponer esos ya vivieron, ya consumieron, ya transfirieron energía, todavía esos se van a encargar de descomponer todo esto que quedó, que ya vivió o en este caso que ya murió, se encarga de descomponer, para que vuelva nuevamente regresar o pueda regresar al medio ambiente, lo que ya mencionábamos anteriormente, el Carbono Hidrógeno, Nitrógeno, Oxígeno...."

Como puede observarse queda demostrado que es importante para el profesor no ver por separado cada concepto, sino que la sucesión de uno a otro tiene una razón de ser y todos se complementan al formar el tema.

**REELABORACIÓN CONCEPTUAL DEL CONTENIDO:** *Los alumnos llevan a cabo una actividad para parafrasear y resumir las relaciones entre contenidos, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Los alumnos después de una explicación hicieron un refuerzo (resumen) el cual presentaron la clase anterior, en seguida se dio otro repaso y se dejó de tarea reelaborar nuevamente el refuerzo. Clase anterior)



Profesor "Vuelvo a decir, es el inicio, pero hay que, aclaro, hay que ir registrando"  
(Clase actual)

Profesor "Antes, antes vamos a checar.... alcen la mano quien cumplió"  
(Varios alumnos levantan la mano)

Profesor "Bien, le vamos a dar una oportunidad entonces.... bájenla ¿Sí?"  
(El profesor señala a un alumno, éste se levanta y lee su refuerzo)

Jesús "Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que al mismo tiempo conforman un todo, los factores se consideran bióticos y abióticos; los primeros son aquellos que tienen vida y los segundos carecen de ella, sin embargo, los primeros necesitan de los segundos para vivir"

Profesor "¡Muy bien!".

- *Los alumnos explican lo que entendieron después de un segundo repaso, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos".*

(Casi al principio de la clase y después de haber dado otro repaso el profesor pregunta al grupo en general)

Profesor "Bien, entonces ¿Qué será un ciclo? más estructurado .... a ver"  
(Tres alumnos levantan la mano, el profesor elige a uno para que participe. El alumno responde sin levantarse de su asiento, sus compañeros voltean a observarlo. Todos lo escuchan con atención.)

Alan "Es un proceso donde un elemento va a ir teniendo diferentes cambios y transformaciones y se va a ir integrando de acuerdo a sus estados"

Teniendo presente que después de una retroalimentación del tema surgen ideas nuevas para la elaboración de conceptos, el profesor da una segunda oportunidad a los alumnos para que complementen o reorganicen la información conceptual que tienen.

**PRESENTACIÓN DE LA TAREA REALIZADA:** *Los alumnos leen su resumen realizado en base a la explicación del profesor, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos".*

(Después de una explicación el profesor da tiempo a que los alumnos elaboren su refuerzo (resumen) y lo presenten al grupo en general).

Profesor "..... Bueno eso es en cuestión al Carbono, pueden complementar su refuerzo, por favor. Es lo que entendieron de todo esto, eh... ¿Quién ya terminó?"  
(Varios alumnos levantan la mano)

Profesor "Dale lectura, por favor"  
(Un alumno señalado por el profesor lee su resumen)

Edgar "El ciclo del Carbono pasa por varios procesos, el Carbono se encuentra dentro de los tejidos, en el ambiente, se encuentra en el aire, el suelo y el agua, en forma de carbonatos y de Dióxido de Carbono"

- *Los alumnos participan exponiendo verbalmente lo que entendieron, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos del carbono".*

(Después de un repaso el profesor pide a los alumnos participen con comentarios acerca del tema.)

Profesor "Bien, entonces factores abióticos ¿Sí? Bien, vamos a adelantar, de aquel lado eh,  
(El profesor está haciendo tiempo mientras abren el salón de usos múltiples para ver un video)

Profesor "¿A qué corresponde o qué entiende usted por bióticos?"  
(El profesor señala a un alumno que se sienta al fondo del salón, éste se señala en el pecho para saber si es a él a quién se dirige el profesor el cual afirma con la cabeza. El alumno se

encoge de hombros, otra alumna responde.)

Jaqueline "Es un conjunto de organismos que viven en un determinado lugar y poseen vida"  
Profesor "Conjunto de organismos que viven en un determinado lugar, bien".

El objetivo aquí, es que los alumnos expongan su trabajo ante sus compañeros con el fin de verificar la comprensión que se va teniendo del tema en forma grupal.

**CONTROL DE LA ACTIVIDAD:** *El profesor verifica y registra la actividad realizada por los alumnos, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Después de una explicación el profesor pide a los alumnos hagan un refuerzo (resumen) de lo visto, al término de éste el profesor pasa a verificar y registrar lo que hicieron los alumnos)

Profesor "Bien pasamos a checar"  
(pausa)

Profesor "Ahora sí Marisol, ¿Me auxilias?"

(El profesor se dirige a una alumna que le ayuda a registrar los trabajos en la lista, en algunas ocasiones, cuando así lo requiere, el profesor da algunas indicaciones individuales a los alumnos)

Profesor "Quedamos que ibas a mejorar, las cosas no a la carrera, hay que hacerlo bien ... Lo pasa a limpio".

(El alumno asienta con la cabeza. Los demás alumnos están sentados en su lugar, algunos platican en voz baja.)

- *El profesor verifica que la actividad se lleve a cabo en el tiempo convenido, como en el tema de "Cadenas alimenticias".*

(El profesor dejó que los alumnos complementaran su refuerzo (resumen) para lo cual les dio 5 minutos, pasado el tiempo el profesor pregunta al grupo en general.)

Profesor "¿Ya?"

(Varios alumnos levantan la mano en señal de que ya terminaron, el profesor los enumera para que participen)

Profesor "Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete"

(Un alumno que aún no termina protesta)

Dayan "Todavía no"

(El profesor se dirige a este alumno en particular)

Profesor "Son cinco minutos ¿Cuántos quedan de esos cinco minutos? O en general ¿Cuánto nos queda de tiempo?"

(El alumno guarda silencio, otra alumna responde)

Liliana "Ya, Cinco minutos"

(El profesor se dirige al grupo en general)

Profesor "Hasta ahí nada más, hasta ahí nada más, suspendan y atentos".

El profesor no sólo lleva el registro de asistencia de los alumnos, sino también de los trabajos que realizan, los cuales deben de ser dentro del tiempo otorgado, con el fin de verificarlos y evaluarlos.

**INSTRUCCIONES PARA LA TAREA EXTRACLASE:** *El profesor informa la actividad para la casa, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos".*

(El profesor se dirige al grupo casi al término de la sesión. la clase se trató de una

introducción a los ciclos del carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno)

Profesor "Bueno, los cuatro son importantes algunos más, pero de acuerdo a su forma, a su origen, a sus características de integración de estos organismos... ahí anexen esos elementos, esos cuatro, porque pasamos a otro subtema, ahí le dejamos, pueden salir".

El propósito es que los alumnos sepan qué espera el profesor de su trabajo extraclase dando clara y precisa la información de lo que se va a realizar.

**CONTROL DE LA PARTICIPACIÓN DEL ALUMNO:** *El profesor controla la participación del alumno, como en el tema de "Los ciclos".*

(Normalmente los alumnos levantan la mano y el profesor elige a los que participan, pero en esta ocasión lo hizo por número de lista.)

Profesor "Queremos escuchar tres personitas, los voy a mencionar, no alcen, no alcen la mano ni nada, al azar, vamos a ver el número... 17"

(Un alumno se levanta y lee de su cuaderno, pero su voz es muy baja, otro alumno se acerca al profesor y le comenta algo, en seguida el profesor hace una señal al alumno para que eleve su voz)

Dayan "En los ecosistemas existe una gran variedad de plantas y animales, estos se dividen en productores, consumidores y descomponedores...."

- *El profesor pide a los alumnos que participe el que desee, por ejemplo, en el tema de "Los sistemas ecológicos".*

(Al inicio de la sesión se está llevando a cabo un repaso de la clase anterior, el profesor pide a los alumnos que participen.)

Profesor "¿Alguien por ahí que quiera participar?"

(Un alumno alza su mano y presiona al profesor)

Misael "Yo, yo, yo, yo"

Profesor "Adelante chaparrito"

Misael "Un sistema es un conjunto de elementos reunidos entre sí y con una finalidad específica"

El propósito de esta categoría es que exista dentro del salón de clases un orden al participar, para que no hablen todos al mismo tiempo o para que no sean siempre los mismos los que hablan y que de esta manera puedan dar todos su opinión del tema, además de verificar su comprensión.

**RETROALIMENTACIÓN:** *El profesor explica un concepto cuando el alumno responde erróneamente, como en el tema de "Los ciclos".*

(A la mitad de la clase el profesor está dando una explicación y pide la participación de los alumnos al dejar una frase incompleta, pero la respuesta no es totalmente correcta)

Profesor "Faltó mencionarse ¡Perdón! Lo que son los suelos arenosos, arcillosos, eh, este, limosos, eh"

(Un alumno responde rápidamente)

Abraham "Rocosos"

(El profesor aclara)

Profesor "Bueno, rocosos también, nada más mencionamos el humus, claro que es el principal, pero éste sí necesita de los otros, no quedan aislados, pero en mayor cantidad será el humus, los suelos húmíferos, donde se encuentra mayor cantidad de sustancias orgánicas en descomposición ... Entiéndanse de esa manera. El humus: sustancias orgánicas que están en

proceso de descomposición”

La intención aquí es aclarar algunos conceptos que hayan quedado confusos o poco entendibles en los alumnos.

**ANUNCIO DEL TÉRMINO DE LA SESIÓN:** *El profesor anuncia verbalmente el término de la clase, por ejemplo, en el tema de “Los sistemas ecológicos”.*

(Al terminar la clase el profesor informa a los alumnos que ya pueden retirarse.)

Profesor “Bueno, ahí le dejamos hasta la próxima clase, jóvenes, nos vemos. Bueno, nos quedamos aquí, pueden salir”

El objetivo es que el profesor siga conservando el orden dentro del salón y que sólo cuando él lo informa la clase se da por terminada, aún cuando el timbre que anuncia la finalización de la clase haya sido tocado unos minutos antes.

### DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DE LA PROFESORA WENDY

Presentamos ahora la definición de las 24 categorías, con sus eventos, identificadas a lo largo de las sesiones impartidas por la profesora Wendy, y que al igual que con el profesor Rodrigo, se incorporan pequeñas transcripciones que las ejemplifican.

**SALUDO:** *La profesora entra al salón y saluda a los alumnos, como ocurre en el tema de “Los sistemas ecológicos”.*

(La profesora entra al salón, los alumnos se levantan y la saludan)

Alumnos “Buenas tardes”

(La profesora contesta el saludo)

Profesora “Buenas tardes”

El objetivo de esta categoría es crear un ambiente propicio para favorecer la enseñanza-aprendizaje.

**EVENTO DISRUPTIVO:** *La clase se interrumpe por motivos ajenos a ésta, por ejemplo, en el tema de “Principio de la fotosíntesis”.*

(La profesora entra siete minutos tarde al salón, al verla entrar los alumnos se levantan y la saludan. Se escuchan muchas voces en el salón; todo el mundo habla, algunos se dirigen a la profesora y otros alumnos platican entre ellos. Después de unos segundos la profesora se dirige al grupo)

Profesora “A ver, ya nos callamos que de por sí ya me están regañando porque llegué tarde”

Luis Ángel “No es cierto, no la regañaron”

Andrea “¿Por qué llegó tarde maestra?”

Profesora “Es por los niños de segundo que son una lata .... Bien, nos sentamos, por favor ¿Sale?”

(Algunos alumnos siguen hablando)

Profesora “¡Hey!, pequeño, ya ... Te pones tu suéter, por favor”

Alín “Es por el calor, maestra”

Profesora “Ya, ya, ya....este, bien, ya nos callamos”.

- *La profesora llama la atención a los alumnos*, como en el tema de “Factores biótico y abióticos”.

(La profesora entra al salón, se realiza el saludo, después de unos segundos todavía se escuchan muchas voces por lo que a la profesora se le dificulta concentrarse)

Profesora “Este, a ver mucha atención ... Este...”.

(Un alumno le comenta algo a la profesora en voz muy baja, no se logra captar)

Profesora “Bueno ... Este...”

(Un alumno se levanta y grita.)

Tonathiu “Heeeey”

(La profesora le llama la atención)

Profesora “Ya Tonathiu .. Tonathiu... Tonathiu”.

- *Personas ajenas al grupo interrumpen la clase*, por ejemplo, en el tema de “Los ciclos bioquímicos”.

(Antes de que la profesora entrara al salón el orientador le informó que se iba a realizar la ceremonia, 25 minutos después el orientador llega al salón, toca la puerta y le pide a la profesora que salga.)

Orientador “Maestra, le aviso que se suspende el homenaje”

(la profesora sonríe y se dirige al orientador)

Profesora “Nos dejaron vestidos y alborotados”.

**CONTROL DEL GRUPO:** *La profesora eleva la voz para que los alumnos la escuchen*, por ejemplo, en el tema de “Factores ambientales”.

(La profesora entra al salón, los alumnos se levantan y la saludan, en seguida una alumna se acerca a la profesora y le comenta algo en voz baja, los demás alumnos también hablan en voz baja, como cuchicheando, el ruido cada vez es más fuerte, pero no se captan los diálogos sólo las risas de los alumnos. La profesora termina de hablar con la alumna y espera un momento para que los demás guarden silencio, después de unos segundos la profesora pone orden)

Profesora “A ver, se aprovechan de mi inocencia ¿Verdad?”

Jesús “¿Por qué, maestra?”

Profesora “Como que ¿por qué? Ayer vine que casi no pude hablar, hablaba yo quedito, quedito...”

Alín “Como pollito”

(Se oyen risas)

Profesora “Este y ustedes calladitos y ahora que ya puedo hablar bien todo mundo hablando, ¿Qué les pasa? ¡Eh!”.

- *La profesora cambia de lugar a los alumnos inquietos*, por ejemplo, en el tema de “Factores bióticos y abióticos”.

Profesora “A ver, Tonathiu...¿Ya? .... Este, vamos a colocar...”

(La profesora intenta explicar la actividad que realizarán, pero nuevamente Tonathiu platica en voz alta con un compañero, la profesora le llama la atención y lo cambia de lugar, al otro extremo del salón, al lugar del alumno con discapacidad que hoy no asistió)

Profesora “¿Sabes qué pequeño? Agarras tu libreta y te vas para allá al lugar de Jesús, córrele, a ver si allá ya no hablas”.

(Tonathiu toma su libreta y se cambia de lugar, varios de sus compañeros hacen comentarios en tono de burla)

Luis “Sí, que se vaya, que bueno”

Alín "Ahora sí voy a trabajar sin interrupciones".  
(Tonathiu sigue las bromas de sus compañeros)  
Tonathiu "Ahora sí van a estar felices"  
(La profesora casi grita, para llamar la atención de los alumnos)  
Profesora "Yaaaaa".

El propósito de esta categoría es centrar el control en la profesora para que los alumnos no hagan desorden dentro del salón y no con el fin de darle agilidad y entendimiento a la clase.

**ANUNCIO REVISIÓN DE LA TAREA:** *La profesora informa cuándo revisará la tarea extraclase, como en el tema de "Cadenas alimenticias".*

(Un par de minutos después de haber iniciado la clase la profesora informa al grupo que revisará la tarea extraclase la próxima sesión)  
Profesora "¿Todos ya tienen su tarea?"  
Alumnos "Yaaa"  
Profesora "La califico la siguiente clase"  
Alumnos "Noooo"  
(Los alumnos protestan porque la profesora siempre dice lo mismo y no revisa la tarea).

La finalidad era llevar el control de las actividades realizadas en el salón de clases, pero nunca se concretó.

**ANUNCIO DEL TEMA:** *La profesora escribe el nombre del tema en el pizarrón, por ejemplo, en el tema de "Factores ambientales".*

(La profesora inicia la clase anunciando el tema.)  
Profesora "Bueno ya, anotamos como tema este, los sistemas ecológicos".  
(La profesora borra las anotaciones del pizarrón de la clase anterior y después escribe el nombre del tema, los alumnos lo anotan en sus cuadernos.)

- *La profesora dicta el nombre del tema, por ejemplo, en el tema de "Principio de la fotosíntesis".*

(La profesora inicia la clase haciendo mención del tema.)  
Profesora "Ya anotamos como tema: El principio de la fotosíntesis".  
(La profesora dicta el nombre del tema. Los alumnos lo anotan en sus cuadernos)

Con la intención de que los alumnos sepan cual es el nuevo tema la profesora lo anuncia.

**REPASO:** *La profesora pide a los alumnos que busquen información en su cuaderno de la actividad anterior, como en el tema de " Factores ambientales".*

(La profesora pide a sus alumnos busquen información del tema en sus cuadernos y el repaso es en base a la lectura de éste)  
Profesora "Bien, en las clases anteriores, vimos lo que era ecología. ¿Alguien me recuerda rapidísimo?"  
Alumnos "Yo, yo"

Profesora "A ver acá, aja"  
(La profesora señala a un alumno)  
Mario "Mmmm... este, no le entiendo"  
(El alumno se refiere a la letra de su cuaderno)  
Profesora "¿No le entiendes? Pues si yo no te lo escribí, fuiste tú papacito"  
Alumnos "Yo, yo"  
Profesora "A ver, lo buscan bien y lo leen en voz alta"  
(La profesora les pide que estén seguros de lo que van a leer)  
Profesora "¿Ya?"  
Alumnos "Yo, maestra, yo"  
Profesora "A ver"  
Jesús "La ecología es la ciencia que estudia las relaciones y vínculos de los seres vivos".

- *La profesora hace preguntas para verificar la comprensión de los alumnos, por ejemplo, en el tema de "Factores bióticos y abióticos"*

(La profesora hace preguntas a los alumnos sobre los conceptos vistos la clase anterior)  
Profesora "Bien, vamos a hacer un cuadrito sobre los factores bióticos ¿Si recuerdan lo que vimos ayer sobre los factores bióticos? .... "  
Verónica "Los factores bióticos son aquellos seres que tienen vida"  
Profesora "Bien, entonces los factores bióticos son aquellos seres que..."  
Alumnos "Tienen vida"  
Profesora "Tienen vida"  
(pausa)  
Profesora "Bien, los otros ¿A qué se refieren?"  
Andrea "Son las condiciones ambientales y las ....".

- *La profesora menciona los conceptos más importantes de la clase anterior, por ejemplo, en el tema "Principio de la fotosíntesis".*

(A mitad de la clase la profesora hace un repaso de un concepto visto clases anteriores)  
Profesora "Cuando vimos el reino fungi, nos acordamos un poquito y decían que no eran plantas del todo, que no se les consideraban plantas porque eran del reino fungi y éstas no producían la fotosíntesis ¿Aja?...".

La finalidad es consolidar los conceptos más importante de la clase anterior.

**INSTRUCCIONES DE LA ACTIVIDAD:** *La profesora informa a los alumnos cómo llevar a cabo la actividad, como en el caso del tema "Los ciclos bioquímicos".*

(Antes de iniciar su exposición la profesora informa a los alumnos cómo van a llevar a cabo la actividad a realizar.)  
Profesora "Bien, lo primero que vamos a ver en este tema, es que nos dice qué son los ciclos bioquímicos. Bien, tenemos que saber primero a que se refiere nuestro tema o nuestro subtema ... Vamos a ver nada más casi ¿Cómo se llama?..."  
Sarahí "La definición"  
Profesora "La definición y la vamos a escribir".

- *La profesora indica cómo elaborar un esquema, por ejemplo, en el tema de "Factores bióticos y abióticos".*

(Después de haber realizado un repaso, la profesora da instrucciones a los alumnos de

cómo elaborar un esquema en su cuaderno al mismo tiempo que ella lo hace en el pizarrón)  
Profesora "Sí ¿No?, vamos a ver en qué consiste cada factor abiótico y en que nos ayuda. Vamos a hacer unos cuadritos"

Alín "¿Lo vamos a hacer con nubecitas?"

Profesora "Yo sí lo voy a hacer con nubecitas y ustedes sin nubecitas"

Alín "Yo lo voy a hacer con nubecitas"

Stephany "¿Cómo le hago?"

(La profesora se acerca a la alumna y le explica).

Profesora "Pones aquí factores abióticos .... Nada más quiero dos divisiones".

- La profesora indica cómo acomodar la información en el cuaderno, como en el tema de "Factores ambientales".

(Después de dar las instrucciones para elaborar un cuadro en el cuaderno la profesora pasa por entre las filas a supervisar el trabajo de los alumnos y al ver que varios alumnos amontonaron la información se dirige al grupo en general)

Profesora "Al que no le haya quedado mucho espacio para colocar sus definiciones, así como había quedado el cuadro y que haya quedado de esta forma, ya formado bien su cuadro y entonces aquí está temperatura, luz y presión .... Y de este lado en los químicos está agua, aire y suelo y ya no cabe para formar la definición, lo que vamos a hacer entonces es colocarlo acá .... "

(La profesora explica a la vez que muestra el cuaderno de un alumno)

Profesora "Colocar los tres: físicos y vamos a poner adelante su definición y colocar abajo otra vez químicos y su definición .... Para que no se nos amontone y al rato no entendamos nada ¿Sí?".

- La profesora da instrucciones a través de ejemplos, como en el tema de "Los ciclos bioquímicos".

(Después del repaso la profesora indica a los alumnos cómo van a llevar a cabo la actividad al tiempo que lo ejemplifica para hacer más entendibles las instrucciones)

Profesora "Bien, nuestro cuadro va a quedar de la siguiente forma"

Alín "¿Vamos a poner nubecitas?"

Profesora "Ustedes sin nubecitas, con otra cosa"

Tonathiu "Con tomentitas"

Profesora "En el primero vamos a anotar elementos ..... elementos, en el segundo apartado de nuestro cuadro, vamos a colocar, dejan este apartado más grande ¡Eh! .... en este apartado van a colocar 'es necesario para' y ustedes van a colocar ¿Para qué es necesario el elemento?"

(pausa)

Profesora "Por ejemplo,, en este caso nuestro primer elemento que vamos a tomar en cuenta es el..."

Jesús "Oxígeno"

Profesora "Oxígeno, bien, en sus cuadros conforme lo vamos llenando vamos a ir apartando, es decir, no quiero que ahorita me hagan la división de su cuadro hacia abajo ¿Por qué? .... ¿Qué tal, si es mucha información del Oxígeno y nosotros dejamos un espacio pequeño?, entonces hasta que nosotros acabemos de colocar toda la información, marcamos la línea..... es necesario para"

(pausa)

Profesora "En el tercer apartado vamos a colocar ¡Ya se me olvidó qué es!"

Jesús "Nitrógeno"

Profesora "¡Ah, Ya me acorde! El ciclo consiste ... el ciclo consiste en ...".



El propósito de esta categoría era especificar a los alumnos qué tipo de formato se iba a utilizar al copiar la información del pizarrón en sus cuadernos o en su caso que actividad se iba a realizar

**DICTADO:** *La profesora pide a un alumno que dicte la definición dada por él, por ejemplo, en el tema de "Factores ambientales".*

(Después de que varios alumnos dieron las definiciones que encontraron en libros, cuadernos, la profesora pide a un alumno les dicte a sus compañeros la definición que él encontró y según la profesora es la más adecuada)

Profesora "Aja, entonces, vamos a anotar y a subrayar"

Profesora "Nos dices otra vez Miguel Ángel, por favor"

(La profesora pide a un alumno repita su respuesta para que los demás la copien)

Miguel Ángel "La relación que existe entre los seres vivos".

- *La profesora dicta a los alumnos, por ejemplo, en el tema de "Principio de la fotosíntesis".*

(Después de una explicación de conceptos nuevos la profesora pide a los alumnos escriban lo que ella dice)

Profesora "Bien, vamos a colocar entonces, lo siguiente, este lo anotan abajo del esquema que hicimos, me supongo que lo anotaron abajo"

Alumnos "Sí"

Profesora "Bien, vamos a colocar, el proceso de la fotosíntesis... es realizado por pequeños organelos... llamados cloroplastos y vamos a colocar que estos cloroplastos contienen ¿Qué contienen?...".

La intención era que los alumnos contaran, en sus cuadernos, con la definición ya elaborada por la profesora de los conceptos vistos.

**ELABORACIÓN DE ESQUEMAS:** *La profesora da instrucciones de cómo elaborar un esquema, por ejemplo, en el tema de "Factores ambientales".*

(Después de un repaso y el dictado de una definición del concepto visto la profesora da indicaciones a los alumnos de cómo elaborar un esquema en su cuaderno.)

Profesora "Bueno vamos a hacer un cuadrado, este... ustedes lo van a hacer como lo pueden hacer, o sea, mejor, no copien las malhechuras de acá"

( Algunos alumnos bromean)

Alán "¡Qué hombre!"

Profesora "No copien las malhechuras, por favor"

(Un alumno pregunta a la profesora por el tamaño del cuadro)

Julio César "¿Chico o grande?"

Profesora "Un cuadro grande"

(El alumno insiste en el tamaño del cuadro)

Julio César "¿Con toda la hoja?"

Profesora "Sí, de toda la hoja"

Efraín "Entonces, ¿cambiamos la hoja?"

Profesora "O sea, yo lo voy a ir poniendo y ustedes escribiendo, pero casi nos vamos a llevar lo que sobra de la hoja ¿Sale?".

- *Los alumnos complementan el esquema*, por ejemplo, en el tema de "Factores bióticos y abióticos".

(La profesora pide a los alumnos hagan un esquema en su cuaderno, ella da los datos que debe de contener el esquema, en seguida pide a los alumnos que lo completen.)

Profesora "Ustedes me van a hacer un ejemplo.... Me van a colocar 2 ejemplos, van a colocar ejemplo 1 y el individuo que ustedes encontraron allá afuera, todo ¿Sí?"

(La profesora ejemplifica cómo deben de hacer el esquema)

Profesora "Bien, después en el ejemplo 2 me van a poner si encontraron más individuos de la misma especie .... si encontraron, pero en general casi todo mundo encontró poblaciones".

- *La profesora realiza un esquema y lo explica al mismo tiempo*, como en el tema de "Factores ambientales".

(La profesora da un repaso de los conceptos más importantes del tema anotándolos en el pizarrón y con lo cual se va dando forma al esquema)

Profesora "O sea, yo lo voy a ir poniendo y ustedes escribiendo .... Bueno ya, resulta que en el medio ambiente, es necesario que intervenga la ecología ¿Sí? .... La ecología, como vimos ahorita, este, Miguel Ángel nos la explicó muy rapidísimo y dice que es la relación entre los seres vivos y con la, este, perdón, con el medio ambiente en el que se está desarrollando ..... Bueno, entonces, en este cuadrito que vamos a hacer, vamos a colocar distintos factores ambientales y colocamos hasta acá: distintos factores ambientales"

(La profesora va explicando y escribiendo en el pizarrón).

- *La profesora elabora un esquema con ayuda de los alumnos*, por ejemplo, en el tema "Cadenas alimenticias".

(La profesora realiza una serie de preguntas a los alumnos buscando una definición adecuada del concepto visto con lo cual se complementa el esquema.)

Profesora "Bien, vamos a hacer un esquema pequeño... Y vamos a ver quienes intervienen en estas cadenas alimenticias ¿Ya tenemos nuestra definición? ... Bien, vamos a anotar un esquema acerca de quienes intervienen en la... en la ¿Qué?"

Andrea "En la cadena alimenticia"

Profesora "En la cadena alimenticia o trófica ... Bien, en primer momento ¿A quién tenemos en una cadena alimenticia? ... "

Alumnos "A las plantas"

Profesora "A las plantas y ¿Cómo se les llama en cadena alimenticia a las plantas, que son los autótrofos, también se les llama.. ¿Qué?"

(Varios alumnos participan con respuestas erróneas, la profesora continúa)

Profesora "Son primero productores ¿Sí?"

Profesora "Productores y estos van a ser ¿Quiénes?"

Alondra "Las plantas"

Profesora "Bien, ahora sí, ¿Quién viene en el siguiente momento?"

Jesús "Consumidor primario.....".

- *La profesora elabora un esquema con conceptos vistos anteriormente*, como en el tema de "los ciclos bioquímicos".

(La profesora pregunta a los alumnos sobre conceptos vistos anteriormente con las respuestas se va dando forma al esquema del pizarrón. )

Profesora "Bien, vamos a ver cuales son los elementos químicos. Algunos de ustedes, saben ¿Cuáles son los elementos químicos más importantes, que intervienen en la naturaleza? ....

Bien, vamos a recordar un poquito y vamos a colocar en el primer ... ¡hay! es que está muy pequeña la separación"  
Profesora "El carbono, bien, vamos a colocar el primer número....".

El objetivo era que los alumnos conocieran y copiaran del pizarrón la definición del concepto visto.

**EXPLORACIÓN DE CONTENIDOS NUEVOS:** *La profesora pregunta a los alumnos qué tanto conocen sobre el nuevo tema, por ejemplo, en el tema de "Cadenas Alimenticias".*

(Después de un repaso la profesora pregunta a los alumnos qué tanto saben sobre el nuevo tema)

Profesora "Bien, vamos a ver ¿Alguna vez ustedes han escuchado hablar de las redes alimenticias?"

Alumnos "Nooo"

Tonathiu "¿Qué?"

Profesora "Redes alimenticias ¿Alguna vez han escuchado red alimenticia?"

Alumnos "Noooo"

Profesora "Bien, a ustedes ¿Qué se les imagina que sea una red alimenticia?...".

(Cabe mencionar que ningún alumno tenía conocimiento sobre el tema.)

La funcionalidad de la categoría es que en base a la información obtenida de ésta va a partir la nueva información.

**CORRECCIÓN DE LA ACTIVIDAD:** *La profesora informa que la actividad es errónea y les indica cómo hacerla, como en el tema de "Factores ambientales".*

(Al supervisar el trabajo de los alumnos la profesora se da cuenta de que algunos alumnos están elaborando mal la actividad, por lo que indica a todo el grupo)

Profesora "Si hicieron su cuadro y resulta que yo quiero ahorrar espacio y aquí caben mis definiciones, no lo hagan así, porque sino ahorita tenemos espacio y se entiende bien nuestro cuadro, pero resulta que al rato no vamos a entender nada"

(Al ir explicando la profesora muestra un cuaderno)

Profesora "Entonces, vamos a hacer las definiciones de este lado, nada más especificamos físicos, colocamos entonces los tres elementos y definición. Químicos, los tres elementos y su definición ¿Sí? Para que no se amontonen ¿Sí?".

(Su corrección es en cuanto a la organización de la información en el cuaderno.)

La finalidad de esta categoría es que todos los alumnos tengan la misma información y en el mismo orden.

**BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN:** *Los alumnos buscan definiciones en su cuaderno, como en el caso del tema "Factores ambientales".*

(La actividad que realizan los alumnos es buscar en sus cuadernos las definiciones de los conceptos vistos y señalados en el pizarrón)

Profesora "Vamos a recordar un poquito acerca de lo que habíamos visto, de lo que era ecología ¿Sí?"

Profesora "Bien, en las clases anteriores, vimos lo que era ecología. ¿Alguien me recuerda

rapidísimo?”.

(Todos los alumnos buscan en sus cuadernos información al respecto.)

- *Los alumnos buscan definiciones en su libro*, por ejemplo, en el tema de “Cadenas alimenticias”.

(La profesora realizó una exploración sobre el conocimiento nuevo, pero ningún alumno supo nada acerca del tema, por lo que pide a los alumnos busquen información en su libro )

Profesora “Bien, si cadena alimenticia es que estamos viendo que unos se comen a otros, vamos a buscar rápidamente a ver si encuentran ¿Qué es una red alimenticia?”

(La profesora pide a los alumnos que busquen la información en sus libros)

Profesora “A ver, vamos a buscar ¿Qué es una red alimenticia?”.

Esta categoría tiene como función que los alumnos sepan diferenciar de entre toda la información que tienen, cuál es la que le sirve para la actividad que está realizando.

**RETROALIMENTACIÓN:** *La profesora explica al alumno cuando éste realiza erróneamente la tarea*, por ejemplo, en el tema de “Principio de la fotosíntesis”.

(Al estar haciendo una exploración sobre el contenido nuevo un alumno responde erróneamente una pregunta de un concepto visto anteriormente, por lo que la profesora corrige.)

Profesora “Bien vamos a analizar un poquito qué es lo que comen los animales y qué es lo que comen las plantas .... Los animales comen...”

(Dos alumnos responden)

Alín “Pasto”

Lemus “Maíz”

Profesora “A ver, hasta ahí espérate tantito, tantito, tantito”

(La profesora se dirige a los dos alumnos que participaron)

Profesora “La vaca, por ejemplo,, come pasto. Bueno está necesitando de otro ser vivo .... que son los vegetales .....” .

La funcionalidad es corregir los errores que pudiera tener el alumno para que consolide sus conceptos.

**ESTABLECE RELACIONES ENTRE CONTENIDOS:** *La profesora señala los conceptos anteriores con la ayuda de los alumnos a través de preguntas y después introduce conceptos nuevos*, por ejemplo, en el tema de “Factores bióticos y abióticos”.

(Después de haber realizado un repaso y de elaborar un esquema la profesora señala los conceptos anteriores con la ayuda de los alumnos, a través de preguntas y después la profesora introduce conceptos nuevos.)

Profesora “Bien, vamos a ver lo siguiente, ustedes, resulta que todos los seres vivos, ya lo habíamos dicho que son los factores bióticos y también dijimos que los factores bióticos son todo aquel ser que vive, entonces, estamos hablando de plantas, animales y ¿De quién más?”

Jesús “Y de los seres vivos”

Profesora “Noooo”

profesora “No, estamos hablando de plantas, de animales y ¿De quién más?”

(Varios alumnos responden)

Luis Ángel “Del hombre”

Juan Manuel “Del ser humano”

Profesora "Del hombre, es decir, de nosotros, bueno, entonces estos tres grupos que son los animales, las plantas y nosotros, los dividimos siempre en tres niveles: número 1 que son los individuos; número 2 que son la población y número tres que son la comunidad .... Bien, si nosotros, entonces hablamos de que nosotros nos dividimos en individuos ¿Qué es para ustedes que seamos individuos? O ¿Por qué se les da esa palabra?".

- La profesora señala conceptos anteriores y después presenta los nuevos contenidos, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos bioquímicos".

(Después de haber realizado un dictado la profesora señala los conceptos más importantes y los relaciona con conceptos nuevos.)

Profesora "Bien, este, entonces resulta que hablar de ciclos bioquímicos, significa que hay algunas, este, sustancias químicas, algunos elementos químicos que intervienen en la naturaleza para que los factores abióticos que ya vimos en la clase pasada, que son los que no tienen vida, contienen esos elementos químicos, lo cual va a permitir que los factores bióticos tengan su ciclo de vida ..... Bien, entonces, vamos a ver aquí que los elementos químicos, que tienen los factores abióticos son necesarios para, este, que vivan los factores bióticos"

El propósito aquí es establecer una relación concordante que haga más fácil la comprensión de los conceptos y no ver los conceptos por separado.

**EXPOSICIÓN:** La profesora da una explicación sobre los nuevos contenidos, como ocurre en el tema de "Principio de la fotosíntesis".

(Casi a la mitad de la clase y después de un repaso y un dictado la profesora pasa a dar una explicación de los conceptos nuevos, los alumnos guardan silencio.)

Profesora "Bien, resulta que la fotosíntesis, trata de que las plantas, las algas y las bacterias producen su propio alimento ¿Sí? Entonces, resulta que ellas mismas pueden estar viviendo sin que les traiga un refresquito y les de un trago y les traiga una torta y se pongan a echarse su torta y su refresco"

Profesora "Bueno, resulta que cuando ellos producen su propio alimento .... gracias a la luz solar, gracias al agua y gracias al suelo en el que se están desarrollando".

- La profesora explica intercalando preguntas de comprensión, por ejemplo, en el tema de " Los ciclos bioquímicos".

(La profesora da una explicación de los conceptos nuevos intercalando preguntas de comprensión)

Profesora "Alguna vez ustedes han escuchado hablar de la forma en que llueve. Comenzamos a ver nubes, este... de color gris y nos imaginamos que pronto va a comenzar a llover"

Profesora "Este, bueno, eso es lo que nosotros vemos, pero eso no quiere decir que nosotros sepamos como se origina la lluvia ... ¿Alguno de ustedes sabe por qué llueve? ... ¿Qué es lo que tiene que darse para que nosotros veamos caer agua?... Lo que nosotros sabemos es que se tienen que dar ciertas condiciones para que llueva, no va a llover así porque sí..."

Jesús "Maestra, es por el calentamiento de la tierra".

Esta categoría tiene como función explicar de manera detallada los conceptos vistos.

**ORGANIZACIÓN DEL GRUPO:** La profesora les pide a los alumnos que se formen en círculo, como en el caso del tema "Los ciclos bioquímicos".

(Casi al término de la sesión la profesora quiere hacer un experimento referente al ciclo del agua "Cómo crear una nube", para lo cual organiza al grupo)

Profesora "Verónica y Sandra ustedes me van a ayudar ... Quiero que los demás hagan una rueda alrededor del escritorio y que vayan captando el fenómeno que se está dando ¿Queda claro?"

- La profesora les pide a los alumnos que formen equipos, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos bioquímicos".

(La profesora indica a los alumnos que trabajarán en equipos, pero que ella los formará.)

Profesora "Ya, bien ahorita califico, mientras hacemos la siguiente actividad, quiero cuatro equipos. Los formo yo, los formo, yo ¿Sí?"

(Ya que los alumnos están en equipos la profesora pasa a supervisar que en realidad estén en el equipo que ella les asignó y reacomoda un equipo que tenía mucho integrantes.)

- El grupo trabaja en filas, en todas las demás sesiones los alumnos ya sabían que tenían que estar formados por filas para trabajar a menos que la profesora indicara otra cosa.

La finalidad de esta categoría es apoyar la actividad que se realiza, organizando a los alumnos según lo necesite la actividad.

**CONTROL DE LA ACTIVIDAD:** La profesora verifica que la actividad se lleva a cabo en el tiempo convenido, por ejemplo, en el tema de "Los ciclos bioquímicos".

(La actividad realizada fue copiar la definición de los ciclos de unas hojas que la profesora proporcionó a los cuatro equipo en que estaba dividido el grupo, dándoles cinco minutos para realizar la tarea, pasado ese tiempo la profesora pasa a verificar que los alumnos estén trabajando.)

Profesora "Tú ¿Qué estas haciendo?"

(La profesora se dirige a un alumno que observa lo que hace otro equipo)

Efraín "Trabajando"

(La profesora le pregunta al equipo que será el segundo en pasar a presentar su trabajo al pizarrón)

Profesora "¿A ustedes les tocó el Oxígeno?"

Alumnos "Síii".

El propósito es mantener el orden en el salón asignando determinado tiempo para realizar las actividades y así evitar que los alumnos se pongan a hacer cosas que no tengan nada que ver con la clase como platicar, jugar, etc.

**PRESENTACIÓN DE LA TAREA REALIZADA:** Los alumnos presentan la actividad en el pizarrón, como en el caso del tema de "Principio de la fotosíntesis".

(Después de que la profesora dio cierto tiempo para que los alumnos hicieran su definición del concepto visto pasa a la presentación de la tarea. )

Profesora "Vero, dinos ¿Qué es una cadena alimenticia, para ti?"

Andrea "Cuando un ser humano se come a un ser vivo...".

Esta categoría tiene como función evaluar el trabajo de los alumnos, pero no sólo por parte de la profesora sino también de los compañeros.

**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD:** *La profesora revisa que los alumnos hayan escrito adecuadamente los conceptos en el pizarrón, por ejemplo, en el tema "Los ciclos bioquímicos".*

(El grupo está dividido en cuatro equipos y cada equipo copió la definición del concepto de un ciclo, al término del cual pasaron al pizarrón a anotar la definición. Cuando Sarahí termina de anotar en el pizarrón se acerca a la profesora la cual pide la atención del grupo para explicar lo del pizarrón)

Profesora "A ver, su compañera Sarahí ya terminó y nos dice que el Carbono es necesario para formar Bióxido de Carbono y también interviene en la formación de compuestos llamados orgánicos, que son parte esencial de la materia viva".

La intención de esta categoría es verificar que los alumnos comprendieron lo que la profesora les había pedido que hicieran e ir elaborando la definición de los conceptos.

**ELABORACIÓN CONCEPTUAL DE CONTENIDOS:** *La profesora elabora la definición del concepto visto con ayuda de los alumnos, como en el tema de "Cadenas alimenticias".*

(Después de haber realizado una exploración del conocimiento la profesora elabora la definición del concepto con ayuda de los alumnos.)

Profesora "Bien, ¿Quién me quiere dar una respuesta de a qué se refieren los productores?"

Verónica "Son aquellos seres vivos capaces de producir su propio alimento"

Profesora "Son aquellos seres vivos capaces de producir su propio alimento".

- *La profesora anota los conceptos más importantes en el pizarrón con la ayuda de los alumnos, como en el tema de "Cadenas alimenticias".*

(Después de una exploración sobre contenidos nuevos la profesora elabora junto con los alumnos una definición del concepto visto.)

Profesora "A ver Sarahí, vamos a componer una con las tres"

Sarahí "Es un proceso donde un animal o ser humano..."

Profesora "A ver, espérame tantito porque antes dijo algo importante su compañera, algo de trófico ..... A ver, vamos a colocarlo aquí también, (La profesora se refiere al pizarrón) se le conoce... aparte de conocerle como cadena alimenticia, se le conoce también como cadena "

Stephany "Trófica"

Profesora "Trófica ¿Sí? .... ¿Qué más Viridiana?"

Viridiana "Está formada por seres vivos que producen su propio alimento, también se les conoce como autótrofos y de seres vivos que se alimentan de ellos".

(La profesora va anotando los conceptos más importantes en el pizarrón.)

- *Los alumnos elaboran su propia definición del concepto en base al discurso de la profesora y a lo que dictó, como en el caso del tema "Principio de la fotosíntesis".*

(Casi al final de la sesión la profesora pide a los alumnos elaboren una definición del concepto visto a los largo de la sesión, ya que hubo una exposición y dictado por parte de la profesora y en los cuales deben basarse los alumnos para elaborar dicha definición)

Profesora "Bien, punto y aparte ¿Qué es para ti una cadena alimenticia?. Eso lo van a responder

ahorita ... Cada quien en su cuaderno y ahorita me dicen ¿Sale?".

Esta categoría tiene como finalidad consolidar los conocimientos nuevos de los alumnos, de manera que puedan realizar la definición de los conceptos vistos.

**ANUNCIO DEL TÉRMINO DE LA CLASE:** *La profesora informa a los alumnos que la clase ha terminado*, por ejemplo, en el tema "Principio de la fotosíntesis".

(Al escuchar el timbre la profesora anuncia que la clase terminó.)

Profesora " Perfecto, seguimos viendo esto la siguiente clase, pueden salir".

El objetivo es que los alumnos salgan del salón cuando la profesora lo indica conservando así el orden dentro de éste.

## MAPAS DE ACTIVIDADES

Como se mencionó al principio después de haber sido identificadas y definidas las categorías de los profesores el siguiente paso fue elaborar los mapas de actividades.

La elaboración de los siguientes mapas fue siguiendo la propuesta de Coll (1990), y tiene como propósito ofrecer una representación visual inmediata del desarrollo de las actividades conjuntas, concretada en los distintos tipos de eventos realizados en el transcurso de la clase.

Como puede observarse en el mapa del profesor Rodrigo hay 29 categorías, de las cuales las más empleadas son: repaso, exposición del profesor, puenteo conceptual, elaboración conceptual de contenidos y síntesis además de que también se emplea un tiempo más prolongado en ellas.

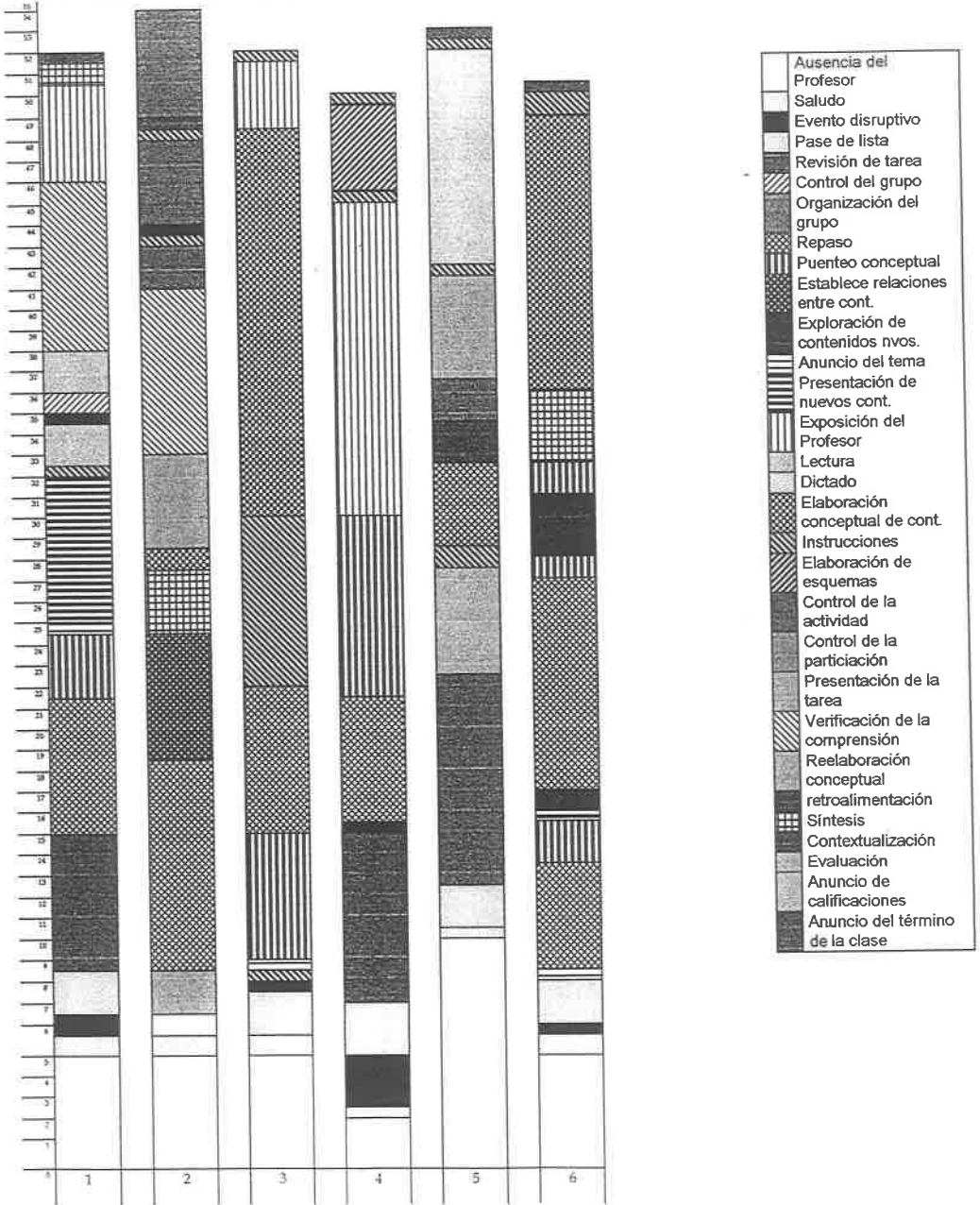
Entre las actividades hay tres que giran en torno a la actividad del profesor, las cuales son: a) exposición, b) síntesis y c) puenteo conceptual. Como se nota en la gráfica, la actividad de exposición se presenta en casi todas las sesiones y el tiempo empleado en ella es muy variado. Ésta consiste en que el profesor da una explicación detallada de los nuevos conceptos, intercalando en su discurso preguntas de verificación de la comprensión, de seguimiento de la clase, de complementación de ideas, entre otras. Estas preguntas tienen aparte la función de introducir al alumno al tema permitiéndole tener una participación dentro de la clase.

La otra actividad es la de síntesis donde el profesor da un repaso de los conceptos más importantes con el fin de reafirmarlos, también aquí se realizan preguntas para que los alumnos participen en la clase. Esta actividad no se da en todas las clases sino más bien al término de cada subtema.



MAPA # 1

MAPA DE ACTIVIDADES DEL PROFESOR RODRIGO

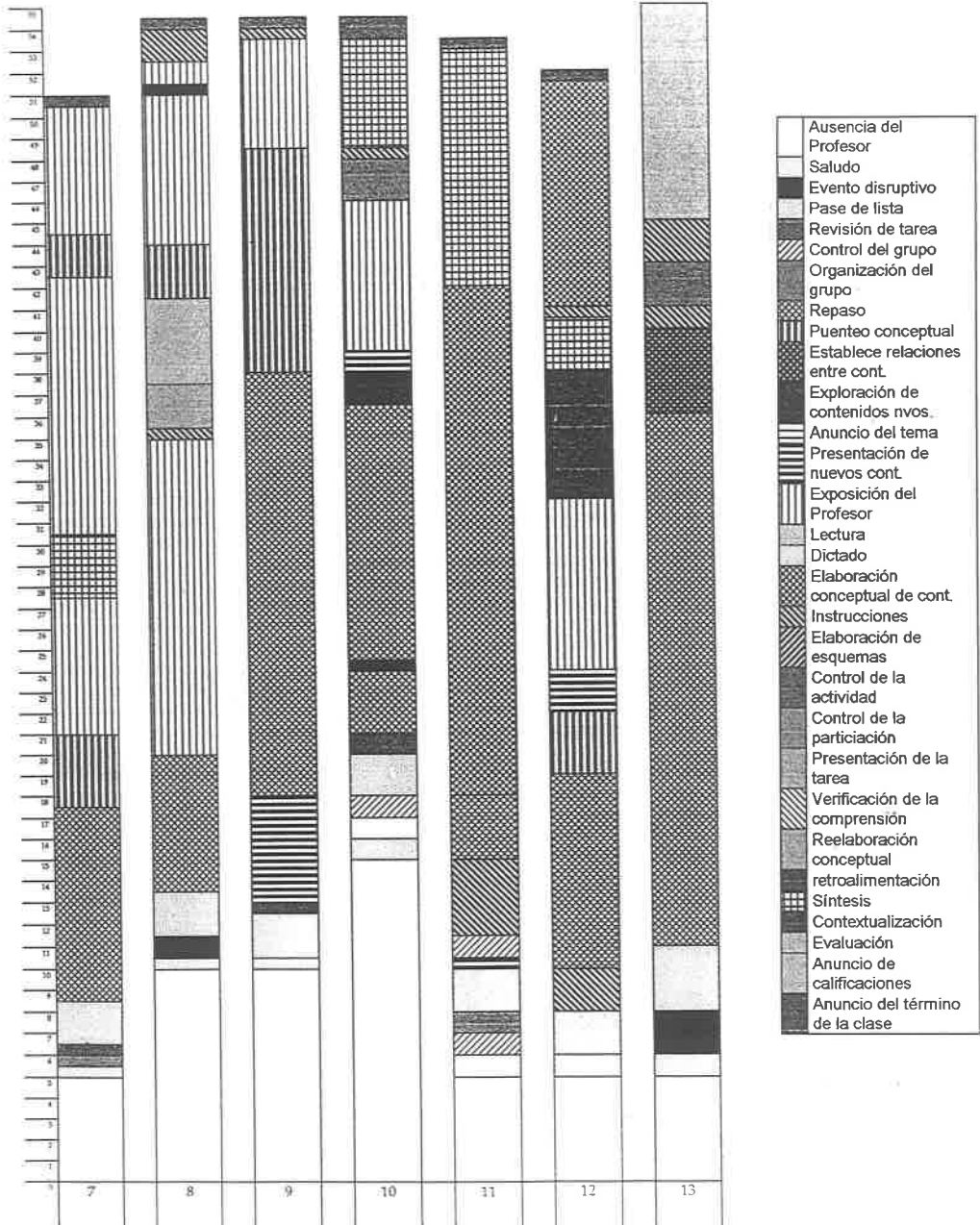


La siguiente actividad es puenteo conceptual, si se observa la gráfica, se puede ver que la actividad no se presenta en todas las sesiones, pero sí está presente al inicio de un nuevo subtema y se dedica un muy buen tiempo en ella.

Si bien la participación en el salón de clases no es exclusiva del profesor, no es transmisor de conocimientos, es cierto que la parte más elaborativa corre a cargo de él; pero también hay actividades que están formadas en participación conjunta con los alumnos, como lo es el repaso. El profesor motiva y guía la participación de los alumnos, pero también ellos llevan una parte más activa, pues sus participaciones son más elaboradas y argumentadas, y la articulación de ambas participaciones además de enriquecer la clase, motiva a los alumnos a adentrarse en el ámbito de la ciencia.

La última actividad es elaboración conceptual de contenidos y tiene como función principal propiciar la participación más activa del alumno, donde éste debe de parafrasear lo que dijo el profesor y sus compañeros durante la clase aportando una estructura propia a su resumen, éste debe de estar bien argumentado para que, a la hora de ser presentado a sus demás compañeros, éstos entiendan la relación de los conceptos que él esta proponiendo.

MAPA # 2  
 MAPA DE ACTIVIDADES DEL PROFESOR RODRIGO



A continuación haremos una breve descripción del mapa de actividades de la profesora Wendy en el cual puede observarse que las actividades más empleadas son: a) elaboración de esquemas, b) instrucciones para la actividad, c) dictado y d) eventos disruptivos.

Como nos podemos dar cuenta las actividades giran en torno a la profesora, como en el caso de instrucciones para la actividad, la cual se presenta en todas las sesiones, empleándose en ellas un tiempo largo.

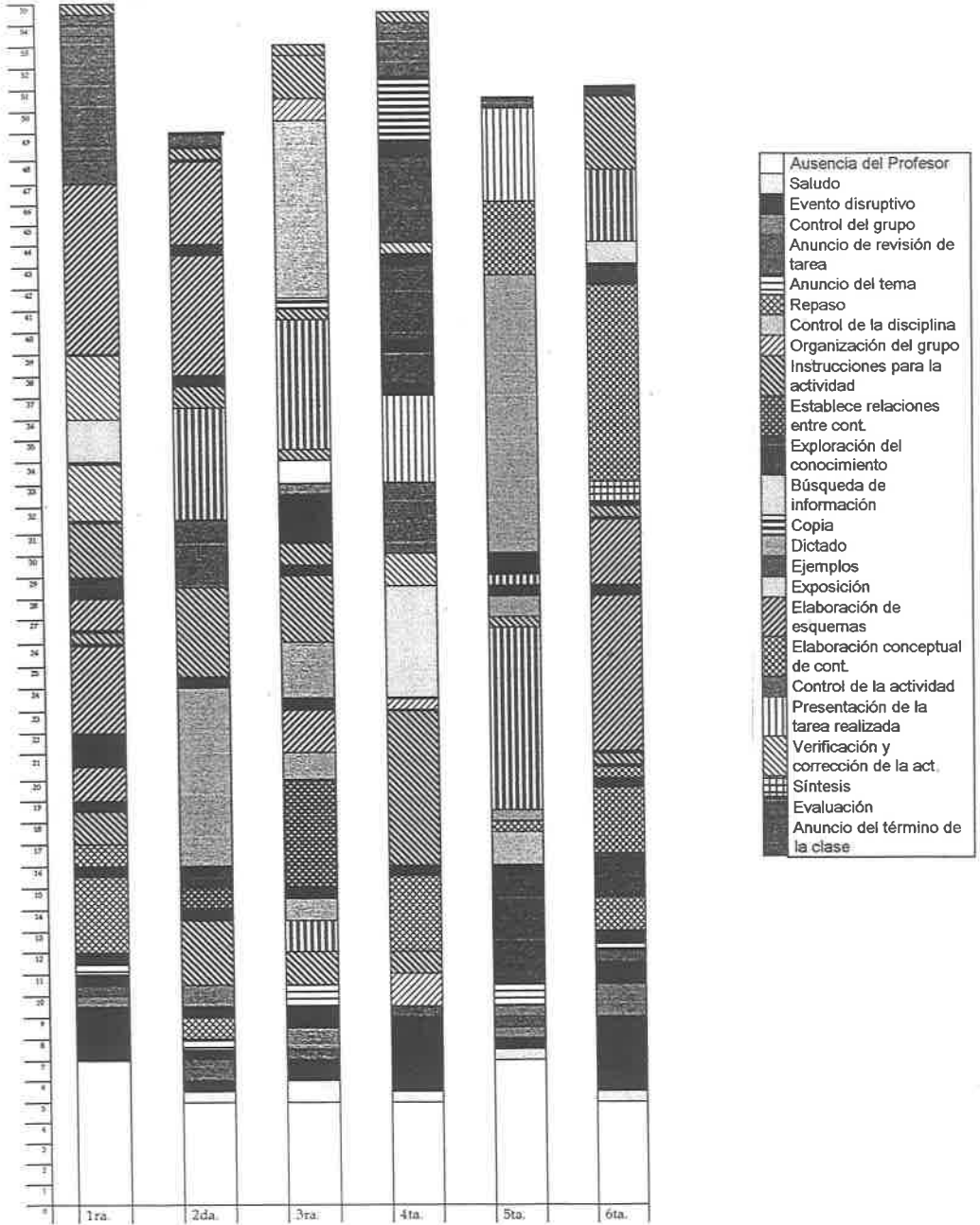
En la elaboración de los esquemas también participan los alumnos, pero solo copiando lo que la profesora anota en el pizarrón, sólo una vez los alumnos colaboraron en la elaboración del esquema.

El dictado por parte de la profesora también está presente en todas las sesiones, sólo dos veces un alumno fue el que dictó a sus compañeros.

Por último tenemos la actividad en la que la mayor participación es de los alumnos: los eventos disruptivos, ya que siempre buscaban un pretexto para interrumpir la clase. Aunque cabe mencionar que algunos de esos eventos disruptivos los provocó la misma profesora, al hacer comentarios que no tenían lugar en ese momento y los alumnos se aprovechaban de esto para hacer más grande la interrupción del tema.

Una vez definidas las categorías que representan la organización de las actividades realizadas dentro del salón de clases y plasmadas en el mapa de actividades, se procedió a hacer el análisis del tiempo empleado en cada una de ellas. Y ofrecer una visión global de la distribución temporal mediante una gráfica.

MAPA # 3  
 MAPA DE ACTIVIDADES DE LA PROFESORA WENDY



## ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROFESOR RODRIGO

Para obtener los porcentajes de la distribución temporal de las actividades, primero se obtuvo el tiempo empleado en cada categoría por sesión, se estableció el tiempo por categoría. En seguida, se sumó el tiempo de todas las veces que aparecía la categoría con sus respectivos eventos en una sesión. Posteriormente se hizo en forma global, es decir, se sumó el tiempo empleado en cada categoría por tema.

Una vez obtenidos los tiempos y para un mejor análisis de éstos se determinó que convenía pasarlos a porcentajes, para tener una visión más detallada. El paso a seguir fue sumar los tiempos de todas las categorías, con lo cual se formaba el 100% del tiempo y con una regla de tres se obtuvieron los porcentajes de cada categoría.

En la gráfica anexa se presenta de forma global el porcentaje de la distribución temporal de las categorías utilizadas por el profesor Rodrigo al impartir el tema de "Los sistemas ecológicos". Como puede observarse existen 29 categorías que fueron utilizadas de manera diversa en las 14 sesiones en que se desarrolló el tema citado.

La categoría que obtuvo un porcentaje mayor fue el *repaso*, con un 23,5 % donde la atención se centró en recordar los conceptos más importantes vistos. El profesor intercala preguntas dirigidas a verificar la comprensión de los alumnos quienes, al participar, debían parafrasear la información vista anteriormente. En muchos de los casos se anotaban en el pizarrón los conceptos más importantes que se iban mencionando. La duración de esta actividad dependió de la comprensión de los alumnos.

La segunda categoría relevante fue *exposición del profesor*, con un 15,6 %. La actividad recae en la explicación que el profesor da de los conceptos vistos, en algunas ocasiones, intercala preguntas para verificar la comprensión de los alumnos. Ellos ponían atención y muchas de las veces hacían anotaciones en sus cuadernos de los conceptos que se les hacían importantes en ese momento, según lo que iban escuchando del profesor; de manera que después ellos pudieran darle la estructura y organización que consideraran la más conveniente.

La categoría que ocupó el tercer lugar fue *punteo conceptual* con un 7,5 %. La actividad se llevó a cabo cuando el profesor dio una síntesis del contenido anterior que le sirvió de transición al nuevo tema o intercalaba conceptos anteriores con los nuevos, de manera que se daba continuidad entre un subtema y otro. En esta forma el alumno comprendía la secuencia y daba su propia versión de la interrelación entre los temas.

En cuarto lugar tenemos *elaboración conceptual de contenidos*, con el 6,1 % lo sobresaliente de esta categoría es que los alumnos hacen un refuerzo (resumen, mapa conceptual, esquema, etc.) del tema visto, basándose en las notas que tomaron del discurso del profesor, en el libro y en las anotaciones del pizarrón. La duración de esta

categoría dependió de la rapidez con que los alumnos hacían su refuerzo que no excedía de los 5 minutos por clase. Cabe destacar que esta categoría sólo se utilizó al término de cada subtema. De acuerdo con el profesor, esta actividad le servía para que los alumnos escribieran con sus propias palabras las definiciones de conceptos y establecieran las relaciones entre estos.

El quinto lugar corresponde a *síntesis*, con 5 % en la cual el profesor menciona los conceptos más importantes y la relación que existe entre ellos con el propósito de reafirmarlos.

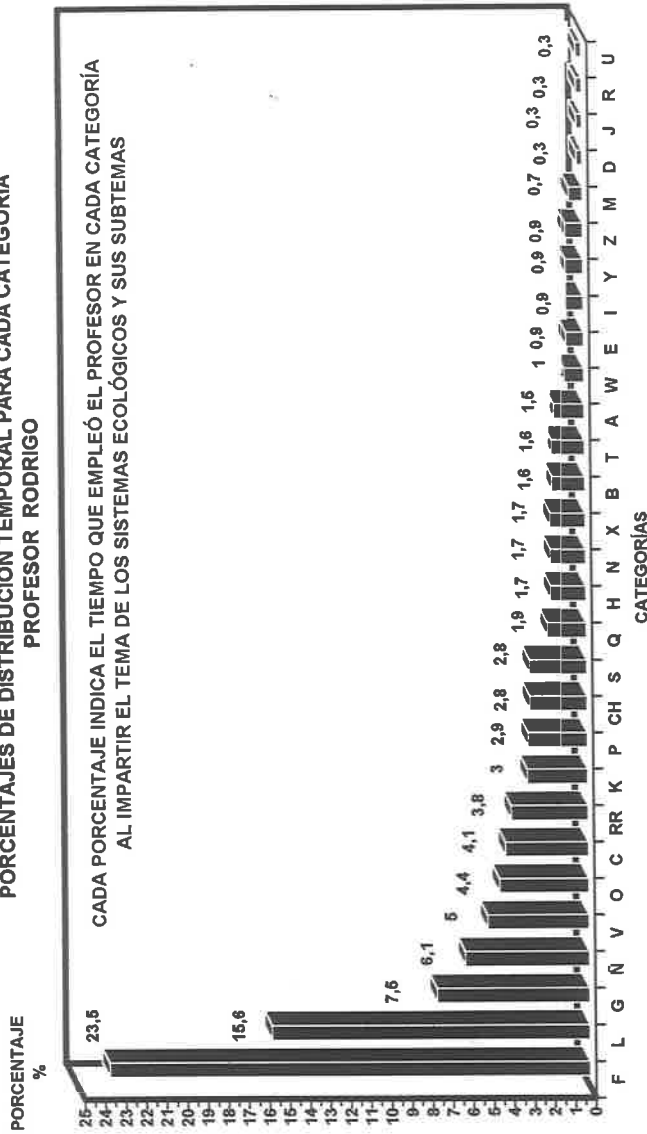
Las *instrucciones* ocupan el sexto lugar con un 4,4 %, la actividad principal de esta categoría es que el profesor informó a los alumnos lo que se va a realizar. Es importante destacar que las instrucciones eran claras y precisas lo cual las hacía entendibles disminuyéndose así el tiempo empleado en ellas.

El séptimo lugar es para *pase de lista*, con el 4,1 % del tiempo. El profesor siempre llevó el registro de asistencia, empleando más tiempo en ésta (en forma global) que en *presentación de la tarea* que es la categoría que ocupa el octavo lugar, ya que ésta no se utilizó a diario y las veces que se empleó eran aproximadamente 5 alumnos los que participaban no excediendo los cinco minutos por clase. La dinámica consistió en que los alumnos leían de sus cuadernos la tarea (resumen) que ellos elaboraban con sus propias palabras de los conceptos vistos, ya sea que los hayan elaborado en la misma clase o de manera extraclase, con la finalidad de evaluar qué tanto han aprendido los alumnos del tema y de que sus compañeros hagan una autoevaluación de su propio trabajo y en esta forma se pueda ajustar la tarea que hicieron.

Continuamos con el noveno lugar que es para *presentación de nuevos contenidos*, con un 3 %. Esta categoría tampoco se empleó en todas las sesiones y cuando se utilizó fue haciendo una exploración por medio de preguntas con el propósito de averiguar qué tanto saben los alumnos sobre el nuevo tema; también se hacían contextualizaciones seguidas de una explicación o simplemente presentando los nuevos contenidos intercalando preguntas de reflexión, con lo cual se daba una visión global del tema logrando captar la atención de los alumnos e interesándolos en el tema.

El décimo lugar lo ocupa *elaboración de esquemas* con el 2,9 % del tiempo. Ésta sólo se utilizó una vez y la mecánica consistió en que los alumnos complementaban su refuerzo, pero en base a un esquema y a la explicación del profesor. El tiempo que se tardan los alumnos es poco, por lo que en seguida se le da lectura a algunos trabajos tomados al azar para verificar la comprensión de los alumnos. La finalidad de esta actividad es que los alumnos representen la relación de los conceptos vistos, pero de acuerdo a la visión que se formaron con las explicaciones, repasos o síntesis que se dieron a lo largo del tema.

**PORCENTAJES DE DISTRIBUCIÓN TEMPORAL PARA CADA CATEGORÍA  
PROFESOR RODRIGO**



- F. Repaso
- L. Exposición del profesor
- G. Punteo conceptual
- N. Elaboración conceptual de contenidos
- V. Síntesis
- O. Instrucciones
- C. Pase de lista
- RR. Presentación de la tarea
- K. Presentación de nuevos contenidos
- P. Elaboración de esquemas
- Ch. Revisión de tareas
- S. Verificación de la comprensión
- Q. Control de la actividad
- H. Establece relaciones entre contenidos
- N. Dictado
- X. Evaluación
- B. Evento disruptivo
- T. Reelaboración conceptual
- A. Salud
- W. Contextualización
- E. Organización de grupo
- I. Exploración de contenidos nuevos
- Y. Anuncio de clasificaciones
- Z. Anuncio del término de la sesión
- M. Lectura
- D. Control del grupo
- J. Anuncio del tema
- R. Control de la participación
- U. Retroalimentación



Con un 2,8 % las categorías *revisión de tarea* y *verificación de la comprensión*, ambas quedaron en onceavo lugar. La primera se realiza de manera individual, el profesor pasaba a los lugares de los alumnos a revisar y registrar en su lista la tarea realizada asignando algunos puntos a cada tema y a veces indicando los errores; aunque se empleaba un tiempo considerable en esta categoría, los alumnos no asumían una actitud de aburrimiento ya que aprovechaban para ponerse al corriente o simplemente daban un repaso, los alumnos que platicaban lo hacían en voz baja y nunca se perdió el orden. El objetivo de esta revisión es verificar la comprensión de cada uno de los alumnos.

En la categoría de verificación, la atención se centró en que los alumnos al participar emplearan respuestas más completas y argumentadas, que parafrasearan, en base a lo que se vio en la clase, y así saber la manera en cómo están elaborando la información

Hubo otras categorías que se presentaron con menor frecuencia y tiempo (menos del 2 %) las cuales han quedado agrupadas en una categoría denominada "Otras" formando un porcentaje total del 18,2 %.

Estas categorías son: *control de la actividad*, con 1,8 % donde el profesor verificó y registró la actividad realizada por los alumnos; *establece relaciones entre contenidos* con 1,7%, aquí el profesor señaló los conceptos y la relación existente entre ellos; *dictado*, con 1,7 %, el profesor pide a los alumnos anoten lo que él dicta; *evaluación* con 1,7 % el profesor pide a los alumnos contestar un cuestionario que les entregó.

Otras categorías son: *evento disruptivo*, con 1,6 % donde la clase es interrumpida por motivos ajenos a ésta; *reelaboración conceptual* con 1,6 % los alumnos modifican su refuerzo en base al nuevo discurso del profesor; *saludo* con 1,5 % es cuando el profesor llega al salón al inicio de la clase, los alumnos se levantan y lo saludan; *Contextualización* con 1% el profesor da ejemplos de acuerdo al tema y en tomando en cuenta el contexto de los alumnos.; *Organización del grupo* con 0,9 % el profesor indica a los alumnos cómo deben acomodarse para la actividad a realizar.

*Exploración de contenidos* con 0,9, aquí el profesor averigua qué tanto saben los alumnos sobre el nuevo tema; *anuncio de calificaciones* con 0,9 % el profesor informa a los alumnos su calificación respecto a la materia, cabe señalar que ésta se hizo durante el transcurso de una de las primeras sesiones del tema observado, aunque pertenecían al bimestre anterior; *anuncio del término de la sesión* con 0,9 %, el profesor informa a los alumnos que ya terminó la clase; *lectura* con 0,7 % el profesor pide a los alumnos den lectura a un texto del libro relacionado con el tema; *control del grupo* con 0,7 % el profesor llama la atención a los alumnos que juegan en el salón; *anuncio del tema* con 0,3 % el profesor mencionó y anotó en el pizarrón el nombre del tema; *control de la participación* con 0,3 % el profesor elige a los alumnos que han de participar en la clase. Y por último tenemos la categoría de *retroalimentación*, con 0,3

donde el profesor corrige a los alumnos que en su participación dijeron algo erróneamente.

Pasemos ahora a analizar las actividades de la profesora Wendy.

### ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE LA PROFESORA WENDY

En la gráfica # 5 se distinguen 24 categorías presentando de manera global el porcentaje de la distribución temporal de ellas y que fueron utilizadas de forma variable en las 6 sesiones que duró el tema de "Los sistemas ecológicos"

El mayor porcentaje corresponde a la categoría *dictado* que alcanzó un 14,3 % del tiempo total debido a que se presenta en casi todas las sesiones, además de que las actividades que plantea la profesora giran en torno a ésta. Pues cuando ella no dicta pide a los alumnos den la definición de algún concepto siendo dictada a los demás la mejor.

La categoría *instrucciones para la actividad* ocupó el segundo lugar: con un 13,7 %. Este porcentaje se presentó porque la profesora dio mucho tiempo en informar a los alumnos la forma en que se realizarían las actividades. Las explicaciones no eran claras, además de estar enfocadas a la organización.

En tercer lugar tenemos a la categoría *evento disruptivo* con un 10,6 %. Esta apareció en todas las sesiones ya que cuando no se interrumpía la clase por motivos ajenos a ésta, la profesora llamaba la atención a los alumnos o personas ajenas al grupo interrumpían la clase. En esta categoría existió un control fuerte por parte de la profesora con respecto a la organización del grupo y disciplina, esto puede indicar que requiere de un ambiente propicio para atraer la atención de los alumnos y poder impartir la clase.

La categoría *elaboración de esquemas* está situada en el cuarto lugar por haber obtenido el 10,4 %. Aquí la mecánica consistió en que la profesora indicó a los alumnos cómo elaborar un esquema al mismo tiempo que ella lo hacía en el pizarrón; algunas veces lo explicaba, otras lo complementaba con la ayuda de los alumnos y otras lo elaboraba tomando en cuenta conceptos vistos anteriormente. Cabe recalcar que la parte más activa la tenía la profesora, los alumnos sólo se limitaron a copiar lo del pizarrón.

El quinto lugar es para la categoría *exposición de la profesora*, con un 8,4 %. De nuevo la parte activa la tiene la profesora al realizar la explicación de los conceptos nuevos intercalando preguntas de verificación de la comprensión. Aunque esto último sólo es ocasional como se demuestra en la gráfica pues la verificación sólo logra obtener el 1.4 % del tiempo total quedando en el décimo sexto lugar.

La sexta categoría es *elaboración conceptual de contenidos* que obtuvo un 6.2 % donde la atención se centró en que la profesora elaboró la definición del concepto visto

con ayuda de los alumnos anotando en el pizarrón lo más importante y sólo en dos ocasiones son los alumnos los que elaboraron la definición y con base al discurso de la profesora y a lo que les dictó.

La siguiente categoría sobresaliente es *anuncio de revisión de tarea*, con un 5,2 %. En todas las sesiones la profesora informó a los alumnos que revisaría la tarea extraclase en la sesión siguiente a la que se encontraban, pero lo cierto es que nunca se llevó a cabo dicha revisión por falta de tiempo; lo cual indica la mala organización de la profesora, pues nunca tuvo tiempo suficiente para revisar el trabajo que los alumnos hicieron de manera extraclase. Cabe mencionar que en varias ocasiones los alumnos protestaron por no haber sido calificados aunque no supimos si realmente llevaban la tarea y les importaba la calificación que esta significaba o si ya lo hacían sólo por reprobar la actitud de la profesora.

La categoría *repaso*, ocupó el noveno lugar, con un 4,4 %. La dinámica consistió en que la profesora menciona los conceptos más importantes de la clase anterior, hace preguntas para verificar la comprensión de los alumnos o les pide a ellos que busquen información en sus cuadernos de la clase anterior.

La *exploración del conocimiento* llegó al décimo lugar con un 3,8%. La actividad se enfocó en las preguntas que la profesora hace para saber qué tanto saben los alumnos sobre el nuevo tema, aunque algunas ocasiones no llega a tener ninguna respuesta de los alumnos.

En el undécimo lugar tenemos *presentación de la tarea realizada* con un 3,4 % aquí la parte activa la llevaron los alumnos al presentar ante sus compañeros y profesora la tarea que realizaron, ya sea que leían la información o la escribían en el pizarrón.

Con un 3,2 % la categoría *búsqueda de información* se presentó en duodécimo lugar. La actividad consistió en que los alumnos debían buscar información referente al tema visto, ya sea en cuaderno o en libros.

*Los ejemplos* ocuparon el décimo tercer lugar con un 2,6 %. Puede ocurrir que la profesora dé algunos ejemplos relacionados con el tema o que pida a los alumnos escriban en sus cuadernos ejemplos de los conceptos vistos.

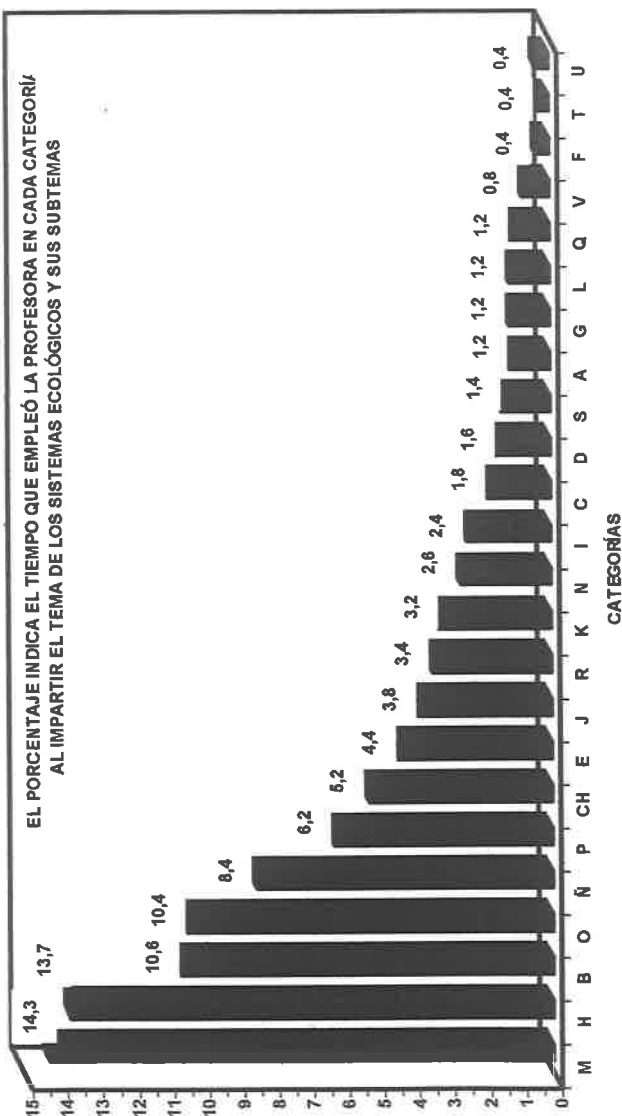
Por último tenemos a la categoría *establece relaciones entre contenidos* con un 2,4 % . Aquí la profesora señala los conceptos anteriores con la ayuda de los alumnos a través de preguntas y después la profesora introducía conceptos nuevos.

Otras categorías que se presentaron a lo largo de las seis sesiones han quedado agrupadas en la categoría denominada "Otras", debido a la mínima frecuencia y tiempo con que se presentaron (menos del 2 %) quedando sumados todos sus porcentajes con lo cual se obtuvo un total del 11,6 % .

**PORCENTAJES DE DISTRIBUCIÓN TEMPORAL PARA CADA CATEGORÍA  
PROFESORA WENDY**

**PORCENTAJE  
%**

- M. Dictado
- H. Instrucciones para la act.
- B. Evento disruptivo
- O. Elaboración de esquemas
- N. Exposición
- P. Elab. Concep. De contenidos
- CH. Anuncio de rev. de tarea
- E. Repaso
- J. Exploración del conocimiento
- R. Presentación de tarea
- K. Búsqueda de información
- N. Ejemplos
- I. Establece rel. entre contenidos
- C. Control del grupo
- D. Anuncio del tema
- S. Verificación y corrección de la tarea
- A. Saludo
- G. Organización del gpo.
- L. Copia
- Q. Control de la actividad.
- V. Anuncio del término de la clase.
- F. Control de la disciplina
- T. Síntesis
- U. Evaluación



**EL PORCENTAJE INDICA EL TIEMPO QUE EMPLEÓ LA PROFESORA EN CADA CATEGORÍA AL IMPARTIR EL TEMA DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS Y SUS SUBTEMAS**

**CATEGORÍAS**

Estas categorías fueron: *Control del grupo*, donde la profesora tuvo que elevar la voz para que los alumnos la escuchen y en alguna ocasión cambia a los alumnos inquietos; *Anuncio del tema* en la cual la profesora dictó a los alumnos o escribió el nombre del tema en el pizarrón; *Saludo*, la profesora entró al salón y se realiza el saludo; *Organización del grupo*, la profesora pidió a los alumnos formen equipos, se formen en círculo o en filas; *copia* donde los alumnos copiaron lo escrito en el pizarrón en sus cuadernos; *Control de la actividad*, donde la profesora verifica que la actividad se lleve a cabo en el tiempo convenido; *Anuncio del término de la sesión*, la profesora anuncia a los alumnos que la clase terminó; *Control de la disciplina*, la profesora pide a los alumnos tener disciplina mientras ella sale del salón por un momento para ir por un material didáctico.

Otras categorías son: *Síntesis*, donde la profesora menciona los conocimientos más importantes; *Evaluación de la actividad*, La profesora verifica que lo escrito en el pizarrón esté correcto.

Teniendo como base los mapas de actividades realizados anteriormente fue más fácil identificar la secuencia básica de actividades del proceso de enseñanza aprendizaje de cada profesor y que a continuación se presentan.

### **Secuencia de actividades del profesor Rodrigo tomando como base el tema “Los sistemas ecológicos”**

La enseñanza de las ciencias es un proceso social y de aprendizaje particular que cambia con respecto a cada grupo, así como de acuerdo a cada maestro. Los alumnos muchas veces muestran problemas en aprender la ciencia y no se toma en cuenta que las interacciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje son diferentes, así como las situaciones sociales y contextuales.

Tomando esto en cuenta en seguida mostramos la secuencia básica de actividades del profesor Rodrigo la cual se identificó gracias al análisis de los mapas de interactividad.

#### **A) Inicio**

- saludo
- Evento disruptivo
- Pase de lista
- Control del grupo

#### **B ) Repaso**

- Verificación de la comprensión
- Control de la participación

#### **C) Elaboración conceptual de los alumnos**

- Puenteo conceptual

#### **D) Anuncio del nuevo tema**

- Exploración

- Establece relaciones entre contenidos
- Explicación
- Síntesis

### E) Reelaboración conceptual de contenidos

- Retroalimentación (Verificación de la comprensión)
- Contextualizaciones

### F) Instrucciones para la tarea extraclase

### G) Evaluación

El profesor se presenta generalmente 6 minutos después de haber iniciado la clase, al entrar al salón, los alumnos lo saludan, en algunas ocasiones hace un comentario ajeno a la clase, en seguida el profesor comienza a pasar lista. Este patrón de **saludo** profesor-alumnos se presenta en casi todas las sesiones citamos un ejemplo de la primera sesión de este tema.

Alumnos "Buenas tardes" ( El profesor entra al salón de clases)  
 Profesor "Buenas tardes"  
 Profesor "¿Que tal la pasaron, jóvenes? (Es regreso de vacaciones)  
 ¿Bien?  
 Alumnos "Síiiii"  
 Profesor "Ahora sí vienen enfermos de tanta golosina"  
 Alumnos "Nooo"  
 Profesor "Puro pastel ¿No?"  
 (El profesor corta la conversación y comienza a pasar lista)

Estas conversaciones las utiliza el profesor para tratar de romper un poco la tensión de regreso a clases después de vacaciones. El profesor utiliza unos cuantos segundos en controlar al grupo después del saludo y el comentario.

Posterior a estas actividades el profesor inicia la clase con su actividad principal que es el **repaso** al que le dedica un buen tiempo, el patrón que utiliza es un tipo especial de diálogos en forma de preguntas y respuestas, esto no es una simple estructura doble pregunta-respuesta, sino un patrón de por lo menos tres partes: pregunta-respuesta-evaluación, es lo que Lemke (1993) denomina diálogo triádico. Analicemos un breve diálogo del tema anterior , ya que el profesor no inicia el nuevo tema.

Profesor "Algo que quedamos en la clase anterior que era eh....."  
 Alumnos "Evolución, diversidad"  
 Profesor "Evolución diversidad y ....."  
 Alumnos "Adaptación"  
 Profesor "Adaptación"  
 Profesor "Vamos a ver nada más para poder entrar al siguiente tema"  
 (El profesor elige a un alumno)  
 (El alumno lee de su cuaderno)  
 Mario " Esta actividad consistió para conocer la teoría de la clasificación que los científicos hicieron para ordenar la gran diversidad de organismos existentes"  
 ( Otros cuatro alumnos leen su refuerzo)

Conforme el profesor da el repaso los alumnos llevan a cabo su refuerzo (resumen, mapa conceptual, esquema, etc.)

El repaso del profesor se basa principalmente en **preguntas** de varios tipos: Para dar continuidad, de recuerdo, de verificación de la comprensión. A continuación presentamos una secuencia de preguntas de seguimiento y de recuerdo que hace el profesor al iniciar el tema de "Los sistemas ecológicos".

- Profesor: "Total que todos estos organismos ..... formamos lo que son sistemas, lo que son ecosistemas y es por eso que pasamos al siguiente tema 'Los sistemas ecológicos'"
- Profesor "Esto de acuerdo ..... es por eso que la biología estudia, ahora sí, a todos los seres orgánicos, por eso es bio-vida ¿Y el otro?"
- Alumnos "Estudio" (Algunos alumnos responden)
- Alumnos "Tratado" (Otros alumnos)
- Profesor "Dice: los sistemas e-co-ló-gi-cos ¿Sí? Pero vamos a descifrar ¿Qué podríamos entender por un sistema?"  
(Los alumnos responden)
- Profesor "A diario nuestro sistema de gobierno anda arriba, anda abajo y así y nunca está en equilibrio ¿Sí?"
- Marisol "¿Es el sistema de elementos relacionados entre sí?"
- Profesor "Y sistemas de vida ¿Qué más podría ser?"
- Jesús "Diálogos"  
(La serie de preguntas continúan por parte del profesor)

Las preguntas de seguimiento y de recuerdo que realiza el profesor generalmente son para recordar conceptos específicos que se vieron en clases anteriores.

El profesor **verifica la comprensión** utilizando el tipo de preguntas que hace en seguida.

- Profesor "¿Qué va a ser un sistema? Es un conjunto es cierto, pero ¿De qué? ..... ¿Qué realizan? ¿Qué hacen? ¿A qué se llega? o ¿Qué van a originar? o ¿Qué formarán?"
- Alan "Células"  
(El profesor ignora la respuesta)
- Profesor "Nos dice que va a dar origen a una unidad ¿De qué?"
- Abraham "De estudiar la ecología en su conjunto"
- Profesor "Bueno va a estudiar todo lo que encierra la ecología ¿Qué más? Repito ..... ¿Qué tipo de elementos creen que sean?"
- Misael "Conjunto de materias orgánicas"
- Profesor "Y ¿De qué va a estar compuesta esa materia orgánica?"
- Enrique "De células"  
(El profesor continúa preguntando)

Las estrategias de desarrollo temático son técnicas específicas usadas por los profesores para construir una relación de redes semánticas entre los términos claves de una materia, así como una forma de introducirse al tema son las preguntas como las utilizadas anteriormente por el profesor. Coll (1990) señala que es una estrategia muy común en la mayoría de los profesores.

A diferencia de las preguntas de continuidad, cuando el profesor lleva a cabo preguntas para verificar la comprensión exige respuestas más completas y si es necesario que el alumno argumente sus respuestas se lo pide. En este caso el profesor no está recabando información, sino está áveriguando si el alumno conoce la información. Con las preguntas de comprensión lo que el profesor espera es que los alumnos relacionen unos conceptos con otros.

Los Alumnos tienen que aprender a combinar los significados de los diferentes términos según su lenguaje científico.

Todas estas preguntas el profesor las hace **controlando la participación**, es decir, el profesor elige a la persona que va a responder.

El control de la participación es una de las actividades más significativas del profesor ya que éste lo que busca es comprometer a los alumnos que muestran menos interés de participar en la clase. A parte esta actividad del profesor tiene mucha relación con el tipo de evaluación que lleva a cabo.

Es difícil desde la perspectiva constructivista encontrar funcionalidad a una evaluación consistente en el enjuiciamiento objetivo y terminal de la labor realizada por cada alumno. Por el contrario, el profesor en su papel de experto de investigadores novatos no puede situarse frente a sus alumnos sino junto a ellos. Su pregunta deja de ser "¿Quién merece una valoración negativa y quién no?" para convertirse en "¿Qué ayuda precisa cada cual?" para avanzar en su proceso de construcción.

Al terminar el repaso el profesor elige generalmente llevar a cabo un **punteo conceptual**, permítannos citar un ejemplo de punteo conceptual que utiliza el profesor para después anunciar el nuevo tema 'sistemas ecológicos' retomamos el punteo cuando el profesor lo va a terminar.

Profesor "Total que todos esos organismos al pasar una serie de procesos como lo marca la evolución, de una forma gradual y que existieran variedades y que además dentro de ellos para seguir existiendo se tendrán que adaptar, formamos lo que son sistemas, ecosistemas y es por eso que pasamos al siguiente tema que es: 'Los sistemas ecológicos'"

Dentro de los puentes conceptuales el profesor también interroga a los alumnos sobre una posible relación entre los conceptos previos y los conceptos nuevos, igualmente lleva a cabo una exploración sobre qué tanto se conoce sobre el nuevo tema.

El profesor para pasar al siguiente tema primeramente verifica que los contenidos anteriores hayan sido aprendidos. El profesor parece contextualizar la interacción educativa profesor - alumnos como una secuencia que se desarrolla a través de fases sucesivas y que, para pasar a la siguiente, la anterior tiene que quedar terminada.

Dentro del mismo tema el profesor da un segundo repaso y después **establece relaciones entre contenidos** de la siguiente forma:



Profesor "¿De dónde partimos? ¿A dónde vamos llegando? Células, tejidos, órganos van a formar un organismo ya sea planta o animal, pero va a ver muchas variedades que van a originar una población en ese pequeño medio, va a crecer mucho más, habrá una comunidad ¿Verdad? posteriormente ¿Formará....?"

Alumnos "Ecosistemas"

Profesor "Formará ecosistemas"

Profesor "¿Qué es importante para que ese ecosistema esté presente?"

Enrique "Sistema comunal"

Edgar "Seres y plantas"

Fabian "Organismos abióticos"

Profesor "Pues habrá factores abióticos" (El profesor va anotando en el pizarrón los conceptos nuevos)

El segundo repaso lo lleva a cabo el profesor cuando considera que los alumnos no están comprendiendo los contenidos y que es necesario regresar y explicar nuevamente.

Estas actividades pueden atribuirse a situaciones educativas de andamiaje en donde Brown (1988 cit. por Saez y Riquarts, 1996) señala:

El maestro se adapta al estado actual del que aprende.

El nivel de ayuda decrece cuando aumenta la capacidad del que aprende.

La ayuda se proporciona también en función del nivel de dificultad de la tarea.

La ayuda conlleva correcciones locales que acompañan al logro actual del alumno.

Sin embargo, en otros temas el profesor realiza otras actividades después del repaso, veamos la siguiente actividad del tema "Los ciclos del carbono, nitrógeno y agua" donde el profesor se decide por una larga **explicación** sobre el ciclo del carbono.

Profesor "Antes de tejidos ¿Qué son?"

Jesús "Células"

Profesor "Son células ¿Después?"

Alumnos "Órganos"

Profesor "No, no, no ..... tejidos ¿Y después?"

Alumnos "Órganos"

Ricardo "Después sistemas"

Profesor "Sistemas y hasta dar origen a lo que es este organismo, este individuo ¿Sí? Entonces, carbohidratos, grasas, proteínas y ácidos nucleicos ¿Sí? Pero esto ¿Dónde vendrá? ¿Quién lo va a ocasionar?"

Alumnos "El carbono"

Profesor "El carbono, en todos los organismos va a encontrarse ....."

(Aquí el profesor inicia una explicación que dura 15 minutos)

Coll, Colomina, Onrubia y Rochera (1995) señalan que es importante analizar el proceso de aprendizaje en estrecha relación con los procesos de enseñanza con los que aparecen interconectados.

Esto lo mencionamos ya que cuando el profesor elige una explicación extensa los alumnos comienzan a distraerse y hacen otras cosas: Murmullos, ver hacia afuera del

salón, molestar al compañero, etc., sin embargo, el profesor tiene la habilidad para captar cuando esto sucede y cambia de dinámica.

Después de las actividades anteriores los alumnos llevaron a cabo una elaboración conceptual de contenidos, esto se da con ayuda del profesor, la cual puede ser a través del repaso, del punteo conceptual, de la explicación o de otra.

Esta actividad puede explicarse a través de la perspectiva de la construcción de significados en la escuela, trasciende ampliamente la dinámica interna de los procesos psicológicos individuales de los alumnos. El aprendizaje y la enseñanza en la escuela son en realidad una construcción claramente orientada a compartir significados, compartir parcelas progresivamente más amplias de significados con respecto a los contenidos.

Un ejemplo de una actividad guiada se muestra en la interactividad que se lleva a cabo en el tema "Principio de la fotosíntesis" en la que los alumnos llevan a cabo una elaboración conceptual de contenidos después de que el profesor dio una explicación y un repaso.

(El profesor forma equipos y da instrucciones)

Profesor "¿Qué es lo que queremos, jóvenes? ..... en cada una de esas partecitas .... escuchen se realizan determinadas funciones ¿Qué es lo que deben hacer? Buscar, desde antes ya les había pedido investigar, ya deben tener subrayado, ya saben donde se encuentra, buscar ¿Qué es lo que se lleva a cabo en el tallo, raíces, en las hojas .....?"

(La actividad dura 25 minutos)

Cuando se lleva a cabo la elaboración conceptual del contenido los alumnos (Con la guía del profesor) pueden elegir llevar a cabo diferentes estrategias de aprendizaje, como resúmenes, mapas conceptuales, esquemas, etc. Igualmente los alumnos eligen si presentan su tarea leyendo la actividad que hicieron, presentándola en el pizarrón o explicándola verbalmente.

En algunas ocasiones el profesor termina las actividades anteriores (punteo conceptual, relación entre conceptos, exposición) con una **síntesis** o bien pasa directamente a la elaboración conceptual de contenidos por parte de los alumnos. Vamos a ver una de estas secuencias que se dan en este tema donde el profesor lleva a cabo una relación entre contenidos, después realiza una síntesis y, por último, los alumnos llevan a cabo una elaboración conceptual de contenidos.

Profesor " Bueno, sí habrá factores abióticos y encontraremos flora y fauna, pero lo voy a colocar; flora y fauna"

(Lo anota en el pizarrón al final realiza un esquema de todos los conceptos mencionados)



Cuando el profesor trabaja con esquemas en el pizarrón, los alumnos no copian la actividad sino que tratan de darle una reelaboración, explicando la secuencia de otro modo e, incluso, agregándole nuevos conceptos o restándole aquellos que no consideren importantes.

Después el profesor lleva a cabo una síntesis.

Profesor "Bueno, volvamos a hacer esto de una forma más detallada ..... sistema es un conjunto de elementos que va a estar formado de materia orgánica, pero que va a dar origen a una unidad y que ese componente o todo lo que encontramos ahí tendrá una finalidad"  
(El profesor explica todos los conceptos que están en el esquema, así como la relación entre ellos).

El profesor puede llevar a cabo su síntesis explicando el esquema elaborado en el pizarrón o puede hacer su síntesis sin tener los conceptos escritos en un lugar observado.

En todas las actividades anteriores es bueno tomar en cuenta la actividad discursiva del profesor quien introduce una definición intersubjetiva de la situación en la medida en que trata de guiar al alumno hacia su propia definición con fines educativos.

Este proceso permite la negociación entre los participantes y el establecimiento de una definición intersubjetiva de la situación, depende de que se utilicen formas apropiadas de mediación semiótica.

Por último, se lleva a cabo la **elaboración conceptual de contenidos**, pero veamos un ejemplo de cómo el profesor inicia esta actividad.

Profesor "Pueden complementar su refuerzo, lo pueden hacer a su modo, ustedes pueden dar otra

estructura, quien termine me alza la mano"

Ahora veamos la intervención de un alumno al presentar su refuerzo. (Elaboración conceptual de contenidos).

Maricela " Los sistemas ecológicos son el conjunto de elementos que forman una unidad que es un conjunto de materia orgánica cuya finalidad es una función específica; las células, el tejido y órganos forman individuos que tienen que desarrollarse en un hábitat donde forman población y comunidades que a la vez forman un ecosistema con ciertas condiciones climáticas, así como fuentes de energía que tendrán una relación con el desarrollo de los seres vivos y su medio ambiente"

Siguiendo la secuencia de esta actividad el profesor, al darse cuenta que la alumna no hace una buena síntesis, lleva a cabo una retroalimentación. Continuemos con la secuencia de la sesión donde el profesor retroalimenta a la alumna y al grupo en general.

Profesor "Bueno, que se encontrará o estará compuesto, en este caso, vamos a decir, factores que influyen o dan origen a ese ecosistema o que se encuentran dentro de ese ecosistema, para considerarlo como pues sistema ecológico"

Cuando la retroalimentación es sólo a un alumno que respondió o presentó su tarea erróneamente, el profesor se dirige al alumno y lo retroalimenta, pero cuando se da cuenta que todos o la mayoría de los alumnos no está comprendiendo, entonces busca las condiciones para que se lleva a cabo un nuevo refuerzo.

Si el profesor sabe detectar el avance a lo largo de la secuencia didáctica va a saber qué tantas necesidades tiene el alumno, así como cuánto tiempo se le va a brindar la ayuda a quien lo necesite. Esto lo podemos ejemplificar a través de la metáfora del andamiaje en la que la idea central es la sesión y traspaso progresivo de la responsabilidad y del control en el aprendizaje.

Los profesores que consiguen andamiar mejor el aprendizaje de los alumnos son los que ajustan continuamente el tipo y grado de ayuda a las dificultades que encuentran, así como a los progresos que realizan éstos últimos en la realización de la tarea.

Lo anterior podemos ejemplificarlo cuando el profesor lleva a cabo repasos y/o retroalimentaciones aunadas a una verificación de la comprensión, el profesor va a brindar las ayudas que considere necesarias en la elaboración conceptual de contenidos del alumno, en este caso, a través de la elaboración de resúmenes, esquemas, redes conceptuales, etc.

Con respecto a la verificación de la comprensión ésta se da en la mayoría de las actividades del profesor, ya sea en la relación entre contenidos, puenteo conceptual, síntesis, explicación y por supuesto en el repaso. Observemos cómo el profesor verifica la comprensión en la segunda sesión de nuestro tema.

Profesor "¿Qué va a ser un sistema? Es un conjunto es cierto, pero ¿De qué? ..... ¿Qué

realizan? ¿Qué hacen? ¿A qué se llega? o ¿Qué van a originar?"  
Alan "Células"

(El profesor ignora la respuesta)

Profesor "Nos dice que va a dar origen a una unidad ¿De qué?"

Abraham "De estudiar la ecología en su conjunto"

Profesor "Bueno va a estudiar todo lo que encierra la ecología ¿Qué más? Repito ..... ¿Qué tipo de elementos creen que sean?"

Misael "Conjunto de materias orgánicas"

Profesor "Y ¿De qué va a estar compuesta esa materia orgánica?"

Enrique "De células"

(La verificación de la comprensión continúa otros 15 minutos)

Es importante para el profesor estar seguro de que los alumnos están comprendiendo los contenidos. Esto provoca malestar en aquellos alumnos que comprendieron los contenidos mucho antes que sus compañeros. A pesar de esto la función del profesor es guiar las modificaciones y reelaboraciones de estas concepciones por medio de una evaluación continua de las dificultades y progreso de los alumnos, de adaptación de las actividades a las necesidades de los alumnos y esta evaluación y/o verificación de la comprensión es necesario que los alumnos la perciban como una ayuda real.

Los **ejemplos o contextualizaciones** se pueden dar en cualquier actividad como ésta que hace el profesor al observar a un pájaro en el patio.

Profesor "A ver ¿Cómo me podrían explicar eso? A ver, hay que relacionarlo con lo que hemos analizado; hay que relacionarlo, aquí tenemos varias cosas: Hay plantas, no hay avecillas, ah si ahí va una ¿Sí?"

El profesor da siempre las **instrucciones** para la tarea en casa, al finalizar la sesión, con respecto a las instrucciones para actividades en clase, hay una identificación entre profesor y alumnos que las actividades las realizan los alumnos sin que el profesor se los señale.

Las contextualizaciones del profesor no son planeadas, sino que van surgiendo de acuerdo a cómo se va desarrollando el tema o utilizando como ejemplo objetos o cosas de la escuela.

Consideramos que los significados que dan los alumnos y el contexto son elementos que no pueden examinarse separadamente o derivarse de una suma de elementos, sino más bien, tenemos que estudiar aquellas redes de relaciones que se van tejiendo para dar forma a la estructura del significado.

La evaluación que el profesor lleva a cabo es de forma continua, es decir, de acuerdo a los refuerzos del cuaderno y de la participación verbal de los alumnos, todo esto a través de registros. Al final del tema el profesor realiza un examen escrito. El profesor no informa ni de manera verbal o escrita cómo evalúa las actividades, esto puede ser debido a que profesor y alumnos ya conocen las actividades a evaluar.

Podemos afirmar que el profesor tiene bien estudiadas las cualidades de los alumnos y estos conocen o saben interpretar qué les está pidiendo su profesor.

### **Secuencia de actividades de la profesora Wendy tomando como base el tema "los sistemas ecológicos"**

Cuando nos formulamos una pregunta o asumimos un reto, habitualmente nos encontramos con que existen varias respuestas.

Cuando los profesores de ciencias llevan a cabo sus actividades en el salón de clases es importante que tengan bien claro los objetivos que desean conseguir. Un amplio entendimiento de los fines requiere una clarificación del significado que el profesor le da a los varios tipos de actividades que son diferentes en naturaleza y pueden ser empleadas en distintas formas para lograr diferentes metas.

En muchas ocasiones los profesores llevan a cabo actividades sin tener claro qué es lo que quieren conseguir con esto, lo que se traduce en que los alumnos tampoco saben qué es lo que les está pidiendo el profesor. Estudiando las actividades de enseñanza de las ciencias, Tasker (1981 cit. por Miguens y Garrett, 1991) identificó una serie de problemas específicos con respecto a las percepciones del profesor y también de los alumnos:

- Los alumnos consideran las lecciones como hechos aislados, mientras los profesores los relacionan con una serie de experiencias.
- Los alumnos perciben objetivos de la tarea diferentes de los percibidos por el profesor.
- Las percepciones de los alumnos sobre la naturaleza del trabajo no incluye características de críticas científicas, pero los profesores suponen que ellos lo hacen.
- Los alumnos carecen del conocimiento previamente supuesto y no son capaces de alcanzar el "estado mental requerido".

Lo anterior tiene relevancia cuando se analiza la secuencia básica de actividades que llevan a cabo los profesores participantes en nuestra investigación y que a continuación presentamos.

Las diferencias entre la profesora Wendy y el profesor Rodrigo son varios años de experiencia en la enseñanza de las ciencias y esto se manifiesta en las actividades y en la importancia que les dan a éstas.

Primeramente presentamos la secuencia básica de actividades de la profesora Wendy:

#### **A) Inicio**

- Saludo
- Control del grupo

#### **B) Repaso**

### C) Anuncio del tema

- Preguntas de continuidad de la clase

### D) Instrucciones para la actividad

### E) Exposición

- Actividad conjunta profesora-alumno o sólo la profesora

- Elaboración conceptual de contenidos de los alumnos

- Relaciones entre contenidos

Después de haber hecho mención a las actividades, procederemos a describir y ejemplificar cada uno de éstos. Al igual que sus variantes y otras actividades que se suscitan dentro de esta secuencia.

La profesora se presenta al salón generalmente 6 minutos después de haber iniciado la clase, al entrar al salón los alumnos se ponen de pie y saludan a la profesora.

Después del saludo la profesora hace algunas bromas con los alumnos, estos continúan bromeando y llega un momento en que la profesora se desespera por no poder **controlar el grupo**. Un ejemplo de esto lo podemos apreciar desde que la profesora se presenta en el salón al iniciar el tema.

Profesora "¿Por qué no te levantas estás muy cansado?"

Alumnos "¡Aaaah!"

Alumnos "No puede"

Profesora "Aah, Cierto, ¡Perdón! se me olvidó, siéntate, siéntate"

(La profesora se dirige a un Ao que tiene el pie lastimado)

Profesora "Sentados"

Alín "¿Hoy no va a hablar como el gallo Claudio, maestra?"

Profesora "Vas a ver ¡Eh!"

(Pausa)

Profesora "Se aprovechan de mi inocencia"

(Nos adelantamos para ver el episodio donde la profesora pierde el control y comienza a molestarse)

Profesora "¿Cómo? ¿Cómo? No te entiendo"

Efraín "Lo otro, lo de la otra vez"

Profesora "A ver, ya hablo mejor, pero creo estoy sorda"

Alumnos "Lo pasado, lo que tienen atrasado"

Profesora "¡Ah! ya, dije que lo iba a pensar, espérame"

Efraín "¡Aaaah!"

Profesora "Bueno, ya, anotamos como tema, este, los sistemas ecológicos"

(Esto continúa así durante 10 minutos, la profesora tratando de explicar y los alumnos preguntando cosas ajenas al tema)

La profesora hace esto con la finalidad de crear un buen ambiente en la clase, pero en algunas ocasiones le resulta contraproducente y se le dificulta no responder preguntas fuera del tema, cuando lo hace ya pasó cierto tiempo.

Lemke (1993) señala que se trata de reglas no escritas en el aula. Son situaciones sociales que ocurren actualmente en las aulas y a las estrategias de profesor - alumnos para intentar controlar la conducta de otro y el curso de los eventos en el aula.

Son reglas importantes que los alumnos pueden violar para que el profesor pueda dar su clase son, no obstante, mantenidas como reglas debido a que ayudan a preservar mecanismos importantes de control social que tienen implicaciones mucho más allá del aula.

Cuando la profesora logra el control del grupo hace el anuncio del tema, al iniciar las sesiones, no utiliza un puenteo conceptual, pero sí lo hace a través de un pequeño repaso.

Después de anunciar el tema la profesora realiza una serie de preguntas (*repaso*) donde no utiliza más de cinco minutos y que le sirven de introducción al nuevo tema.

Las preguntas hacen referencia a conceptos vistos en clases anteriores, pero que para la profesora son importantes, busca que los alumnos revisen sus cuadernos o libros y se concentren en la clase dejando de platicar con sus compañeros.

Sin embargo, la profesora pierde mucho tiempo ya que los alumnos no muestran motivación en encontrar la respuesta.

Este patrón de actividad lo podemos encontrar en el tema de "Los sistemas ecológicos".

Profesora " Bien, en la clase anterior vimos lo que era ecología ¿Alguien me recuerda rapidísimo?"

Alumnos " Yo - yo"

Profesora " A ver, acá, Aja"

Mario "Mmmm... este, no le entiendo"

(El Ao se refiere a la letra de su cuaderno)

Profesora "¿No le entiendes? Pues si yo no te lo escribí, fuiste tú papacito"

Alumnos "Yo, yo"

Profesora "A ver, lo buscan bien y lo leen en voz alta"

(La profesora les pide que estén seguros de lo que van a leer)

Profesora "¿Ya?"

Alumnos "Yo, maestra, yo"

Profesora "A ver"

Jesús "La ecología es la ciencia que estudia las relaciones y vínculos de los seres vivos".

Profesora "¿Alguien más?"

Julio " Es lo mismo"

Las preguntas es un recurso que utiliza la profesora, pero ¿Qué tipo de preguntas son las que utiliza? dejando fuera las preguntas ajenas a lo que es el tema, las preguntas que más utiliza son para darle continuidad al tema y, generalmente, son para recordar conceptos anteriores. Un ejemplo lo podemos encontrar en el tema de "Los ciclos bioquímicos"

Profesora " Resulta que lo que tenemos que hacer, es lo siguiente, el día de ayer di a conocer los elementos que están en el medio ambiente, si recordamos un poquito nos dices Alín ¿Cuáles son?"

Alín " El Carbono"

Profesora " El carbono ¿Qué más?"



Alín " Nitrógeno"  
Profesora " Nitrógeno"  
Alín " Oxígeno"  
Profesora " Oxígeno"  
Profesora " Exactamente, de ellos sacamos cuatro importantes ¿Cuáles son?"  
Alumnos " Oxígeno, carbono, nitrógeno y el agua"

Este tipo de preguntas provoca que un mayor número de alumnos estén dispuestos a participar, pero cuando la profesora cambia las preguntas por otras de argumentación la participación es casi nula.

La profesora no busca que el alumno pueda aprender mediante una actividad constructiva, que se le oriente a construir significados acordes y compatibles con los contenidos de aprendizaje; para la profesora es más importante la secuencia de las actividades ya estructurada.

Con respecto a este tipo de actividades, Toledo (1993) afirma que siempre ha habido personas que se han interesado por preguntas aparentemente inútiles y han tratado de contestarlas sólo por el puro deseo de conocer; por la necesidad de mantener el cerebro trabajando.

En cambio las preguntas de comprensión la profesora las utiliza con muy poca frecuencia y tomando en cuenta sus actividades, éstas van a estar dirigidas a la memorización de conceptos. Por ejemplo: la profesora hace muy pocas preguntas de este tipo.

Profesora " ¿Por qué nos pasamos a ver cadenas alimenticias si comenzamos a ver fotosíntesis?"  
Luis Ángel "Porque usted dijo que las plantas producen su propio alimento, los animales no comen y si los animales no comen, la gente no come y si la gente no come, pues nos morimos".

Las preguntas de comprensión donde los alumnos puedan entender la relación que hay entre diferentes conceptos son muy importantes para la construcción de conocimiento, sin embargo, no es una actividad significativa para la profesora.

Este problema puede estar ligado a la formación profesional de la profesora que parece mostrar deficiencias didácticas y de conocimientos del tema. Atkin (1994) señala que durante cierto tiempo, al principio de su vida profesional, los profesores tienden a reproducir las estrategias de enseñanza aprendizaje que fueron usadas con ellos por otros profesores. Reproducción de ideas, valores y conocimientos han sido hasta hace poco tiempo un objetivo importante de los sistemas educativos. Lo que tenemos aquí es una clásica enseñanza tradicionalista centrada en la actividad del docente.

Cuando la profesora termina su repaso (como se observa en la gráfica) entonces pasa a dar instrucciones para la actividad que realizan los alumnos en sus cuadernos. Esta actividad es muy importante para la profesora y, por eso, le dedica mucho tiempo. Un

ejemplo del tipo de instrucciones que da se observa en el tema que tomamos como base.

- Profesora "Bueno, vamos a hacer un cuadrito, este ... ustedes lo van a hacer como lo puedan a hacer, o sea, mejor no copien las malhechuras de acá"
- Alín "¡Qué horrible!"
- Profesora "No copien las malhechuras, por favor"
- Lemus "¿Chico o grande?"
- Profesora "Un cuadro grande"
- Lemus "¿Con toda la hoja?"
- Profesora "Sí, de toda la hoja"
- Alín "Entonces, ¿Cambiamos la hoja?"
- Profesora "O sea, yo lo voy a ir poniendo y ustedes escribiendo, pero casi nos vamos a llevar lo que sobra de la hoja ¿Sale?"

Observando lo anterior, nos damos cuenta que para la profesora es importante que las instrucciones que da se lleven a cabo en forma correcta. Lo importante de la instrucción es que los alumnos hagan la actividad adecuadamente en su cuaderno, de acuerdo a como lo indica la profesora.

Comúnmente se organiza la información en cuadros o esquemas, los cuales en algunas ocasiones son elaborados en el pizarrón por la profesora y en otras la actividad se hace de manera conjunta profesora - alumnos. A continuación tenemos dos secuencias, una donde la profesora escribe los conceptos y los significados y otra donde la profesora y los alumnos llevan a cabo una elaboración conceptual del contenido.

En el primer evento la profesora va escribiendo conceptos en el pizarrón y después escribe los significados, la participación cognitiva de los alumnos es casi nula.

- Profesor "Bueno, entonces en este cuadrito que vamos a hacer, vamos a colocar distintos factores ambientales y colocamos hasta acá distintos factores ambientales"
- Andrea "No se ve"  
(La Aa se refiere a lo que escribe la profesora en el pizarrón, ya que utiliza un gis de color verde claro)
- Profesora "¿No se ve?"
- Alín "Váyase a la puerta y verá"
- Profesora "No porque desaparezco del foco de la cámara"  
(Pausa pequeña)
- Profesora "Bueno, estos factores ambientales, estos factores ambientales se dividen en dos"
- Profesora "A estos dos factores ambientales les vamos a llamar factores bióticos y factores abióticos"
- Lemus "Yo lo voy a hacer con nubecitas"
- Profesora "No quiero nubecitas"
- Lemus "Y usted ¿Por qué lo hace con nubecitas?"
- Profesora "Porque sí"
- Lemus "es que no me sale sin nubes"
- Profesora "No me importa"
- Andrea "Hay ni te salen las nubes"
- Lemus "Mire, maestra"  
(La profesora escribe en el pizarrón)

La profesora conforme avanza en la exposición del tema va introduciendo más a los alumnos en la clase, como se observa unos minutos después.

Profesora "Entonces, en esta ocasión, este, colocamos, en esta ocasión que la partícula **bio** nos dice que era vida y **logía** era estudio o tratado y si recordamos un poquito es ¿Qué Ivan?"

Raymundo "Estudio de la vida"

Profesora "Bien, la partícula **bio**, ahorita ¿En qué palabra que yo puse se les hizo familiar?"  
(pausa)

Profesora "En biótico ¿No? ¿Si o no? Entonces, si aquí nos fijamos aquí está la partícula **bio**. Bien, si está hablando de factores bióticos ¿De qué estoy hablando entonces?"

Miguel Ángel "De vida"

Profesora "De factores que están vivos exactamente, entonces, voy a colocar, entonces la definición ¿Qué definición le podríamos dar?"

Profesora "A ver, ayúdeme entonces, los factores bióticos ¿Cuáles son?"

Alumnos "Están vivos"

Profesora "Todos los seres, exactamente, son todos los seres ¿Qué?"

Alumnos "Tienen vida"

Profesora "Entonces, los factores abióticos"

Alumnos "No tienen vida"

La participación de los alumnos como se observó anteriormente no va más allá de respuestas de 2 ó 3 palabras y, cuando las respuestas son más amplias, es porque los alumnos están leyendo una definición de sus cuadernos o libros.

La participación de la profesora, en cambio, es mucho más frecuente, la secuencia anterior es una exposición muy particular que utiliza la profesora donde al mismo tiempo se lleva a cabo una elaboración conceptual de contenidos, ya sea profesora-alumnos o solamente por la profesora.

Aún así es importante señalar que la clase se centra en la figura de la profesora olvidándose que no se puede prescindir de la figura del alumno. Como lo señala Vygotsky (1978) en la zona de desarrollo próximo, insistiendo en la necesidad de que el profesor o el adulto deben de facilitar situaciones de ayuda para que el alumno construya su conocimiento.

Otra actividad que lleva a cabo la profesora es muy parecida a la anterior, sin embargo, se diferencia por el hecho de que los conceptos y significados que escriben los alumnos en sus cuadernos o en el pizarrón son en base a las respuestas que dan los alumnos. Como veremos a continuación en el tema "Cadenas alimenticias"

Profesora "Bien, pero en realidad ¿Qué es una cadena alimenticia? ¿Quién sabe en realidad qué es una cadena alimenticia? ¿Qué entendemos por cadena alimenticia?"

Profesora "Espérame Jesús Vero"

(se dirige a dos Aas que levantan su mano)

Verónica "Es cuando un animal se come a otro animal"

Profesora "Es una cadena alimenticia, porque es un proceso donde un ser vivo se come a otro ser vivo y a ese también se lo puede comer otro .... bien"

(La profesora señala a Verónica)

Andrea "Es un proceso donde un ser vivo produce su propio alimento, así como el alimento de

los demás”

Profesora “ Eso lo inventaste o lo sacaste de algún lado .... si lo inventaste tú, está muy bien”

Profesora “Este, su compañera les va a dictar su definición de cadena alimenticia, a ver Andrea”  
(La Aa dicta su definición)

Este tipo de exposición es la que le da más oportunidad a los alumnos de participar en la elaboración conceptual de contenidos y olvidarse un poco de las copias al cuaderno.

Para realizar sus actividades la profesora generalmente se apoya de cuatro o cinco alumnos que son los mismos que participan en todas las clases. No hay un control de la participación y tampoco hay una preocupación por aquellos alumnos que pasan desapercibidos en la mayor parte de la sesión.

La relación entre contenidos es una actividad que se le dificulta no solamente a los alumnos sino que la profesora también muestra dificultades para llevarlas a cabo. En las sesiones observadas solamente utilizó siete minutos para la actividad de relación entre contenidos. En seguida se muestra un segmento del tema “Los ciclos bioquímicos”

Profesora “Bien, este, entonces, resulta que hablar de ciclos bioquímicos significa que hay algunas, este, sustancias químicas, algunos elementos químicos que intervienen en la naturaleza, para que los factores bióticos, que ya vimos la clase pasada, que son los que no tienen vida, eh, contienen esos elementos químicos lo cual va a permitir que los factores bióticos tengan su ciclo de vida”

Profesora “ Bien, entonces, vamos a ver aquí que los elementos químicos que tienen los factores abióticos, son necesarios, para, este, que vivan los factores bióticos”

Para llevar a cabo las relaciones entre contenidos se deben tener conocimientos amplios sobre el tema y la profesora muestra grandes dificultades en el dominio de los contenidos.

Igualmente otra de las actividades que casi no utilizó fue realizar síntesis. Esta actividad aparece en el mapa sólo una vez y con una duración de un minuto. A continuación se transcribe íntegramente, esta actividad se da en el tema de “Cadenas alimenticias”.

Profesora “ Bien, a ver, este, ¿Qué es entonces? Ya vimos que se dividen en tres, perdón, existen tres tipos de organismos dentro de una cadena alimenticia: Inciso A Tenemos a los productores, después vamos a tener los consumidores, que ya vimos que se dividen en primarios, secundarios y terciarios y hasta ahí le vamos a dejar y hasta acá los desintegradores”  
(La profesora explica a través del esquema que realizó en el pizarrón)

productores  
Consumidores ← primarios  
                          ← secundarios  
                          ← terciarios  
desintegradores

La profesora muestra inseguridad a la hora de mencionar los conceptos y esto se nota al tratar de hilvanar su discurso.

Durante un curso de actualización de profesores de ciencias una profesora decía: Sí, ya se que es necesario desarrollar el proceso educativo en el aula a partir del interés del niño. Es necesario propiciar que se pregunte y favorecer su curiosidad, es importante también que su actividad en la escuela sea placentera. Sí, claro que lo sé, el problema es que cuando me enfrento a los contenidos, a veces, no sé qué hacer, ni qué decir, ni qué responder frente a las preguntas que me hacen. (Toledo, 1993).

Este tipo de conflicto lo muestra la profesora ya que los alumnos generalmente no preguntan, más bien a los alumnos les toca responder y a la profesora preguntar.

Para la profesora tampoco fue importante llevar a cabo algún experimento en el laboratorio o una pequeña experimentación en el salón de clases, tampoco hubo ningún apoyo de instrumento de laboratorio, ni trabajo de campo que pudiera ejemplificar alguna construcción científica.

Con respecto a la importancia de la experimentación Miguens y Garrett (1991) señalan "Si aceptamos un acercamiento a la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, las investigaciones, proyectos o actividades de resolución de problemas abiertos-cerrados, los estudiantes los sentirán como problemas reales, involucrándose en una investigación personal conducida en gran parte por su propia iniciativa, dándoles justamente una gran parte de responsabilidad en las actividades de aprendizaje".

En cuanto a las actividades que se llevan a cabo en el cuaderno casi nunca son revisadas por la profesora. Comúnmente las sesiones terminan con las instrucciones que la profesora da para que en la próxima sesión sean revisados, lo cual no sucede. Veamos un ejemplo en el tema de "Los sistemas ecológicos"

Profesora " A ver, la actividad que vimos el día de ayer la califico después"

Alín " ¿No nos va a calificar?"

Profesora "Lo que pasa pequeño es que tenemos que pasar a otro tema ¿Sí? ¿Qué les parece si al término de la clase lo califico?"

Alumnos " Nooo"

Profesora " ¿No?"

Alumnos " Nooo"

Profesora " Bueno pues, se los califico ahorita"

(Al terminar la clase la profesora no alcanza a calificar)

La profesora muestra grandes dificultades para organizar su tiempo, ya que en muchas ocasiones las actividades quedan incompletas.

El problema de la organización del tiempo tiene mucho que ver con tantos eventos disruptivos que se dan durante la clase. Los alumnos sacan a la profesora muy fácilmente del tema, cuando los alumnos preguntan algo fuera del tema, la profesora el único recurso que encuentra es la respuesta. veamos un ejemplo típico de esto y que se da en este tema.

Profesora " Este, y ustedes calladitos y ahora que ya puedo hablar bien, todo el mundo hablando  
¿Qué les pasa?"

Profesora " A ver, ya"  
(La profesora desea regresar al tema)

Andrea "Maestra ¿y sus uñas?"  
(Una Aa cambia de tema)

Profesora " Es que estaban disparejas y no me creían que eran verdaderas y me dije para que me  
crean"

Beatriz " Es que se le rompieron"

Profesora " Sí, porque no eran postizas"

Profesora " A ver, ya los sistemas ecológicos"

Alumnos " Ya"

Estos eventos disruptivos se presentan en todas las actividades sin importar temporalidad.

Las actividades que lleva a cabo la profesora son sistemáticas y casi nunca se repite una actividad en la misma clase. Esto afecta, por ejemplo, cuando es necesario llevar a cabo una verificación de la comprensión para continuar con una siguiente actividad.

Aunque hay que recalcar que en el trabajo de la profesora casi no se lleva a cabo la verificación de la comprensión, así como no se llevó a cabo ningún tipo de evaluación. Al inicio de las observaciones la profesora evaluó el bimestre anterior a través de la revisión de cuadernos y no se consideró otro tipo de evaluación olvidando que en el trabajo educativo la evaluación es un aspecto muy importante y continuo. Los observadores se presentaron a la sesión siguiente, la profesora les informó que el tema ya había sido terminado y que se encontraban en otro tema.

Gil y Martínez (1991) expresan un concepto de evaluación que es muy interesante de que no hay ninguna distinción entre una situación de aprendizaje y una evaluación, es decir, la evaluación se va a dar en la situación de aprendizaje y en los procesos de auto regulación y la evaluación más del profesor va a ser del propio alumno al observar cambios en el aprendizaje.

Con respecto a esto, la profesora estimulaba la participación de los alumnos más adelantados olvidándose de los alumnos menos motivados en la clase. Esto muestra que no se ha dado una transformación en la enseñanza de las ciencias y la profesora sigue utilizando un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la asimilación-transmisión de conocimientos en su forma menos elaborada.

## DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESORES EN EL SALÓN DE CLASES

Con toda la información obtenida hasta el momento: Las categorías, los mapas, las secuencias y el análisis de las actividades, queda claro el tipo de trabajo que realiza,

así como el desarrollo de la interacción que propicia cada profesor con sus alumnos, lo cual nos permite realizar una comparación, donde se presenten las diferencias y similitudes entre las actividades de los profesores en el salón de clases y que a continuación se presenta.

Los profesores generalmente se presentan al salón 6 minutos después de haber iniciado la clase.

Los dos profesores efectúan el saludo tradicional, es decir, los profesores entran al salón, los alumnos se levantan a saludar, los profesores contestan y después les piden que se sienten.

Con el profesor Rodrigo la primera actividad es pasar lista lo cual hizo en todas las sesiones, en cambio con la profesora nunca se pasó lista.

El profesor casi nunca utiliza alguna charla para iniciar la clase, a diferencia de la profesora que en todas sus sesiones los alumnos hacen algún comentario y la profesora sigue el curso de éste.

La profesora contesta las preguntas ajenas a la clase y esto provoca que después tenga dificultades para controlar el grupo. El profesor no tiene este problema, ya que los alumnos al verlo inmediatamente ocupan sus lugares, la diferencia es tan grande que este evento ocurre en todas las sesiones de la profesora, en cambio ocurre sólo una vez con el profesor.

Los anuncios del tema la profesora generalmente los hace al inicio de la clase, en cambio el profesor no tiene un tiempo clave para hacerlo, es decir, puede ser al inicio o durante el proceso de la clase

La profesora continúa con pequeños repasos de aproximadamente 3 minutos, mientras que el profesor llega a utilizar repasos de alrededor de 20 minutos. Los dos profesores en el repaso llevan a cabo una verificación de la comprensión; sin embargo, las preguntas de la profesora son más de memorización y sus respuestas son concretas; mientras que las preguntas del profesor manejan más relación de conceptos y requieran argumentaciones.

Después del repaso, la profesora pasa directamente a dar instrucciones para llevar a cabo la actividad de los alumnos. El profesor utiliza otra serie de estrategias de enseñanza para llegar a las actividades del alumno, en este caso el refuerzo, por ejemplo, primero hacer una síntesis del tema.

Si el profesor Rodrigo no realiza la síntesis hace un punteo conceptual para pasar al siguiente tema. Esto lo hace el profesor en seis sesiones.

En las sesiones donde se dio un punteo conceptual el profesor pasa directamente a dar una exposición sobre el nuevo tema. La profesora muy pocas veces utiliza la

exposición como una estrategia de enseñanza ya que después del repaso da las instrucciones para que los alumnos realicen las actividades.

Hay una gran diferencia en el tiempo que utilizan los dos profesores en dar instrucciones, mientras que para la profesora las **instrucciones** son el segundo evento donde utiliza más tiempo, para el profesor las instrucciones verbales no son importantes, ya que los alumnos sin que se les mencione identifican la actividad.

La profesora hace una diferenciación entre la actividad que ella realiza y la de los alumnos, si la profesora da un repaso o explicación, los alumnos solamente escuchan. En cambio cuando el profesor realiza el repaso, puenteo conceptual o explicación los alumnos van realizando su refuerzo al tiempo que habla el profesor y cuando el termina alguna de las actividades mencionadas varios alumnos también terminaron su actividad.

El dictado es una actividad importante para la profesora ya que la utiliza en varias sesiones, en cambio el profesor sólo la usa una vez.

La **elaboración conceptual** de contenidos por parte de los alumnos se da de manera diferente con los dos profesores. La profesora muestra una gran dificultad para que los alumnos participen en la elaboración de conceptos, son muy pocos los alumnos que dan sus opiniones y generalmente son los alumnos más adelantados.

En cambio el profesor trata de que todos los alumnos participen y en ocasiones elige a los alumnos más atrasados en la clase.

Una actividad importante para el profesor es la **reelaboración conceptual** que se da después de que el profesor da una retroalimentación al considerar que los conceptos no quedaron lo suficientemente claros y los alumnos realizan nuevamente su refuerzo. Después de todo este proceso el profesor nuevamente verifica la comprensión.

Dentro de estas actividades los alumnos de la profesora reciben instrucciones para que **estructuren la actividad** conforme sus indicaciones. En cambio el profesor les da la libertad de que estructuren la actividad como mejor la entiendan (Puede ser un resumen, mapa conceptual, esquema, ejemplos, etc.)

Después de cualquiera de las actividades de repaso, síntesis, puenteo conceptual o explicación, el profesor les pide a los alumnos que **presenten la tarea realizada** (refuerzo) y después lleva a cabo una verificación de la comprensión (preguntas y lectura del refuerzo) y, dependiendo de esto, el profesor elige la siguiente actividad.

El profesor lleva a cabo una evaluación continua, es decir, evalúa a través de registros diarios de las actividades en la clase; en cambio la profesora no lleva a cabo registros debido a su mala organización del tiempo, menciona en varias ocasiones que va a revisar, pero no lo hace. El profesor complementa su evaluación continua con un examen al final del tema.



## LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS COMO DISCURSO

El análisis de datos consideró dos niveles: el primero, un análisis global acerca de las actividades dentro del salón de clases y su organización como secuencias, que es la que acabamos de concluir, y segundo, un análisis del discurso educativo utilizado por el profesor y alumnos, en el que los temas relevantes son:

- Las habilidades cognitivas utilizadas por los alumnos.
- La elaboración de mapas conceptuales por los alumnos.
- El lenguaje cotidiano y el lenguaje científico en la enseñanza de conceptos.
- La utilización de preguntas dentro del salón de clases.
- ¿Cómo evalúan el aprendizaje los profesores?.

Para estos cinco temas se presentan los segmentos más significativos identificados, con la finalidad de analizar cómo profesor y alumnos interactúan durante el proceso de enseñanza e identificar en qué medida se da un discurso y se establecen comprensiones compartidas.

### **Análisis de habilidades cognitivas utilizadas por los alumnos.**

La actividad de aprendizaje consiste en una secuencia de acciones encaminada a la construcción del conocimiento, al desarrollo de habilidades y la formación de actitudes. En el contexto escolar estas actividades toman una connotación determinada. El aprendizaje a través de la educación apunta hacia una integración social activa en una sociedad y cultura, fundamentándose en la apropiación de conocimientos por parte del alumno: utilización de instrumentos propios de la cultura, implicación en los retos que el desarrollo de la sociedad impone y una aportación personal como una reconstrucción individual y social del conocimiento en una comunidad.

En base a lo anterior, es importante partir de la idea de que la construcción del conocimiento es una actividad humana donde el alumno pone en juego diferentes procesos psicológicos y cognitivos implicados en la realización de cualquier actividad, es decir, el alumno debe tener la capacidad de captar las exigencias de la tarea y de responder adecuadamente. En otras palabras, formarse la capacidad para reconocer y controlar las situaciones de aprendizaje.

Uno de los objetivos educativos más importantes en la escuela secundaria y, en particular en los objetivos de las ciencias naturales, hace referencia a que los alumnos deben de ser capaces de observar, interpretar, inferir, generalizar, explicar, argumentar, sintetizar (con la ayuda de diversas representaciones gráficas: esquemas, cuadros, mapas conceptuales, etc.) formular hipótesis, describir, justificar, clasificar, exponer, debatir, etc. A esto nos referimos cuando hablamos de habilidades cognitivas por parte de los alumnos.

Pero ¿Cómo va a adquirir el alumno estas habilidades cognitivas? Para llevar a cabo este análisis es importante partir de la idea de que el profesor va a ser el encargado, a través de su didáctica, de ayudar al alumno a que se dé esta apropiación de habilidades cognitivas. Como señala Gómez (1996), una determinada estrategia ha de ser construida por el alumno, aunque la emplee bajo la dirección o supervisión del profesor. En la medida en que ha de ser significativa para el sujeto, su uso ha de estar estrechamente vinculado a sus contextos reales de desarrollo y actividad, pero el profesor ha de prever tiempo, espacio y situaciones que hagan posible la reflexión personal, la elección de caminos o vías de realización cuando ello sea posible y la toma de decisiones por parte de los alumnos, el profesor puede decidir por una enseñanza donde el alumno tenga la posibilidad de progresar autónoma y conscientemente en sus aprendizajes.

Lo que queremos analizar es qué tanto los profesores observados propician la utilización de estas habilidades cognitivas en los alumnos.

El análisis del profesor Rodrigo y la profesora Wendy se llevará a cabo tomando como base las observaciones del tema "Los sistemas ecológicos".

Anteriormente hicimos mención a un sinnúmero de habilidades cognitivas, nosotros estamos conscientes de que es muy difícil que un profesor y un alumno puedan llevar a cabo toda esta serie de habilidades en el aula, pero tampoco podemos dejar fuera una serie de recursos didácticos que puede utilizar el profesor ya sea en el laboratorio o en el salón de clases, sobre todo cuando hablamos de la enseñanza de las ciencias naturales.

Cuando los profesores (Como sucede en el caso de la profesora Wendy y el profesor Rodrigo) no toman en cuenta estos aspectos, también están dejando fuera la posibilidad de que el alumno pueda utilizar una serie de habilidades muy importantes en el proceso constructivo del conocimiento; por ejemplo, los profesores pueden pedir a sus alumnos, a través de un problema supuesto, que ellos lleven a cabo una hipótesis de lo que va a suceder, sin embargo, creemos que no hay un mejor espacio, en la enseñanza de las ciencias naturales, de llevar a cabo hipótesis más que a través de algún experimento o práctica, igualmente los experimentos nos permiten extraer conclusiones, llevar a cabo interpretaciones, etc.

En el caso del profesor Rodrigo no se llevó a cabo ningún trabajo de laboratorio ya que el mismo se encontraba en auditoría y no se podía utilizar.

Sin embargo, existía también la posibilidad de que el profesor pudiera realizar un experimento más sencillo en el salón de clases, donde los alumnos pudieran utilizar diferentes habilidades y el profesor abarcara diferentes objetivos a conseguir (hipótesis, inferencias, interpretaciones, predicciones, etc.). Miguens y Garrett (1991) argumentan

la necesidad de incrementar la utilización de proyectos, investigaciones o resolución de problemas de "fines abiertos" en clases de ciencias para los alumnos de 11 a 13 años (edad para la educación secundaria) Esta sugerencia no significa el abandono de otras actividades en el salón de clases, significa que necesitamos valorar de nuevo el lugar que ocupan y la ventaja de los objetivos que pueden ser conseguidos a través de los diferentes métodos en las prácticas de ciencias.

Un ejemplo de lo anterior lo podemos analizar en el siguiente episodio donde el profesor Rodrigo toca el tema de la clasificación de los seres vivos.

Profesor "Bueno, la vegetación vamos a poner plantas ¿Fauna?"

Alumnos " Animales"

Profesor "Pues sí, si no es de dulces es de chilaquiles ¿No? no queda otra"

Profesor "Entonces, serán los sistemas ¿ De quién? De todo esto que da composición ¿A qué? a este todo que decíamos hace un momento ¿Sí?"

Profesor "Los diferentes sistemas que van a existir aquí para que dé composición en este caso a la ecología"

Profesor "¿Quiénes serán? Pues van a ser las plantas y los animales; plantas-flora, fauna-animales, pero para eso debe de haber algo esencial"

Profesor "Algo muy importante para cada uno de esos organismos ¿verdad?"

Una de las habilidades cognitivas importantes que deben de trabajar los alumnos es la clasificación y la comparación. En este tema el profesor pierde la posibilidad de que los alumnos lleven a cabo una actividad diferente entre ellos.

El profesor tiene un buen dominio de los conocimientos científicos y los aborda de forma adecuada; sin embargo, en ocasiones cae en una monotonía, tanto en sus actividades como en las actividades de los alumnos.

El profesor lleva a cabo una explicación sobre conocimientos científicos, al terminar su explicación, el profesor realiza una verificación de la comprensión, hace una gran cantidad de preguntas a diferentes alumnos, para después, tomando en cuenta esta evaluación de la comprensión, saber si es necesaria una retroalimentación o continuar con el tema.

Los alumnos escuchan al profesor, responden algunas preguntas intermedias del profesor; conforme a la explicación que él da, los alumnos llevan a cabo lo que aquel señala como refuerzo, y que viene a ser una interpretación que los alumnos hacen sobre exposición del profesor, dependiendo de esto, los alumnos llevan a cabo una reelaboración de conceptos.

Es cierto, los alumnos están interpretando, sintetizando y argumentando, pero en base a la exposición o repaso que da el profesor y no de los procesos o avances de una práctica de ciencias, de una observación, de una pregunta o suposición.

Un ejemplo de lo anterior es el que observamos a continuación, donde a pesar de que se está utilizando la misma habilidad cognitiva que en casi todas las sesiones, los alumnos muestran que están entendiendo los conceptos y la relación entre ellos. El siguiente evento se da después de que el profesor llevó a cabo una retroalimentación.

Profesor "Y a todos esos procedimientos, y a toda esa gran gama de partes que se presentan o que hemos registrado aquí en el pizarrón pues formará lo que se determina como sistemas ecológicos ..... pueden completar su refuerzo"

Profesor "Lo pueden hacer a su modo, ustedes pueden dar otra estructura. Quien termine me alza la mano"

Profesor "Adelante"

(Los alumnos terminaron su refuerzo cuando el profesor terminó su retroalimentación)

Jaqueline " Los sistemas ecológicos son un conjunto de elementos que forman una unidad, que es un conjunto de materia orgánica, cuya finalidad es una función específica; las células, el tejido y los órganos forman individuos que tienen que desarrollarse en un hábitat donde forman poblaciones y comunidades y que a la vez forman un ecosistema con ciertas condiciones climáticas, así como fuentes de energía que tendrán una relación con el desarrollo de los seres vivos y su medio ambiente"

Al analizar la participación de Jaqueline nos damos cuenta que los alumnos sí alcanzan a comprender los contenidos y que, la retroalimentación que lleva a cabo el profesor sí ayudó a que los alumnos presentaran un refuerzo (reelaboración de contenidos) más completo, así como una relación más adecuada entre los conceptos.

Más adelante el profesor cambia de estrategia y les pide a los alumnos que hagan una comparación o pongan un ejemplo de que están entendiendo lo que es un sistema ecológico. Un alumno da una respuesta corta y ésta no complace al profesor por lo que pide una participación más completa.

Profesor "A ver ¿Cómo me podrían explicar eso? A ver, hay que relacionar lo que hemos analizado. Hay que relacionarlo, aquí tenemos varias cosas. Hay plantas (El profesor señala un pájaro) no hay avecillas, ¡Ah sí, ahí va una! ¿Sí?"

Profesor "Piénsenle"

Efraín "Las plantas como flora y los ani... insectos como fauna"

Profesor "Así de fácil, pues claro que sí es parte, pero yo quisiera que me hablaran un poquito más del lugar donde estamos"

Alan "Nosotros, por ejemplo, vivimos en un lugar caliente y vamos a un lugar frío no es muy fácil que nos adaptemos a ese lugar, porque, porque no estamos acostumbrados"

Profesor "Y para empezar no es nuestro medio de hábitat ..."

Aquí nos damos cuenta que los alumnos sí pueden llevar a cabo otro tipo de habilidades cognitivas solamente hace falta que el profesor las promueva constantemente. No estamos afirmando que el profesor solamente tenga una estrategia y que los alumnos sólo utilicen una habilidad, pero sí es importante que el profesor tenga una variedad de estrategias que promuevan respuestas cognitivas diferentes en los alumnos.

El profesor utiliza únicamente el proceso de enseñanza enfocado en la explicación-elaboración de contenidos (refuerzo) y verificación de la comprensión. Pero está dejando fuera la posibilidad de aplicar una metodología dirigida a todos los conceptos (en este caso de la biología), así podría hablarse de resolución de problemas por medio de fórmulas químicas, resolución de conflictos de relación en el aula, resolución de problemas de urbanismo mediante ejercicios de simulación, diseño de instrumentos para la satisfacción de necesidades proyectos ecológicos para las áreas verdes de la escuela, así como otros tipos de instrumentos para otras áreas de las ciencias naturales.

Con respecto a las actividades que lleva a cabo Wendy, es muy difícil poder encontrar eventos donde los alumnos lleven a cabo algún tipo de habilidad cognitiva compleja, esto lo podemos entender por el tipo de actividades que lleva a cabo la profesora no van más allá de tomar notas, responder preguntas y copiar. Para la profesora es más importante la forma en cómo se van anotando los contenidos en el cuaderno, que la forma en cómo los alumnos están comprendiendo los contenidos.

La profesora inicia sus actividades didácticas dando las instrucciones sobre la actividad que se va a llevar a cabo en la clase. Generalmente la actividad a realizar es hacer un cuadro o esquema en el pizarrón, mientras cuatro o cinco alumnos van organizando la información, el resto del grupo va anotando el cuadro en su cuaderno.

Las habilidades cognitivas complejas de los alumnos no entran en los objetivos de la profesora, no sabemos si esto es por ignorancia o porque la profesora no lo considere importante. A continuación analizaremos un evento que explica (La profesora misma lo indica "Yo lo voy a ir escribiendo al igual que siempre").

- Profesora "Este, yo lo voy a ir escribiendo al igual que siempre que pongo cuadros, con nubecitas y todo, así como siempre ¿Sale?"
- Alín "¿Con nubecitas?"
- Profesora "No, con nubecitas ustedes no lo hagan"
- Alín "¡Aaaaah!"
- Profesora "Este, vamos a ver ¿Qué tal se ve éste?"  
(La profesora se refiere al color del gis)
- Alumnos "Nooo"
- Profesora "Es que, este color me gusta"
- Alumnos "¡Ah qué colorcito!"
- Alumnos "Está muy feo"
- Alumnos "No se ve, maestra"
- Profesora "Bueno ya, resulta que en el medio ambiente, es necesario que intervenga la ecología ¿Sí?"
- Profesora "La ecología, como vimos ahorita, este Miguel Ángel nos la explicó muy rapidísimo, y dice que es la relación entre los seres vivos y con la este, perdón, con el medio ambiente en el que se está desenvolviendo"

Como se puede observar en este evento, la actividad que propicia la profesora (instrucciones, actividad profesora-alumno y revisión de la actividad en el cuaderno) no

permite la utilización de habilidades complejas por parte de los alumnos, así como tampoco implica un reto cognitivo mediante el cual se pueda llevar a cabo la comprensión.

Como señala Gómez (1996): "la enseñanza ha de proponer tareas que impliquen un reto cognitivo a los alumnos, pero que no sean demasiado distantes de sus posibilidades personales, es decir, retos posibles. Paralelamente, ha de proporcionar el necesario apoyo para que el alumno se sienta competente y perciba la tarea de aprendizaje como posible en relación a sus capacidades, proporcionar apoyo aportando información y sugerencias, resaltando las contradicciones o incoherencias, abriendo vías alternativas de solución y valorando positivamente el trabajo y progreso realizado".

Cuando los alumnos dan sus respuestas éstas son cortas, repiten lo que viene en los libros o los conceptos proporcionados por los profesores, es muy difícil evaluar la comprensión de los alumnos a diferencia de cuando el profesor evalúa la comprensión a través de contextualizaciones, interpretaciones, argumentaciones, etc.

Es por esto que varias teorías del aprendizaje aplicadas a la instrucción coinciden en que la principal función del profesor debe ser ayudar al alumno a construir, según Vygotsky (citado por Pozo, 1989), una pirámide de conceptos.

Por ello, la forma más eficaz, aunque también la más compleja, de adquirir el conocimiento es aprender a organizarlo de modo jerárquico, en base a lo cual pasamos a nuestro segundo tema de análisis "la elaboración de mapas conceptuales por los alumnos", pues el hecho de que el mapa conceptual sea una representación de la estructura cognoscitiva del alumno nos va a permitir su utilización para observar los cambios en la misma medida que se realiza la enseñanza.

### **La elaboración de mapas conceptuales por los alumnos.**

Los mapas conceptuales tienen una estructura esencialmente jerárquica que muestra las relaciones de subordinación y supraordenación entre los conceptos implicados, pero pueden también incluir otros tipos de relaciones. La unidad básica del mapa conceptual es la proposición, formada por dos o más conceptos unidos entre sí por un término que expresa la relación entre ellos.

En base a lo anterior, podemos decir que el primer paso para elaborar un mapa conceptual consiste en identificar los elementos fundamentales del contenido, es decir, los que son más generales e integran el mayor número posible de elementos restantes, y en organizarlos en un esquema jerárquico y relacional, para después secuenciarlos teniendo en cuenta los principios que rigen la organización psicológica del conocimiento. Siguiendo a Novak (1982), estos principios pueden resumirse como sigue:

- Todos los alumnos pueden aprender significativamente un contenido a condición de que dispongan de conceptos relevantes e inclusores en su estructura cognoscitiva.

- El contenido del aprendizaje debe de ordenarse y secuenciarse de manera que los conceptos más generales e inclusivos se presentan al principio.

- Con el fin de lograr una diferenciación progresiva del conocimiento del alumno las secuencias de aprendizaje deben ordenarse y secuenciarse presentando en primer lugar los conceptos más generales, avanzando a los más específicos.

- Tras la presentación de los conceptos más generales, la introducción de los elementos posteriores debe hacerse mostrando las relaciones que mantienen entre sí.

- La presentación inicial de los conceptos más importantes, generales e inclusivos debe de apoyarse en ejemplos concretos que los ilustren empíricamente

Los mapas conceptuales pueden ser utilizados no sólo para representar los conceptos y las relaciones lógicas que mantienen entre sí, sino también para observar el conocimiento que tienen los alumnos de dichos conceptos. Es precisamente por esto que se vuelven tan importantes de ser analizados, pues los mapas conceptuales pueden servir para: a) subrayar los conceptos clave de un contenido y las relaciones más importantes que se puedan dar entre los mismos; b) evaluar el conocimiento que tienen los alumnos del contenido de la enseñanza; c) extraer las ideas centrales de un texto, ya que la finalidad de los mapas conceptuales es ayudar a estudiantes e profesores a captar el significado de los materiales que se van a aprender.

Para nuestro análisis de cómo los alumnos elaboran los mapas conceptuales contaremos con las observaciones realizadas al profesor Rodrigo en el tema de "El proceso de la fotosíntesis", de donde extraeremos algunos segmentos de las actividades realizadas por profesor y alumnos en la clase y mediante las cuales se fue dando forma a los mapas conceptuales.

Cabe mencionar que el profesor no les indica cómo deben de ir organizando la información en el mapa, es más, ni siquiera él va haciendo un mapa en el pizarrón. La dinámica es dar una explicación, verificar la comprensión y pedir a los alumnos que realicen un resumen de lo visto, posteriormente, se realiza una retroalimentación y verificación de la comprensión y, por último, una síntesis donde se marcan los conceptos más importantes y la relación entre ellos. En base a esto, los alumnos elaboran su mapa conceptual con lo que ellos consideran más importante del tema visto.

Pero veamos cómo se va dando esta elaboración por parte de los alumnos de un mapa conceptual.

- Profesor "Pero antes de que lleguemos o empiecen ustedes a dar más respuestas a lo siguiente, entonces, quedamos que las plantas elaboran su propio alimento ¿Sí? Lo principalmente del medio ambiente, en este caso el suelo, y a través de las hojas, tallos y raíces, etc."
- Profesor "Los elementos principales que son la raíz, el tallo, etc. la mecánica está aquí de seis personitas, de siete personitas quiero equipos, de siete personitas, por favor, van a mover sus muebles, pero no los arrastren o se cambian ustedes de lugares lo más pronto posible ¿Sale?"
- Profesor "Bien, aquí, esta planta, ya sabemos que procesa sus propios alimentos, las diferentes partes, vamos a decir, más importantes; los que es la raíz, el tallo y las hojas"
- Profesor "En cada una de esas partecitas .... escuchen .... se realizan determinadas funciones, que es lo que deben de hacer, buscar; desde antes ya les había pedido investigar, ya deben de tener señalado, subrayado, ya saben donde se encuentra"
- Profesor "Buscar qué es lo que se lleva a cabo en el tallo, en las raíces y en las hojas, para que con esa participación podamos integrar y puedan ustedes entender de antemano qué se entiende por la fotosíntesis. Ya que mucho de ustedes ya lo saben, pero de una forma mucho más sencilla ...."
- Profesor "Pero hay algo más que se encuentra dentro de las hojas. Ayer hablábamos de cloroplastos, hablábamos de aquella sustancia que se convierte en sabia; hablábamos de la sabia bruta; se habla de sabia labrada; se habla de nutrientes, de sales"
- Marisol "Y de minerales"
- Profesor "Y de minerales. Bien, ¿Qué es lo que queremos? ¿Qué más se encuentra? ¿Qué más se realiza, nena, en cada una de esas partes?"

Todo este episodio muestra la forma en cómo se van manejando los conceptos y la relación que le va dando no sólo el profesor, sino también los alumnos al participar. En la tercera intervención del profesor éste deja claro cuál es el concepto general y cuáles son sus elementos principales ("Bien, aquí, esta planta, ya sabemos que procesa sus propios alimentos, las diferentes partes, vamos a decir, más importantes; los que es la raíz, el tallo y las hojas"). Posterior a esta retroalimentación que se da del tema el profesor pide a los alumnos que hagan su registro (resumen) del tema.

A continuación presentamos el resumen hecho por Jaqueline:

Registro.

1 - 06 - 99

Las plantas por lo regular fabrican sus propios alimentos, generan energía química, de igual manera liberan Oxígeno en un proceso llamado fotosíntesis.  
 Las raíces de las plantas absorben la sabia bruta a través de sales minerales, éste pasa a través de conductos circulatorios del tallo y lo transfiere a las hojas. Las hojas formadas por células contienen organelos, que captan CO<sup>2</sup> por el aire y la luz solar.  
 Estas tienen membranas más pequeñas, los tilocoides. Existen pigmentos sensibles a la luz solar, uno de ellos es la clorofila, encargada de capturar la energía solar.  
 Generalmente son verdes porque así refleja la luz de ese color. Una vez realizado todo este proceso se le conoce como fenómeno de la fotosíntesis.

Como podemos observar, la alumna ha integrado en su registro no sólo conceptos visto en la clase, en la cual se elabora el registro, sino también incorpora conceptos vistos en clases anteriores como son los de los ciclos bioquímicos, lo cual nos indica que ha comprendido los conceptos más importantes pues los está relacionando entre sí dándole una secuencia lógica y argumentada a sus ideas.



Así como Jaqueline va tomando notas de los conceptos más importantes mencionados en la clase, los demás alumnos hacen lo mismo; esto lo pudimos comprobar cuando el profesor verifica la comprensión de los alumnos; tras de la cual sigue una síntesis donde ahora es el profesor el que menciona los conceptos más importantes y la relación que existe entre éstos.

Cabe hacer mención que en esta ocasión el profesor lleva ya elaborado un mapa conceptual y que a continuación se presenta.



Profesor "Dentro de toda esa estructura, o toda esa estructura de ese organismo, que son las plantas, sí están elaborando ¿Verdad? Sí están elaborando sus propios alimentos pero, con algunas de las partes que integran al mismo organismo, como lo que son las raíces, el tallo y las hojas"

Profesor "Las tres son muy importantes para llegar a esto que aquí, principio de la, o simplemente lo que es la fotosíntesis, pero, vamos por partes, le vamos a dar una mejor estructura"

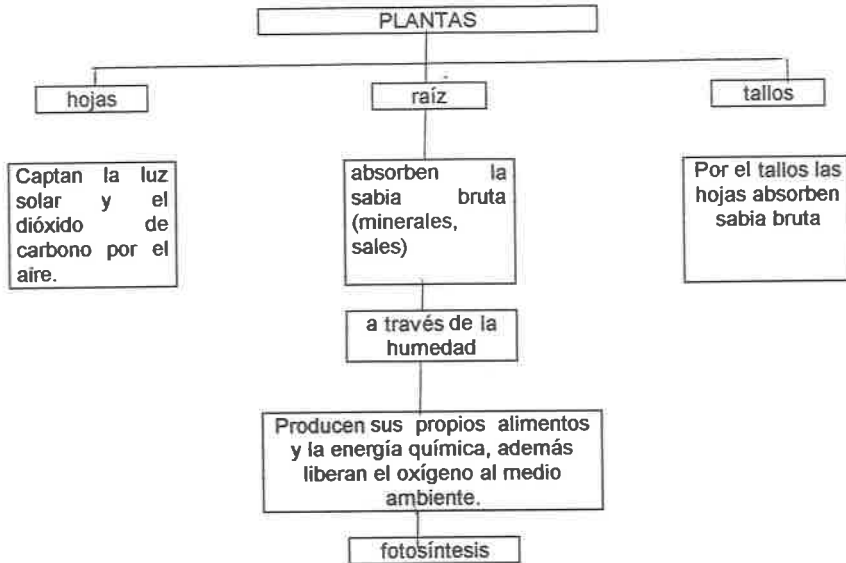
Profesor "Bien, entonces, ¿Qué sucede en las raíces, primeramente? Hay, vamos a decir, la función principal de la raíz es succionar ... atención, nena... es de succionar, de absorber, de absorber ¿Qué, mujer? ¿Qué van a absorber las raíces?"

Alicia "La humedad"

Profesor "Bueno, gracias a la humedad va a absorber algo muy importante. Vamos a darle la oportunidad a este joven"

Julio "Va a absorber la sabia bruta"

Este episodio muestra la relación que el profesor va haciendo de su mapa conceptual, después de esta síntesis el profesor pide a los alumnos que realicen ellos mismos su propio mapa con la relación que ellos quieran darle, siempre y cuando sea coherente con lo que se dijo en el salón de clases.



Como puede observarse en los dos mapas conceptuales se organiza la información de manera jerárquica, pero de forma diferente; en el primero sólo se mencionan los conceptos más importantes y en el segundo se incluyen más elementos subordinados. Además de que las jerarquías se presentan distintas.

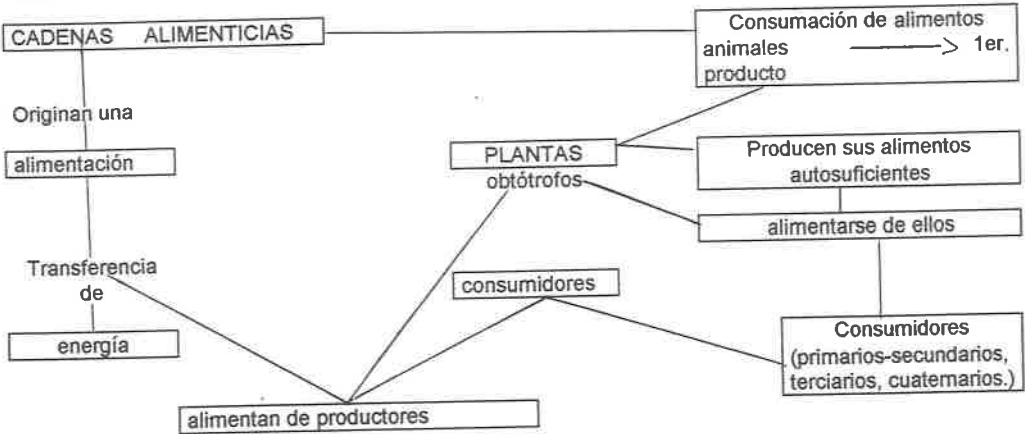
Esta versatilidad y flexibilidad son características importantes de los mapas conceptuales, ya que no existe una manera única de representar la estructura conceptual de un corpus de conocimientos, o mejor dicho, un mismo corpus de conocimientos puede ser representado mediante una diversidad de mapas según los conceptos y relaciones que se quieren destacar, Coll (1990). Pero, desde otro punto de vista, esta versatilidad y flexibilidad pueden también ser una limitación, pues al carecer de pautas precisas para su elaboración pueden tener arbitrariedades.

En este primer caso puede interpretarse que el mapa del profesor influyó mucho en la elaboración del mapa conceptual de los alumnos, por lo que veamos ahora otro mapa en el que el profesor no muestra ningún ejemplo de organización de la información. Aunque sigue influyendo pues es él el que da las explicaciones y relaciones entre conceptos, pero no de forma gráfica como lo fue en el caso anterior el mapa que elaboró. El tema es "Cadenas alimenticias"

(Después de haber dado una explicación, el profesor verifica la comprensión de los alumnos, retroalimenta, da una síntesis, y pide a los alumnos realicen su resumen tal como se presentó en el tema anterior, sólo que aquí algunos de los alumnos prefieren realizar un mapa como el que se muestra a continuación)

2 - 06 - 99

Marisol  
Cadenas alimenticias.



Con este mapa podemos ver la unidad básica de los mapas conceptuales que es la preposición, formada por dos o más conceptos unidos entre sí por un término que expresa la relación entre ellos, (Novak y Gowin, 1988). Por ejemplo, ALIMENTACIÓN (concepto) ORIGINA UNA (relación) CADENA ALIMENTICIA (concepto).

Es por esto que la información que proporcionan los mapas conceptuales puede y debe ser tenida en cuenta en el rediseño de estrategias de instrucción y de contenidos curriculares, de forma que favorezca una correcta construcción de conocimientos por parte de los alumnos (Novak y Gowin, 1988).

Como conclusión podemos decir, que los mapas conceptuales ayudan a que el aprendizaje de los alumnos no sea memorístico, sino que se enfoque a un aprendizaje significativo en el que tengan que organizar de manera jerárquica y relacional el conocimiento adquirido.

Finalmente, otro de los aspectos importantes, desde el punto de vista educativo, es el hecho de que los mapas conceptuales son instrumentos útiles para la adquisición de un lenguaje científico puesto que son una representación explícita, de los conceptos y proposiciones que tiene una persona; los mapas conceptuales permiten al profesor conocer el cambio que van teniendo los alumnos de su lenguaje cotidiano al científico que es nuestro siguiente tema.

## El lenguaje cotidiano y el lenguaje científico en la enseñanza de conceptos.

En este apartado analizaremos el lenguaje cotidiano y científico que el profesor y los alumnos utilizan en la enseñanza de conceptos.

Si bien es cierto que algunas veces la manera científica de hablar respecto a algo va en contra de la definición cercana al sentido común, también es cierto, que la enseñanza de conceptos es más fácil cuando se construye sobre los antecedentes de los alumnos y se les enseña a utilizar su sentido común y extender su lenguaje hacia el razonamiento de la ciencia.

Esto nos permite analizar las dificultades que pueden tener los alumnos para participar en la elaboración de conceptos científicos por no conocer las reglas del lenguaje científico sobre todo en aquellas que difieren del discurso cotidiano extraescolar. Los alumnos tienen que descubrir cuáles son los criterios por los que en la escuela se discrimina un tipo de explicación o de descripción de otra, cuáles son las reglas del discurso científico en el aula (Edwards y Mercer, 1987); esto es, de qué manera es legítimo referirse a la experiencia, qué terminología se debe de utilizar, en qué momento y de qué manera hacerlo.

Una de las causas más importantes del fracaso escolar es que los alumnos no tienen los recursos discursivos necesarios para desempeñarse eficientemente en el salón de clases.

El análisis del lenguaje es especialmente relevante para estudiar los procesos sociales de construcción del conocimiento escolar, por las consideraciones siguientes:

Se entiende que la ciencia es un sistema socialmente construido de comprensiones, suposiciones y procedimientos compartidos por una comunidad en la que se posibilita entonces la comunicación, se rechaza la concepción de la ciencia como un producto de la aplicación de un método científico *impersonal, invulnerable y objetivo* que siempre conduce al conocimiento verdadero.

El conocimiento escolar para ser reconocido como tal conlleva muchos años de argumentación y estructuración que lo distingue y delimita frente a otras formas de descripción de la realidad. La ciencia es una realidad. La ciencia es una *construcción social* sujeta a procesos discursivos específicos. Así mismo, la escuela es un espacio social donde existen formas particulares de comunicación y donde el lenguaje tiene una estructura distinguible.

Por otro lado, se considera que la ciencia es argumentación, no creencia. La ciencia es reflexión y debate, la formulación de explicaciones alternativas y la argumentación de las ideas son centrales para la formación científica.

Asumiendo que el discurso escolar, así como el cotidiano y el de la ciencia tienen un lenguaje argumentativo, resulta de fundamental importancia analizar dicho lenguaje en el discurso sobre temas científicos; esto es, la forma como se utiliza el lenguaje científico en la escuela y por lo tanto cómo se elaboran los conceptos científicos en el salón de clases.

Para la realización de este análisis se seleccionó el fragmento de una actividad llevada a cabo con el profesor Rodrigo que ejemplifica la utilización tanto del lenguaje cotidiano como del científico en la elaboración de conceptos. Esto con el propósito de observar las diferencias que existen dentro de las comunidades en cuanto a cómo miembros de diferentes grupos (profesor, alumnos) hablan sobre un mismo tema, teniendo teorías, opiniones y sistemas de valores diferentes, debido a que se posee más de un patrón temático.

Como señala Lemke (1993) estos patrones deben entenderse como la elaboración de significados complejos referentes a un tema en particular al combinar palabras y otros símbolos.

El fragmento que aquí se utiliza corresponde a parte del tema "Los ciclos bioquímicos" y corresponde al inicio de éste. La actividad consiste en identificar los conceptos que lo conforman y la relación que existe entre estos.

Después de una pequeña introducción al tema, en donde no se dieron definiciones de conceptos, el profesor continúa la clase haciendo preguntas a los alumnos respecto al nuevo tema.

- Profesor "Bien, quiero hacer una pregunta a este joven ¿Entiende hasta ahorita, qué es un ciclo, mi amigo?"
- Profesor "Estén atentos a lo que estamos preguntando, si alguien sabe, alce la mano"  
(El alumno al que el profesor dirigió la pregunta no responde, él insiste)
- Profesor "Como lo entiendas mi amigo, si hay error, corregimos ¿Sí?"
- Profesor "¿Qué sucede a una plantita, vamos a decir a una semillita de maíz? ¿Qué sucede cuando la tenemos en un lugar húmedo? ... se humedece y posteriormente .... puede ser de maíz, de frijol, de alpiste, lenteja, chícharos, en fin ¿Qué sucede con esa plantita o esa semillita?"
- Alan "Crece"
- Profesor "Pero a ese, antes de que crezca, mi amigo ¿Qué pasa con la semilla?"
- Estibaliz "Va a absorber la humedad"
- Profesor "Va a absorber la humedad, como que se va, se va ¿Qué?"
- Dayan "Arugando"
- Profesor "¡Sí! Su manera de entender es correcto, parte de la cascarita como que se aruga, pero a la vez también se hincha ¿Sí?"

La pregunta es dirigida específicamente a un alumno, con el propósito de averiguar qué concepción se ha formulado, ya no sólo en base a su conocimiento cotidiano, sino también a la introducción que el profesor dio antes. El profesor quiere saber qué relación ha establecido el alumno con respecto al concepto en cuestión.

El alumno por su parte se nota nervioso, su cara expresa indecisión, como si conociera la respuesta, pero a la vez no está seguro de ella. Es en base a esto por lo que el profesor le insiste al alumno.

Al ver el profesor que no obtiene respuesta de nadie procede a dar algunos indicios de la relación de palabras que quiere que los alumnos empleen al responder, para lo cual utiliza un lenguaje cotidiano mostrando a los alumnos que lo que está preguntando tiene relación con su contexto, con su medio, que él en un momento u otro tuvo que haber observado lo que el profesor está planteando.

Algunos alumnos empiezan a participar en base a sus experiencias cotidianas y aunque la respuesta no es la que esperaba, el profesor la utiliza para guiar a los alumnos a la respuesta que deseaba, va llevando a los alumnos de su lenguaje cotidiano al científico, como se presenta en el siguiente fragmento, continuación del anterior.

Profesor "Como que la dimensión de la semilla cambia, pero ¿Qué sucede en una de las partecitas de esa semilla?"

Jesús "Germina"

Profesor "Va a germinar y a todo esto que estamos mencionando ¿Cómo podríamos determinarlo? ¿Qué está sucediendo en la semilla? ¿Qué sucedió?"  
(Dos alumnos responde al mismo tiempo)

Jaqueline "Una transformación"

Yair "Un desarrollo"

Como puede observarse las ideas de los alumnos se van modificando al confrontarlas con nuevas experiencias y razonar sobre las opiniones que dan otras personas, en este caso el profesor. El alumno aprende a elaborar conceptos científicos cuando modifica sus ideas y añade a ellas nuevos elementos para explicarse mejor lo que ocurre a su alrededor. La mayoría de los alumnos no puede entender algunas de las explicaciones que dan las ciencias, por mucho que se les presente con actividades y de manera interesante, porque son muy distintas de lo que ellos piensan. Por la misma razón, los alumnos entienden mejor y aceptan más fácilmente las nuevas explicaciones que da una persona que piensa y habla de manera parecida a la de ellos, cuando se utiliza un lenguaje más familiar, más coloquial, más accesible, el cual se va modificando hasta llegar al lenguaje científico, escolar.

Cuando los alumnos llegan al nivel de comprensión que el profesor busca, éste organiza las palabras que los alumnos ya han asimilado y les da el sentido y la relación científica a la que quería llegar. Para posteriormente, pedirle a los alumnos que ellos elaboren sus propias relaciones de significados, es decir, sus propios patrones temáticos. Esto se puede ver a continuación siguiendo otra parte del episodio analizado.

Profesor "Pero, dentro de ese desarrollo, está la transformación, pero más que nada

va a ser un proceso ¿No? Es un proceso que se está efectuando, que se está llevando a cabo en ese momento”

Profesor “Entonces ¿Cómo se podría entender lo que es un ciclo? La pregunta para todos ¿Qué se entiende como ciclo?”

Liliana “Son las diferentes transformaciones de un elemento”

En el momento en que el profesor se percató de que los alumnos ya han pasado de su lenguaje cotidiano a uno más científico, entonces, su actitud cambia respecto a que pide a los alumnos que se expresen con un lenguaje más organizado y fundamentado.

Profesor “Bien, entonces ¿Qué será un ciclo? más estructurado .... a ver”

Abraham “Es un proceso donde un elemento va a ir teniendo diferentes cambios y transformaciones y se va a ir integrando de acuerdo a sus estados”  
(otra alumno complementa la respuesta de su compañero)

Marisol “Va a ir pasando por diferentes cambios hasta llegar a lo mismo”

Como los alumnos manejan con más facilidad el lenguaje científico respecto al concepto en cuestión, el profesor deja que intervengan libremente en el discurso del aula recibiendo más oportunidades para expresarse, con lo cual, adquieren más práctica y mejoran su habilidad en el uso del lenguaje científico. Lo siguiente que hace el profesor es llevar este nuevo lenguaje científico al contexto en el que se desarrolla el alumno, esto no quiere decir que se regrese al lenguaje cotidiano, no, más bien quiere decir que se regresa a las situaciones cotidianas en las que el alumno participa habitualmente.

Un ejemplo de esto lo tenemos al seguir con el análisis del fragmento de la clase de “Los ciclos bioquímicos”

Profesor “Ah, entonces será un determinado número de cambios ¿Verdad? de fenómenos naturales que tienden a ir cambiando y llegar nuevamente a lo mismo ¿Se está entendiendo así, jovenazo? ¿Cómo lo entiende usted?”

Profesor “¿Ustedes creen que con los humanos exista un ciclo?”

Alumnos “Síii”

Profesor “Claro ¿Cómo podría ser?”

Omar “Porque nacemos y morimos”

Profesor “¿Qué pasa con nosotros los humanos?”

Víctor “A través de la vida sufrimos diferentes cambios”

Enrique “Evolu...”

Profesor “Adelante..... evolucionamos, a través del tiempo el hombre ha evolucionado.”

El profesor contextualiza el concepto del “Ciclo” con el propósito de que los alumnos piensen sobre lo que saben acerca de su realidad, que lo sepan exponer y que argumenten sus explicaciones, que desarrollen el hábito de reflexionar sobre la realidad y con ello los alumnos construyen poco a poco su conocimiento sobre ella, enfatizando que la ciencia es una forma de hablar acerca del mundo, no más compleja que cualquier otra.

Los profesores han de ayudar a sus alumnos a entender que la ciencia es una forma de hablar sobre experiencias familiares y no familiares que nos permiten establecer relaciones entre ellas en forma novedosa. Aprender esta forma de hablar no requiere un talento especial ni una inteligencia sobresaliente, simplemente se necesita buscar la coherencia entre lo que se piensa y lo que se hace, entre lo que se aprende dentro y fuera de la escuela.

Pero sigamos analizando otro fragmento de la clase de "Los ciclos bioquímicos"

Profesor "Es una constante presentación que determina la naturaleza para hacemos saber de que las cosas tienden a repetirse, a volver a su lugar de origen, a volver a iniciarse o podríamos decir, a surgir nuevamente"

Profesor "Es lo que tratamos de hacer con esos ciclos, de que ustedes se den cuenta, de que así como manejamos el Carbono, el Nitrógeno, de como se está utilizando la misma naturaleza, de qué manera lo están utilizando los organismos, como lo está llevando a transformar ¿Sí? y que nuevamente se vuelve a su lugar de origen"

Profesor "Y volvemos nuevamente con el ciclo del agua ¿Qué será el agua? ¿Qué será el agua, jóvenes?"

En el momento en que los alumnos han asimilado el concepto y pueden exponerlo correctamente (con lenguaje científico), sin utilizar una definición memorística o repetitiva, el profesor procede a introducir otro nuevo concepto e ir guiando a los alumnos a buscar la relación entre ambos. Él da antes una pequeña síntesis que le sirve no sólo para recalcar lo más importante del concepto que se acaba de realizar, sino también para introducir el nuevo y relacionarlo con el anterior. Como en el caso anterior, el profesor nuevamente inicia utilizando un lenguaje cotidiano para que el alumno pueda entenderlo y, progresivamente, irlo cambiando por un lenguaje científico.

Todo ello requiere un trabajo especial del profesor, no simplemente plantear las situaciones y deberes, sino además enseñar a los alumnos explícitamente cómo usar el lenguaje científico. Esto necesita hacerse de varias maneras:

El profesor ha de expresar todas las relaciones semánticas entre los términos y todas las relaciones conceptuales al interior de cada tema, hasta donde sea posible, tanto en lenguaje cotidiano como en lenguaje científico y señalar claramente cuándo usar uno y cuándo otro.

El profesor ha de modelar el lenguaje científico explicando a los alumnos cómo ellos mismos combinan los términos para formar oraciones, para lo cual, deben estar familiarizados, al menos con las formas más sencillas de relación semántica para que sepan explicar las relaciones de significado entre términos científicos de manera clara y sistemática. Los alumnos por su parte han de comprometerse con actividades que les requieran primero combinar términos científicos en oraciones cada vez más largas,



para luego describir, comparar o discutir eventos reales usando un lenguaje científico en modo flexible y apropiado a cada situación.

Como se ha mostrado hasta el momento, con el profesor Rodrigo, la utilización de un lenguaje cotidiano permite, en un principio, hacer que el alumno se acerque al lenguaje científico, siempre y cuando el profesor sepa llevar a los alumnos del primero hacia el segundo. Porque el aprender a utilizar un lenguaje científico implica aprender a observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, hipotetizar, teorizar, cuestionar, retar, argumentar, juzgar, decidir, divulgar, escribir y enseñar, en y mediante, el idioma de la ciencia (Candela, 1993).

Pero ¿Qué es lo que hace que el lenguaje sea tan importante? ¿Qué es lo que nos motiva a analizar el paso del lenguaje cotidiano al científico? Pues que el lenguaje científico no conlleva o representa sólo el conocimiento de nuestra cultura; la forma que tenemos de hablar y escribir es en sí misma parte de ese conocimiento cultural aunque, como ya se mencionó en el análisis anterior, con una organización retórica o argumentativa que nos llevan a una reflexión y debate sobre las alternativas explicativas.

En la ciencia y en la educación científica estamos acostumbrados a hablar en términos de conceptos y de sistemas conceptuales. Sabemos que los conceptos científicos están interconectados en sus significados y que el uso de los sistemas de conceptos conectados es lo que le da poder al razonamiento científico. No es inusual decir que la enseñanza de la ciencia es la enseñanza del uso de sus sistemas conceptuales. Einstein llamó a los científicos personas con pasión por explicar.

El lenguaje científico es especial, no sólo por su contenido temático, sino debido además a su estilo. El estilo del lenguaje científico está creado parcialmente por una gramática, por una selección de palabras, por el uso de términos y metáforas, además de que tiene una preferencia por el empleo de sustantivos abstractos derivados de los verbos, dando una imagen de la ciencia como una simple descripción del mundo.

En este sentido, la utilización de un lenguaje común sería pobre porque sólo describiría objetos hechos sin cambiar el proceso. El lenguaje científico no se parece a esto. Al utilizar el lenguaje para aprender, podemos cambiarlo, debemos cambiarlo. "Conocer una definición, poder exponerla correctamente, no supone entender un concepto." (Edwards y Mercer, 1987) Ya que puede ser una definición memorística, repetitiva o comprendida a menor nivel de abstracción que el necesario para una aplicación. También puede ser posible que el fallo no se encuentre en la comprensión de conceptos aislados, sino en la conexión entre ellos.

Este trabajo no puede centrarse sólo en el estudio de la organización y utilización del lenguaje científico en el aula, pues es necesario tomar en cuenta las conceptualizaciones que sobre el contenido están implícitas en el lenguaje cotidiano

del alumno para entender el significado de las intervenciones y, por tanto, el cambio del lenguaje que los alumnos hacen.

Las intervenciones de los alumnos, a pesar de ubicarse dentro de un lenguaje organizado por el docente, pueden jugar un papel conceptual cualitativo que influye tanto en la organización, como en el contenido del lenguaje científico. Entonces se muestra que el conocimiento construido en el aula es un encuentro de argumentaciones realizado como una forma de negociación y reconstrucción del conocimiento, mientras se mantiene la comunicación. Los alumnos, al escuchar a sus compañeros y al profesor, comienzan a dominar poco a poco el empleo de este lenguaje científico, ven cómo se utiliza alternativamente con situaciones más cotidianas y tienen la oportunidad de familiarizarse con él y de apropiarse del mismo.

Lo que distingue este tipo de trabajos es que se analiza el lenguaje espontáneo y cotidiano, donde se esperaría que la preocupación se centrara más en el contenido que en la forma, además de que tiene que ver con la acción, construcción y variabilidad del lenguaje. Una de las bases del análisis del lenguaje, es su relación con la organización retórica y argumentativa del habla cotidiana (Billig, 1987 cit. por Candela, 1993).

Tomar el lenguaje como objeto central del análisis, permite problematizar y profundizar en aspectos como la relación entre experiencia y un lenguaje socialmente aceptado, como es el de la ciencia en la escuela. Estudiar la elaboración de explicaciones y argumentos utilizando un lenguaje científico, lo que hacen los alumnos para describir su experiencia con el mundo, en el contexto escolar, resulta de fundamental importancia para la investigación sobre la enseñanza de las ciencias. Esto permite comprender las dificultades que pueden tener los alumnos para participar en la construcción del conocimiento científico escolar poniendo en juego su experiencia por no conocer, en ocasiones, las reglas de este lenguaje científico.

La conclusión más importante de este análisis es que tanto profesores como alumnos deben ver las similitudes y diferencias entre las formas en que el sentido común habla de un tema y la manera en que se habla sobre él desde la ciencia. Es por esto que los profesores deben asegurarse de que el lenguaje cotidiano utilizado en cada tópico, sea expuesto de manera que el profesor lo conozca y busque las alternativas que presenten la visión de la ciencia y las razones que la justifican; además de mostrar que el lenguaje científico tiende a usar ciertas formas gramaticales y de argumentación que evitan el humor y la fantasía, así como muchos tipos de metáforas.

Además, tanto profesores como alumnos deben hablar de la ciencia, escribir más acerca de ésta, tolerando todas las respuestas salidas de conversaciones con los compañeros, ya que esto incita a los alumnos a utilizar un lenguaje científico del cual se irán apropiando poco a poco, siendo ésta una de las razones, tal vez, por la que los

profesores utilizan como estrategia metodológica las preguntas y que tienen varias funciones, como se muestra a continuación.

### **La utilización de preguntas dentro del salón de clases.**

En este apartado analizaremos el tipo de preguntas que el profesor y los alumnos utilizan dentro del salón de clases.

Estudios como los de Rosenshine y Stevens (1986) han demostrado que una alta frecuencia de preguntas dirigidas por el profesor y de respuestas por parte de los alumnos es necesaria para elevar el rendimiento cognitivo de estos últimos, dejando claro que, aunque todos los profesores hacen preguntas, algunos las usan más que otros; y no todos les dan el mismo sentido en cuanto a la finalidad que persiguen con ellas; esto es, la mayoría hace preguntas objetivas, pero muy pocos hacen preguntas de proceso, por ejemplo: "Explica cómo llegaste a esa respuesta".

Si bien es cierto que el hecho de formular muchas preguntas no va a traer consigo siempre respuestas `correctas`, también es cierto, que éstas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de practicar las nuevas habilidades en un medio controlado (por el profesor), donde los errores pueden corregirse, lo cual hará que los alumnos se sientan confiados y seguros en sus próximas respuestas.

A través de llevar un control (desde las respuestas iniciales y vacilantes hasta las seguras y firmes) las preguntas ayudan al profesor entre otras cosas a verificar la comprensión de los alumnos; a explorar sus conocimientos previos; a darle seguimiento a la clase; a recordar conceptos vistos con anterioridad; a establecer relaciones entre contenidos y evaluar. Es decir que las respuestas del estudiante comunican al profesor si aquel está preparado para pasar a la etapa siguiente, o si es necesario dar más información, repasos o explicaciones de los conocimientos.

Al seguir el proceso de reflexión de los alumnos en su aprendizaje, el profesor puede darse cuenta de cuándo es necesario hacer una pregunta, introducir una duda, confrontar dos explicaciones distintas de los alumnos sobre un problema, hacer un comentario o dar una información para que ellos avancen en sus explicaciones y reflexiones sobre lo que piensan. Para que esto ocurra es importante que el profesor trate de entender el razonamiento que siguen sus alumnos, que retome las preguntas que se hacen y las respuestas que dan, y apoye las discusiones entre ellos para que lleguen a sus propias conclusiones. Los alumnos aprenden cuando siguen su razonamiento, porque sólo pueden incorporar la información que está dentro de su lógica. En esas situaciones, el profesor puede aportar la información que se requiera o ayudar a que los alumnos la busquen.

En base a esto, el papel del profesor consiste principalmente en hacer reflexionar a los alumnos y enseñarlos a buscar información cuando la necesiten, por eso a veces

puede devolver la pregunta de un alumno al resto del grupo, para que entre todos encuentren sus propias respuestas. También puede investigar en los libros junto con los alumnos. Es conveniente que el profesor se prepare buscando las estrategias con las cuales puede conducir a los alumnos a obtener información sobre los temas de interés, sin olvidar que no todos los alumnos son iguales y que cada uno expresa lo que sabe de diferente manera. Unos tienen más facilidad para dar sus opiniones o para argumentar lo que creen, otros tienden a hacer las cosas más que a explicarlas con palabras, otros más, pueden expresarse mejor por escrito o con dibujos.

El analizar el tipo de preguntas y respuestas utilizadas por profesor y alumnos nos permitirá saber qué tanto son tomadas en cuenta las diferencias señaladas anteriormente y que son importantes para valorar el trabajo de los alumnos, de acuerdo a sus aptitudes naturales y a las dificultades que pueden tener para ciertas formas de manifestación, sobre todo, porque cualquier cosa que haga el profesor después de una respuesta se asume como evaluación.

Para dicho análisis se tomarán en cuenta pequeños episodios del tema "Los sistemas ecológicos" y sus subtemas, impartidos por el profesor Rodrigo y que son los más representativos en cuanto a la formulación de preguntas y el papel que desempeñan dentro del desarrollo de la clase.

En la mayoría de las ocasiones las primeras preguntas que se formulan al iniciar un tema son para saber qué tanto saben los alumnos acerca de éste y, aquí no es la excepción.

Después de haber dado un repaso del tema anterior el profesor hace un puenteo conceptual para llevar a cabo una exploración sobre los contenidos nuevos, veamos cómo sucede esto.

Profesor "Bueno, se supone que las raíces sirven para que la plantita se sostenga  
¿Será la única función que pueda tener esa plantita?"

Alumnos "Nooooo"  
(todos los alumnos responden al mismo tiempo)

Profesor "Por ahí ¿Qué creen ustedes que suceda?"  
(varios alumnos levantan la mano, una alumna responde a una señal del profesor)

Jaqueline "Se da el proceso de la fotosíntesis"

Profesor "Bueno, en la planta se va a efectuar esa función llamada fotosíntesis y a través de ella se van a lograr ¿Unos qué?"

José "Frutos"

Profesor "Pues pueden llegar a frutos, pero vamos por partes, cierto es que aquí se va a realizar esa fotosíntesis, aquí se va a efectuar esa función clorofiliana ¿Sí? ¿En dónde? En las hojitas, en cada una de las hojitas"

La pregunta es dirigida al grupo en general con el propósito de averiguar si todos saben de lo que se está hablando, la respuesta que dan los alumnos es a coro por lo

que esto es interpretado como una respuesta verdadera ya que toda la clase participa. En este caso el profesor acepta la respuesta continuando con la clase y las preguntas.

A la segunda pregunta del profesor los alumnos ya no responden a coro, sino más bien esperan a que el profesor les dé turno de hablar; en algunos casos, puede ser nombrándolos o en otros, haciéndoles alguna señal con la cual los invite a participar. En este caso quien es nominada es Jaqueline, que da una respuesta rápida, firme y correcta por lo que va seguida de un breve reconocimiento por parte del profesor *bueno*, redondea la idea y lanza otras preguntas, pero que ahora tiene como función la de dar seguimiento a la clase.

Profesor "Pero también en el tallo se realizaron otras funciones para que pueda llegar a las hojas y efectuarse esa acción fotosintética ¿Sí? Entonces, primero por las raíces va a absorber nutrientes ¿De dónde los va a absorber? ¿De dónde? Estamos en las raíces ¿De dónde creen que sean extraídas esas raíces?"

Lucía "De las raíces"

Adrian "La tierra"

Profesor "De la tierra, con la ayuda ¿De quién? Pues de la humedad que le está dando ¿Qué le está dando?"

(El profesor le pregunta a un alumno)

Dayan "El agua"

Profesor "El agua"

(Profesor y alumno casi contestan al unísono)

Antes de hacer las preguntas el profesor prepara a los alumnos señalando algunas partes importantes *por las raíces va a absorber nutrientes*. Sólo a partir de entonces hace la pregunta refiriéndose directamente al *tip* que acaba de dar, específicamente a la última parte. Sin el *tip* la pregunta tal vez hubiera sido ambigua o confusa para los alumnos y esto queda demostrado en la respuesta que da Lucía.

Pero ¿Qué sucede cuando los alumnos no dan justo la respuesta que el profesor espera? Algunas veces, éste puede escuchar varias respuestas y simplemente *elegir* para su aprobación y repetición la que encaja dentro del tema en cuestión. Y esto es precisamente lo que sucede con las respuestas de Lucía y Adrián, el profesor ignora la respuesta, `incorrecta` de Lucía y repite la respuesta de Adrián que fue la que se considero como buena.

La repetición es una forma de aceptación de la respuesta establecida, la interpretación de que se trata de una respuesta aceptada se apoya también en el aspecto de comunicación no verbal sino gestual, ya que el profesor no sólo repite la respuesta sino además le sonríe a Lucía, incluso se puede considerar que esta afirmación actúa como acusación contra ella.

Otro tipo de preguntas son las que se refieren a la verificación de la comprensión. Esto se refiere a las evaluaciones frecuentes que comprueben si todos los estudiantes comprenden el contenido que se está enseñando. Lo más conveniente es que la

verificación de la comprensión tenga lugar con frecuencia, de manera que el profesor pueda corregir y repasar cuando sea necesario. Un ejemplo de esto lo podemos observar en otra parte del episodio anterior.

Después de la exposición que el profesor dio para explicar la función de la fotosíntesis, pasa a verificar la comprensión de los alumnos, como se muestra a continuación.

Profesor "Bien, entonces, ¿Qué sucede en las raíces, primeramente? Hay, vamos a decir, la función principal de la raíz es succionar ... atención, nena... es de succionar, de absorber, de absorber ¿Qué, mujer? ¿Qué van a absorber las raíces?"

(El profesor se dirige a una alumna que está cerca de él, al frente de una fila)

Laura "La humedad"

Profesor "Bueno, gracias a la humedad va a absorber algo muy importante. Vamos a darle la oportunidad a este joven"

(Dos alumnos levantan la mano para responder, pero él se dirige a un alumno que minutos antes platicaba con un compañero)

Efraín "Va a absorber la sabia bruta"

Profesor "No, todavía no llega a eso, mi amigo ¿Sí?"

Profesor "A ver"

(El profesor cede la palabra a uno de los alumnos que habían levantado la mano anteriormente)

Estíbaliz "Sales nutritivas"

Profesor "Son sales nutritivas, pero conocidas como...."

Alumnos "Minerales"

Profesor "Entonces, sales minerales o sales y minerales, no hay problema. Todo esto lo va a hacer en forma constante durante las 24 horas, durante todo el tiempo que tenga vida ¿Correcto? ¿Sí?"

Una forma de verificar la comprensión es preparar con anticipación muchas preguntas, sobre todo aquellas que incluyen los puntos principales del tema a tratar y pedir que los alumnos resuman lo que se dijo con sus propias palabras. Una manera errónea de verificar la comprensión sería formular sólo unas pocas preguntas, llamar a los voluntarios, que escucharán sus propias respuestas (casi siempre correctas) y dar por sentado que todos entienden o han entendido algo oyendo las respuestas de los voluntarios.

Como podemos ver en el diálogo anterior, esto pudo haber sucedido si el profesor sólo se hubiese enfocado en las participaciones de los alumnos voluntarios, pero él, como conocedor de su grupo, hace preguntas dirigidas especialmente a los alumnos que han tenido poca participación, de las cuales una es incorrecta y lo que hace el profesor es apoyarse con otro alumno de los voluntarios y que aunque la respuesta no es exactamente la que esperaba, él trata de suscitar una respuesta más adecuada, pero sin darle la respuesta.

Lo importante es que los errores no deben quedar sin corregir, pero también sería inadecuado limitarse a darle la respuesta correcta y después seguir adelante. También es importante que los errores se detecten y corrijan pronto. Si esos primeros errores quedan sin corregir, después puede resultar extremadamente difícil corregirlos y los

errores sistemáticos pueden obstaculizar el aprendizaje posterior, sobre todo, cuando el alumno se encuentre en un nivel más avanzado. Cuando tenga que hacer relaciones entre contenidos, cuando tenga que combinar las palabras, el significado del todo es mayor que la suma de las partes por separado.

Para entender el significado del todo es necesario conocer algo más que el significado de cada palabra, es decir, las relaciones entre significados de las diferentes palabras en cuestión. Como se muestra a continuación en otro fragmento del episodio anterior.

Después de haber visto los conceptos uno por uno ahora el profesor intenta relacionarlos y formar con todos ellos el concepto del proceso de fotosíntesis.

Estíbaliz "De la fotosíntesis"

Profesor "De esa función para que se efectúe .... para que se efectúe ¿Qué es lo que debe de pasar en la plantita?"

(El profesor se dirige a un alumno para que responda, pero él no lo hace, por lo que el profesor le reprocha y se dirige a otro alumno)

Profesor "Seguimos trabajando mal, te escucho"

Andrés "El agua para pasar por el tallo, tiene que pasar por la raíz"

Profesor "Efectivamente, antes de que empiece toda esa función, debe de efectuarse otra más, que es por las raíces y luego en el tallo y las hojas, pero vamos a iniciar"

Profesor "Todo es importante en las plantas, pero primeramente debe de absorber todos esos nutrientes, pues, para que pueda cumplir con otras funciones ¿Sí? Entonces, absorbe ¿Qué?"

Alan "Sales minerales"

Profesor "Las sales minerales ¿Para qué servirán esas sales minerales?"

Eduardo "Para las hojas"

Marisol "Para toda la planta"

Profesor "Va a ser para toda la planta, pero ¿En qué se va a convertir?"

Jesús "En energía química"

Profesor "Antes, ¿Qué va a pasar antes de que haya energía química? Porque la van a liberar ¿No es cierto? Y va a ser energía para los demás organismos ¿Cómo?"

Lucía "Energía química"

Profesor "No"

Estíbaliz "En glucosa y almidón"

El profesor va dirigiendo las preguntas de manera que sean los propios alumnos quienes van concretando las relaciones entre los conceptos vistos a lo largo del tema, y como en ocasiones anteriores, cuando la respuesta no es la que espera él, no se limita a dar la respuesta `correcta`, sino que permite a los alumnos tener una mayor participación, lo cual les facilita el aprender más, no sólo en el aspecto de elaboración conceptual, sino también en el lingüístico. Se establecen una especie de red de interrelaciones entre los conceptos científicos.

Cuando los estudiantes cometen errores frecuentes, se dice que la presentación del tema fue inadecuada y que es necesario repetirla, pero no sólo en estas ocasiones es necesario repetir la información, sobre todo la más importante del tema, sino también,

en aquellas ocasiones en que ya se tiene bien manejada toda la información. Esto con el propósito de concretizarla y lo hace el profesor Rodrigo cada que se elabora un concepto y después de haber sido elaborados todos, aunque ahí más bien ya hablaríamos de una síntesis, o bien a la clase siguiente donde hablaríamos de repaso.

Veamos cómo el profesor utiliza las preguntas para repasar los contenidos vistos en otro episodio del tema y como es un poco largo, muestra buena parte del repaso.

Profesor "Y estamos en principio .... de la fotosíntesis, pero la mecánica de hoy es la siguiente, jóvenes, pero antes que determine esa mecánica, volvemos a recalcar parte de lo que les mostré con esa plantita, más adelante, vamos a continuar"

Profesor "Las plantas, es fundamental, es importante, al igual que otros organismos ¿Sí? ¿Qué sabe de las plantas? ¿Qué hacen las plantas? ¿Qué saben ustedes de las plantas?"

Jaqueline "Que las plantas fabrican y producen su propio alimento"

Profesor "Correcto, fabrican o producen su propio alimento. Muy bien, hija"

Profesor "Producen alimentos, únicos, son únicos, ellos mismos, en este caso se van a mantener, no necesitan de algún otro organismos en ese momento ¿verdad? Ningún otro organismo, ellos son más que suficientes, con sus raíces ¿Verdad? Con sus hojas, con sus tallos, determinan funciones que les van a permitir para seguir con sus procesos, ya sean de desarrollo de producción, hasta terminar con su periodo de vida ¿Sí?"

Jaqueline "También generan energía Química"

Profesor "Exactamente .... Posteriormente"

Jaqueline "Liberan Oxígeno"

Profesor "Liberan Oxígeno a la atmósfera"

Marisol "Por medio del proceso a la fotosíntesis"

Profesor "Por medio del proceso llamado de la fotosíntesis, bien"

Aunque con este diálogo entre el profesor y Jaqueline pareciese que se deja de lado a los demás integrantes del grupo no es así, ya que cuando ella responde algunos de sus compañeros acentúan con la cabeza como confirmando o apoyándola. Con base a esta participación tácita, es que el profesor prosigue con su clase y cuando se presenta la oportunidad dirige las preguntas hacia otros alumnos.

Lo más eficaz es que los alumnos puedan discutir la diferencia entre sus respuestas para enriquecer las conclusiones de cada uno, para darse cuenta en qué están de acuerdo y en qué piensan distinto. Con este tipo de preguntas el alumno puede dar su propia opinión y, también se pretende que el alumno argumente, amplíe y de coherencia lógica a sus ideas.

(Al inicio de la clase el profesor pidió a los alumnos se reunieran en equipos para que entre ellos explicaran el proceso de la fotosíntesis, esto en base a la explicación que el profesor ya había dado, a los comentarios de sus compañeros y lo que viene en sus libros de texto. Los integrantes del equipo debían ponerse de acuerdo en qué era lo más importante que debía venir en su resumen y que representara el proceso de la fotosíntesis)



P "Nos falta este equipo de aquí"

(Un integrante del equipo mencionado se levanta y lee de su cuaderno el trabajo que hizo con sus compañeros)

Estíbaliz: "En el proceso de la fotosíntesis intervienen otros organismos llamados cianobacterias químicas, que tienen algunas diferencias químicas a las plantas, pero con la misma importancia para la vida en el planeta"

Estíbaliz: "Las plantas fabrican su propio alimento, generan energía química y liberan Oxígeno al medio ambiente por medio de la fotosíntesis, cuando concluye este proceso, la glucosa (Azúcares) sirve de base para la fabricación de todas las demás sustancias que la planta requiere"

Estíbaliz: "Estas sustancias reciben el nombre de la sabia elaborada, que penetra en unos vasos conductores llamados liberianos, por donde se distribuye a todos los órganos y células que integran la planta"

Como podemos ver las preguntas son un gran apoyo para los profesores en muchos aspectos ya que ayudan a que el aprendizaje del conocimiento sea constructivo.

Dependiendo de la organización que tenga el profesor de sus clases y del objetivo que pretenda alcanzar, va a ser el tipo de preguntas que formule. Si el profesor ha planeado bien su clase y desea guiar a los alumnos a la construcción del conocimiento sabrá que preguntas serán las que mejor se acercan a este propósito, pero si el profesor no tiene este objetivo, puede tan sólo guiar a los alumnos a un aprendizaje memorístico haciendo que los alumnos escriban todo lo que él anota en el pizarrón o peor aún, si no hizo una planeación llega al salón e imparte el tema conforme se vaya dando la clase.

Si el profesor organiza su clase entonces formulará muchas preguntas, guiará a los alumnos hacia la construcción del conocimiento, controlando la comprensión de los alumnos, proporcionando retroalimentación, corrigiendo errores, pero sin dar las respuestas, repasando cuando es necesario. Todo esto hará que los alumnos tengan una mayor y mejor participación en la clase, es decir, sus respuestas serán más comentarios que repeticiones memorísticas con lo que se favorece la construcción del conocimiento.

Por último, tenemos las preguntas de evaluación que abarcan los puntos principales o más importantes de la clase y con las cuales, los profesores verifican que los conocimientos han sido comprendidos por los alumnos. Aunque cabe mencionar que la evaluación no sólo aquí tiene participación ya que con los otros tipos de preguntas, mencionados anteriormente, también se está evaluando ya sea a la comprensión, a la relación que hacen entre contenidos, a la concepción que tienen de un término antes de saber su definición, etc. Pero ahondemos más en esto con nuestro siguiente tema.

### **¿Cómo evalúan el aprendizaje los profesores?**

La conducta humana no sólo puede ser concebida como una cadena de respuestas a diferentes estímulos. Detrás de toda conducta existen consciente o inconscientemente,

unos fines, que son producto de las necesidades, en el caso del profesor, su evaluación va a ser buscando que se consigan éstos precisamente.

Así como los especialistas en educación no se ponen de acuerdo en los fines que deben de evaluar los profesores, tampoco se ponen de acuerdo en su definición. El término de evaluación dista mucho de ser entendida en una perspectiva unívoca, al contrario, son diversas las definiciones acuñadas. Estas definiciones tienden a concentrarse en los que pueden ser considerados dos polos de un 'continuum'. En uno de ellos, y en su acepción más entendida, se habla de evaluación para referirse a la actividad a través de la cual se emite un juicio sobre una persona, un fenómeno, una situación o un objeto en función de distintos criterios. Noizet y Caverni (1978, cit. por Miras y Solé, 1990) enfatizan el carácter de juicio inherente a todo acto evaluativo, con independencia del objeto evaluado y de los criterios utilizados para llevar a cabo la evaluación.

Otras definiciones de las evaluaciones subrayan su carácter asociado a la obtención de informaciones útiles para tomar alguna decisión.

En nuestra opinión ambos aspectos, el de juicio y el de toma de decisiones, intervienen en la evaluación educativa, aunque adquieren mayor preponderancia según los casos. Por ahora, basta señalar que consideramos la evaluación como una actividad mediante la cual, en función de determinados criterios, se obtienen informaciones pertinentes acerca de un fenómeno, situación, objeto o persona, se emite un juicio del objeto del que se trate y que adoptan una serie de decisiones relativas al mismo.

En este contexto, la evaluación educativa, se dirija al sistema en su conjunto o se dirija a cualquiera de sus componentes, responde siempre a una finalidad, la cual la mayoría de las veces, implica tomar una serie de decisiones respecto del objeto evaluado. La finalidad de la evaluación es un aspecto crucial de ésta, ya que determina, en gran parte, el tipo de informaciones que se consideran pertinentes para evaluar, los criterios que se toman como punto de referencia, los instrumentos que se utilizan y la ubicación temporal de la actividad evaluativa.

Una de las evaluaciones más interesantes del proceso de aprendizaje que llevan a cabo los profesores es aquella que los especialistas llaman evaluación formativa. Esta concepción tal como ha sido caracterizada con anterioridad, permite una doble retroalimentación. Por una parte, indica al alumno su situación respecto de las distintas etapas por las que debe pasar, para efectuar un determinado aprendizaje; por otra parte, indica al profesor cómo se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como sus aspectos más logrados y los más conflictivos. En su misma acepción, el concepto de evaluación formativa remite a una caracterización dinámica de la situación educativa, en la que se dan múltiples cambios e interacciones de todo tipo entre los elementos que la configuran.

En este sentido, la evaluación debe de ajustarse al paradigma de investigación que considera la enseñanza como un proceso de toma de decisiones y al profesor como al profesional encargado de adaptarlas.

En efecto, cuando procede una evaluación de este tipo, el profesor recaba informaciones referidas al curso del proceso educativo, esas informaciones (casi siempre el profesor las consigue a través de preguntas de comprensión) le permiten emitir un juicio (la mayoría de las ocasiones implícito) sobre el desarrollo de la secuencia y, de acuerdo con este juicio, imprime a ésta las modificaciones pertinentes para ajustarla a las características y capacidades de los alumnos. En este caso, la decisión que tome el profesor no debe afectar el desempeño de los sujetos, ni su acreditación, sino más bien, el profesor va a reorientar su proceso de enseñanza-aprendizaje y el rumbo que debe tomar su intervención pedagógica, así como la respuesta de los alumnos.

Pero, para poder llevar a cabo este tipo de evaluación es imprescindible señalar la importancia que tiene el discurso como un proceso socio-histórico donde los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje están determinados por los esfuerzos conjuntos de profesores y alumnos.

Igualmente, la evaluación formativa debe de partir de objetivos claros que tengan un marco conceptual de referencia y clasificación que logre recoger lo que el profesor pretende, Allal (1979, cit. por Miras y Solé, 1990) una evaluación debe de partir de los siguientes aspectos:

- En el aprendizaje de los alumnos es necesario tener en cuenta los métodos y técnicas que se utilizarán en la recogida de las informaciones que se consideren pertinentes.
- Los principios que informarán la interpretación de los datos obtenidos y la elaboración de hipótesis diagnóstica acerca de las dificultades encontradas por los alumnos.
- Los pasos a seguir en la adaptación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje a las necesidades de los alumnos.

En definitiva, la evaluación formativa, en cuanto se articula en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, se convierte en instrumento fundamental de regulación del mismo y es indisoluble del marco de referencia conceptual mediante el cual se analiza. En medida en que esto no sólo proporciona datos sobre los procesos de enseñanza que se instrumentan para lograrlos. La evaluación formativa se convierte también en un importante medio para interrogar la pertinencia de los distintos elementos que configuran el currículum, su organización y las relaciones concretas que se dan en un contexto específico.

En el caso de la evaluación del aprendizaje, las preguntas que lleve a cabo el profesor van a ser una herramienta muy importante en la toma de decisiones de éste. Naturalmente que las preguntas que hacen los profesores a los alumnos los enfrentan a un fenómeno muy diferente del que ocurre cuando los alumnos hacen preguntas a los profesores. Mientras los alumnos pueden estar buscando información, guías o permiso para hacer algo, el profesor está comprobando qué es lo que los alumnos saben y qué es lo que ignoran, esto a través de poner a prueba sus conocimientos. En el sentido más directo, la mayoría de las preguntas que hacen los profesores no buscan información, forman parte del armamento discursivo de que disponen los profesores para controlar temas de discusión y, también, para lo que nos interesa en este punto, evaluar la comprensión de los alumnos.

Es importante señalar que no vamos a profundizar en un análisis de las interrogaciones del profesor, ya que este análisis lo llevamos a cabo de forma particular anteriormente, pero también, tenemos que incluir eventos de preguntas ya que es la herramienta más importante del profesor Rodrigo para llevar a cabo sus evaluaciones del aprendizaje de los alumnos, así como el desarrollo que se está teniendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este análisis toma las siguientes líneas del tema "Los sistemas ecológicos".

(El profesor está dando inicio al nuevo tema)

Profesor "Esto, de acuerdo a como nos lo marca la biología va relacionado con los demás temas, con todo lo existente ¿Verdad? En esta naturaleza"

Profesor "Es por eso que la biología estudia, estudia ahora sí, a todos los seres orgánicos por eso es Bio- vida ¿Y el otro?"  
(Los alumnos responden a coro)

Alumnos "Estudio"

Alumnos "Tratado"

Profesor "Logos - tratado. Con lo anterior, ustedes de una manera más fácilmente pues entenderán este tema"

Profesor "Dice: Los sistemas e-co-ló-gi-cos ¿Sí? Pero, vamos a descifrar esto. Primeramente ¿Qué podríamos entender por un sistema?"

Profesor "A diario se menciona esto, se dice que nuestro sistema está mal, o sea, nuestro sistema de gobierno anda arriba, anda abajo y así y nunca está en equilibrio ¿Sí?"

Profesor "Pero, hay otros ¿Sí?"

Guadalupe "¿Es el sistema de elementos relacionados entre sí?"

Profesor "Bueno, podría ser"

Profesor "Y sistema de vida ¿Qué más podría ser?"

Roberto "Diálogos"

Profesor "Mmmmm"

Profesor "Podría ser formas"

Marisol "Formas de vida"

En las primeras líneas el profesor inicia dando una pequeña explicación sobre el significado o las raíces del nombre de la materia, percibimos que el profesor no está evaluando, sino más bien, está dando una introducción para después hacer la pregunta que verdaderamente le interesa.

El profesor después hace una analogía buscando con esto que los alumnos lo aterricen en lo biológico, una alumna da una primera respuesta, el profesor desea respuestas más complejas por lo que pide más participaciones, pero los alumnos muestran dificultades o ignorancia en sus respuestas. ¿Cómo lo va a utilizar todo esto el profesor? Anteriormente mencionábamos que la evaluación también implica una toma de decisiones que van a ser congruentes con los resultados obtenidos por el profesor.

Durante la evaluación del aprendizaje, el profesor Rodrigo utiliza dos estrategias que son fundamentales para su evaluación, pero también para el proceso de enseñanza - aprendizaje que se está llevando a cabo.

La primera herramienta tiene que ver con una evaluación a través de preguntas al grupo en general, para saber qué están comprendiendo los alumnos. Las preguntas que lleva a cabo el profesor no son esperando que los alumnos respondan con conceptos o definiciones memorizadas, sino que éstos tratan de explicar o responder a través de ejemplos o utilizando argumentaciones.

La segunda herramienta que utiliza el profesor Rodrigo tiene que ver con un control de la participación, es decir, el profesor elige a los alumnos que deben de responder, como se muestra en el siguiente segmento.

Profesor "¿Qué son los abióticos? Son aquellos que no tienen vida ¿Qué más?"

Jesús "La roca"

Jaqueline "Suelo"

Efraín "La luz"

Maricela "El agua"

Profesor "Le vamos a dar la oportunidad a un compañerito por ahí, que quiero que se me ponga al corriente"

Adrián "Aire"

Profesor "Muy bien, el aire"

(Varios alumnos comentan en tono de burla)

Alumnos "¡Bravo!

Profesor "Tranquilos es para animarlo, pero vamos a animar a esta otra nena que nos anda ..."

Profesor "A ver, te escuchamos hija ¿Qué más ejemplos podrías darnos por ahí?"

Lucía "El suelo"

(Varios alumnos aplauden, en seguida otro alumno participa a una señal del profesor)

Jesús "El clima"

Profesor "A ver, allá"

(El profesor se dirige a una alumna que se encuentra distraída)

Leticia "El salón"

Profesor "Bueno, pero, en sí ¿Qué es? ¿Qué pasa con el salón, hija? ¿Como qué? ¿Como qué? ¿El pizarrón?"

(La alumna mueve la cabeza afirmativamente, se nota nerviosa)

Profesor "Bueno, es algo inorgánico, pero ....."

Es importante señalar que una de las deficiencias de nuestro sistema educativo es el tener grupos con una gran cantidad de alumnos, en este caso 51, por lo que el profesor realiza una labor titánica al tratar de inmiscuir en sus evaluaciones de la comprensión a todos los alumnos.

En las primeras líneas del evento anterior el profesor atiende la participación de algunos alumnos que participaron con frecuencia, repentinamente cambia su estrategia y comienza a preguntarles a aquellos alumnos, que él considera que se encuentran atrasados con respecto a sus compañeros.

Adrián utiliza un ejemplo que el profesor considera correcto, éste lo felicita y sus compañeros le aplauden. Por otra parte Lucía, que se muestra distraída, responde mencionando un concepto que, como se observa, Jaqueline lo había mencionado anteriormente, sin embargo, el profesor no reprueba la respuesta.

Leticia da un ejemplo de un objeto artificial (sus compañeros habían mencionado materiales naturales) el profesor le pide a la alumna que argumente su respuesta.

Al analizar en conjunto las dos herramientas que utiliza el profesor, nos damos cuenta que los objetivos de éste están relacionados con la comprensión y el aprendizaje de sus alumnos.

Cuando consideramos las cosas de este modo, la evaluación que el profesor Rodrigo lleva a cabo puede entenderse como una forma de mediación que debe facilitar la creación de comprensiones conjuntas con los alumnos. El profesor, a través de preguntas, indaga el nivel de conocimientos de sus alumnos, a veces presenta una nueva información, y de nuevo vuelve a evaluar si esa información llega a ser compartida por 'todos'.

Consideramos que la evaluación de los profesores debe partir desde una perspectiva sociocultural de la enseñanza y el aprendizaje, el principal criterio a tener en cuenta es el de enfocar esta actividad de enseñanza - aprendizaje como un proceso social interactivo que suscite y estimule procesos cognitivos en alumnos y profesores. Este mismo proceso debe permitir compartir actividades, negociar objetivos y la definición de la situación, de tal manera, que se posibilite la participación desde las diferentes competencias y posibilidades de los alumnos, pero haciendo posible su aportación e implicación desde el primer momento en las diferentes tareas que se propongan, así como el aumento de responsabilidades en su ejecución.

Afirmamos así, que aprender no es sólo conocer respuestas, ni es sólo estudiar, ni se puede medir por los exámenes tradicionales que se centran en los aspectos teóricos que se recuerdan; ni es automático, sino que se requiere de una gran cantidad de energía y apoyo, ese apoyo, es una especie de crecimiento personal. Aprender no es sólo buscar y encontrar lo que otros ya saben, porque tal y como lo planteamos anteriormente, es algo que forma parte de las vidas de los individuos, en este caso, el profesor y los alumnos.

Como afirman Gil y Martínez (1987) el profesor no puede situarse frente a sus alumnos, sino junto a ellos. Su pregunta deja de ser ¿Quién merece una valoración positiva y

quién no? para convertirse en qué ayuda precisa cada cual, para seguir avanzando en su proceso de construcción. Es importante saber que para ello es necesario un seguimiento atento y una retroalimentación constante que reoriente e impulse la tarea.

## CONCLUSIONES

Ponemos punto final a esta investigación reiterando la importancia que tiene la interactividad profesor-alumno desde una perspectiva que se aproxime globalmente al estudio de la práctica educativa.

Es importante, si queremos comprender cómo aprenden los alumnos en una clase de ciencias, la necesidad de observar qué es lo que sucede en el aula, cómo se da la sesión progresiva del control y la responsabilidad y hasta qué punto se da verdaderamente una construcción de significados compartidos.

Al analizar la interacción debemos conocer las formas que tienen los profesores de organizar las actividades y si éstas tienen como objetivo una construcción de conocimientos compartidos o si para el profesor es más importante lograr objetivos que se encuentran alrededor de la práctica educativa y que no necesariamente son una ayuda en el aprendizaje del alumno.

En esta interacción en el aula, el discurso del profesor va a desempeñar un papel importante ya sea como recurso semántico o como interacción de otro tipo, pero con la finalidad de crear formas posibles de significados. Este recurso es pertinente para el desarrollo personal de todos los implicados, no es sólo lo que profesor y alumnos dicen y hacen, sino también cómo lo dicen y hacen.

En el caso específico del discurso del profesor en la enseñanza de las ciencias naturales, éste va a servir para facilitar la comprensión de los alumnos al enfrentarse cada vez más a fenómenos y conceptos que no se encuentran en su vida cotidiana.

Tomando en cuenta lo anterior les formularemos una serie de conclusiones esperando sirvan para una mejor comprensión de los mecanismos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas conclusiones serán a partir de los dos análisis que se llevaron a cabo, el primero fue la secuencia básica de actividades propuesta por los profesores Wendy y Rodrigo; y el segundo fue el discurso expositivo de éste último, a continuación daremos nuestras consideraciones:

La primera conclusión es que la estructura de organización de las actividades del profesor Rodrigo está conformada por tareas que conducen a los alumnos a la construcción del conocimiento con bases científicas, desarrollando su capacidad para entender el medio natural en el que vive, para razonar sobre los fenómenos naturales que lo rodean y tratar de explicar las causas que lo provocan. Uno de los recursos que exigió más el profesor a sus alumnos fue el de argumentar sus respuestas.



La segunda conclusión es que consideramos que el profesor Rodrigo lleva a cabo un trabajo de planeación y organización de las clases, ya que no llega a improvisar al salón y, el hecho de que en la mayoría de sus sesiones no utilice más recursos que el pizarrón y el gis, no es razón para que sus objetivos se vean incompletos. En primer lugar porque tiene pleno conocimiento sobre el tema y sobre las estrategias y habilidades que guían el conocimiento científico escolar, ya que no promueve un aprendizaje repetitivo, sino que desarrolla en los alumnos una actitud científica y un pensamiento lógico.

La tercera conclusión es que el método didáctico del profesor permite que los alumnos tengan una participación activa en la reelaboración de los contenidos, elaboración de esquemas, argumentaciones, etc. Es importante que el profesor permita que los alumnos expresen sus puntos de vista partiendo de un lenguaje cotidiano hasta transferirlo a un lenguaje científico escolar en el que los alumnos expongan sus comprensiones ya sea de forma oral o escrita, ya que esto les va a permitir a los alumnos que desarrollen otro tipo de habilidades.

La cuarta conclusión es que creemos que el profesor propone tareas que implican un reto cognitivo para los alumnos, estas tareas no son demasiado distantes de sus posibilidades personales, por lo que en base a esto logra retener el interés de los alumnos, proporciona el apoyo necesario para que el alumno se sienta competente y perciba la actividad compartida como posible en relación con sus capacidades.

La primera conclusión, con respecto a la profesora Wendy, es que ésta mostró serios problemas en el manejo de la información, en algunas ocasiones mostró dificultades para explicar los conceptos del libro o de sus dictados. Esto influyó en la confianza de los alumnos hacia los conocimientos de la profesora, así como a los recursos didácticos utilizados por ésta. Es importante que enseñemos a los alumnos a hablar ciencia como señala Lemke (1993), pero cuando la profesora no cumple con el requisito anterior, es difícil que los alumnos puedan hacerlo.

La segunda conclusión es que la profesora no organiza sus clases, la mayor parte del tiempo la utiliza en dictar, dar instrucciones y tratar de mantener el orden dentro del salón de clases, las sesiones son muy rutinarias y esto hizo que los alumnos dispersaran su atención manifestándose en eventos disruptivos frecuentes. Otra actividad donde se manifestó la falta de organización y planeación de la profesora es cuando les informó a los alumnos que iba a revisar actividades anteriores y terminó realizando otra actividad.

Si tomamos en cuenta que para que se lleve a cabo una negociación y construcción de significados se necesita la participación subjetiva de los sujetos, podemos afirmar, que en el caso de la profesora y los alumnos, muy pocas veces se lleva a cabo esta construcción de significados compartidos, ya que la estructura de la tarea y los objetivos que la profesora desea conseguir (que los alumnos realicen un cuadro bien

hecho, con letra bonita) no permiten que los alumnos se involucren cognitivamente y, para que se lleve a cabo una negociación, el alumno debe aportar su interpretación, que cada alumno exprese su situación desde su propio contexto, ya que como maneja Vygotsky, la negociación va a permitir establecer una definición intersubjetiva inicial a partir de los significados subjetivos de cada participante.

Como hemos visto ambas secuencias se manifestaron de manera diferente. Por una parte, el profesor Rodrigo llevó a cabo una actividad discursiva que permitió que el proceso de aprender se diera constructivamente logrando en los alumnos un aprendizaje significativo, mientras la profesora Wendy llevó a cabo una actividad discursiva en donde los alumnos interpretaron como actividad importante realizar adecuadamente las actividades en su cuaderno.

Ahora bien, con respecto al segundo análisis del discurso en la enseñanza de las ciencias, caben las siguientes conclusiones:

A).- En la interacción profesor-alumno, el discurso fue importante para elaborar construcciones de significados compartidos por medio de explicaciones, repasos y una retroalimentación necesaria. El lenguaje científico de los alumnos lo fueron construyendo a través de las actividades anteriores. El proceso y desarrollo del lenguaje cotidiano a lenguaje científico permitió que al final los alumnos utilizaran un lenguaje parecido al del profesor, pero organizado, en algunas ocasiones, de forma diferente. Lo anterior concuerda con los conceptos del libro de apoyo, que es la base del discurso del profesor.

El profesor marcó pautas importantes para crear condiciones que los alumnos necesitaban para comprender y apropiarse de los contenidos, transformando con ello los contenidos inductivos del libro de texto, así como los objetivos pretendidos. El proceso de interacción social del profesor con sus alumnos permite un nivel de apropiación de la temática que podemos considerar como aceptable y que nos permite afirmar que los alumnos no hablan un lenguaje cotidiano, hablan el lenguaje del profesor y de los libros de texto.

B).- Uno de los objetivos importantes del profesor y que consideramos que en la mayoría de los casos consiguió, es que los alumnos comprendan los conceptos, pero aun más, que los alumnos sepan qué relación existe entre ellos. El profesor buscó que los alumnos comprendieran los contenidos a través de trabajos de síntesis en donde éstos demostraron capacidad para explicar un fenómeno natural en su conjunto. De ahí que una de las habilidades que más promueve el profesor es la realización de redes conceptuales y esquemas que le permitieron evaluar la comprensión.

Con respecto a lo anterior, es importante que los alumnos lleven a cabo sus explicaciones a través de sus propias palabras. Esto, va permitir al profesor saber cómo están interpretando los alumnos el fenómeno y cómo tratan de relacionarlo con

su contexto inmediato. Con esto el profesor evaluará si es necesario explicar nuevamente el tema a retroalimentar o solamente en los puntos que sea necesario.

C).- Si podemos hablar de una estrategia insustituible en el proceso de enseñanza que lleva a cabo el profesor, ésta es, la gran cantidad de preguntas de todo tipo, en cualquier actividad con una finalidad constante de lograr la participación de los alumnos. Las preguntas pueden ser grupales o individuales; a los alumnos más adelantados o a los menos participativos. O también, como estrategia para continuar la clase, para recordar conceptos o con fines evaluativos.

Las pistas en la gran variedad de preguntas que llevó a cabo el profesor fueron muy interesantes. En algunos casos el profesor utilizó la estrategia de hacer otras preguntas para contestar la primera, dio un ejemplo o buscó la respuesta de otro alumno, pero en muy pocas ocasiones el profesor dio la respuesta correcta al ver que los alumnos no podían contestarla.

Rosenshine y Stevens (1986) señala que un buen profesor es aquel que lleva a cabo una gran variedad de preguntas durante el desarrollo de la clase, ya que éstas le van a servir para varios objetivos: para recordar, para continuar, para motivar aquellos alumnos desinteresados o para evaluar que están entendiendo una gran mayoría de éstos.

D).- Lo anterior tiene mucho que ver con una evaluación constante de la comprensión de los alumnos, el profesor percibe la evaluación como un proceso de ayudas o necesidades. Igualmente indica la situación del alumno con respecto a las etapas que tiene que pasar para poder llegar a la comprensión de un contenido. Por otro lado, también indica el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este caso el profesor siempre dejó muy claro cuáles eran los objetivos perseguidos, no lo interesaba sólo evaluar qué alumnos son los que saben más y qué alumnos son los que saben menos, sino en base a lo anterior, buscar las estrategias necesarias para apoyar a los que menos saben, de ahí la finalidad de evaluar para ayudar.

E).- Para finalizar, el profesor lleva a cabo una serie de actividades que comúnmente lo llevan a conseguir los objetivos propuestos, pero dentro de nuestras conclusiones encontramos que el profesor no toma en cuenta una serie de habilidades que son muy importantes en el trabajo de la enseñanza de las ciencias naturales y que le permiten al alumno acceder a otro tipo de conocimientos. En las habilidades olvidadas encontramos que no se llevó a cabo ninguna observación de algún fenómeno, no se formularon hipótesis, descripciones, clasificaciones, exposiciones, debates, etc.. En este caso, creemos que para utilizar este tipo de habilidades es necesario primeramente que el profesor tenga una actitud necesaria para poder enseñarlas y estimularlas y después que el profesor busque una serie de actividades donde éstas

puedan llevarse a cabo; en este caso, estas habilidades no se utilizaron porque el profesor no realizó prácticas científicas ni en el aula ni en el laboratorio.

Como conclusión general podemos decir que las intervenciones del profesor a las dificultades que encuentra el alumno durante la construcción de significados compartidos parece ser un elemento determinante del impacto de la influencia educativa, de su capacidad para crear zonas de desarrollo próximo en la interacción que se establece entre ambos. La eficiencia de la enseñanza depende en gran medida de que los profesores realicen intervenciones pertinentes a las dificultades que encuentra el alumno y retomando el principio de la importancia de la actividad constructiva para el alumno, podemos decir, que dichas intervenciones son un procedimiento eficaz para impulsar esta actividad y una exigencia impuesta por la misma.

Coincidiendo con Coll (1990) no creemos que exista una metodología didáctica constructivista; lo que hay es una estrategia didáctica general de naturaleza constructivista que se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica y que puede concentrarse en múltiples metodologías didácticas particulares, según el caso. En ocasiones, el ajuste de la ayuda se logra proporcionando al alumno una información organizada y estructurada; en otras, ofreciéndole modelos de acción a imitar; en otras, formulando indicaciones y sugerencias más o menos detalladas para resolver alguna tarea; en otras aún, permitiéndole que elija y desarrolle de forma totalmente autónoma unas determinadas actividades de aprendizaje.

## VENTAJAS Y LIMITACIONES

El proyecto de investigación trata de aportar ideas que sean relevantes en la búsqueda de respuestas en la construcción progresiva de significados compartidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a través del estudio del discurso del profesor y de todos aquellos mecanismos semióticos que subyacen a este proceso. Así mismo, para que este proceso sea más completo nuestro trabajo se centró en identificar y analizar las actividades y herramientas utilizadas por el profesor en su desempeño en el salón de clases.

Una ventaja que proporciona este trabajo es que deja una coyuntura para continuar en esta misma línea de investigación y profundizar más en todos los factores que tienen lugar en el discurso del profesor. Igualmente puede ser que se traslade a otro contexto de la enseñanza de las ciencias, un ejemplo de esto podría ser el análisis del discurso y las ayudas proporcionadas por el profesor en actividades de laboratorio en el contexto escolar.

Sin embargo, hay una limitante, con la cual nos enfrentamos al inicio de nuestra investigación, al recopilar información bibliográfica nos dimos cuenta de que existían pocas investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales en nuestro país y las escasas investigaciones realizadas no enfatizaban en el discurso del profesor, que era lo que nos interesaba. Por lo mismo, consideramos que nuestro trabajo es relevante ya que puede propiciar un mayor interés para generar investigaciones sobre la forma de enseñar ciencias. También nos puede servir para buscar explicaciones de por qué el interés que muestran los alumnos sobre temas de ciencias no se refleja en un mayor auge en las investigaciones científicas en nuestro país.

Es importante señalar que los resultados obtenidos en nuestra investigación se pueden extrapolar a otras investigaciones o contextos educativos. A nuestro entender la educación no es cuestión de fórmulas, nuestro trabajo se suscribe al trabajo realizado por dos profesores de enseñanza secundaria, pero también este tipo de investigaciones proporciona elementos para una mejor comprensión del proceso educativo y, en particular, de la interrelación del profesor y alumnos en torno a un contenido o una tarea.

Otra limitante en la investigación es producto de nuestra ignorancia con respecto aun buen conocimiento de temas científicos que nos permita realizar un análisis más completo sobre el proceso que se da en los alumnos al pasar de un lenguaje cotidiano a uno científico escolar. Aunado a esto, también está nuestra inexperiencia en la realización de proyectos de investigación con los parámetros y minuciosidad con que se realizó el presente.

Una limitación más es que nos centramos en analizar el trabajo realizado por el profesor, dejando de lado relaciones importantes como son la interacción entre alumno-alumno, la conceptualización de éstos hacia el trabajo del profesor o el nivel de aprendizaje alcanzado por ellos, esto se debió principalmente al enfoque que se le dio a la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- \* Bastida de la Calle, M. F., Ramos, F. Y Soto, J. (1990). "Prácticas de laboratorio ¿Una inversión poco rentable?". Investigación en la escuela. pp. 77-90.
- \* Bromme, R. (1988) "Conocimientos profesionales de los profesores". Enseñanza de las ciencias. 6 (1), pp. 19-29
- \* Bruner, J. (1984). Acción, pensamiento y lenguaje. Madrid: Alianza-Psicología.
- \* Candela, A. (1989). "La necesidad de entender, explicar y argumentar: Los alumnos de primaria y la actividad experimental". Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación. México: Departamento de Investigaciones Educativas. CIVESTAV-IPN.
- \* Candela, A. (1993). "La construcción discursiva de la ciencia en el aula". Investigación en la escuela. No. 21 (De.) Diana, Sevilla 31-38.
- \* Cazden, C. (1989). "El discurso del aula". En: Wittrock, M. (Comp) Capítulo IX (Ed) Paidós/ MEC, pp. 627-709.
- \* Coll, C. (1990). "Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas" Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Capítulo 6 Barcelona:Paidós, 133-187.
- \* Coll, C. Y Onrubia, J. (1993). "El análisis del discurso y la construcción de significados compartidos en el aula". Revista latina de pensamiento y lenguaje. 241-259.
- \* Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. Y Rochera, Ma. J. , (1995). "Actividad conjunta y habla: Una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa". En Fernández Berrocal y M. A. Melero (comps): La interacción social en contextos educativos. Madrid, Siglo XXI, pp. 193-326.
- \* Colombo de Cudmani, L. Pesa de Danon, M. Y Salinas de Sandoval, J. (1986). "La realimentación en la evaluación en un curso de laboratorio de física". Enseñanza de las ciencias. 4 (2), 122-128.
- \* Edwards, D. Y Mercer, N. (1987). "El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula". Temas de Educación. Barcelona: Paidós-MEC 1988.
- \* Furio, M., C., S., (1992). "¿Por qué es importante la teoría para la práctica en la educación científica?". Aula de innovación educativa, 4-5, pp. 5-10.

- \* Galagovsky L., (1993). "Redes conceptuales: Bases teóricas e implicaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias". La enseñanza de las ciencias, pp. 301-307.
- \* Galperin (1978). "Hacia la investigación del desarrollo intelectual del niño". Boletín de la Universidad Estatal de Moscú, Departamento de Psicología.
- \* García, J. A. Y Lacasa, P. (1990). "Procesos cognitivos básicos. Años escolares". En J. Palacios, A. Marchesi y C., Coll (comps). Desarrollo psicológico y educación. Psicología evolutiva. Madrid: Alianza, 235-250.
- \* Gil, D. Y Martínez, T. J. (1986). "La resolución de problemas como instrumento de cambio metodológico". Educación abierta, Madrid.
- \* Gil, D. Y Martínez, T. J. (1987). "Los programas guías de actividades: Una concreción del modelo constructivista de la enseñanza de las ciencias". Investigación en la escuela. 121-131.
- \* Gil, D. Y Martínez, T. J. (1991). "Propuesta de evaluación en física y análisis de la evaluación habitual". Resúmenes de premios nacionales a la investigación e innovación educativas. CIDE: MEC.
- \* Gómez, I. (1996). "Enseñanza y aprendizaje". Cuadernos de pedagogía. R.B.A. (De) Barcelona.
- \* González, G., M., (1992). "Los mapas conceptuales de Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales". La enseñanza de las ciencias, pp. 148. 158.
- \* Hodson, D. (1994). "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio". Enseñanza de las ciencias, 12 (3), pp. 299-313.
- \* Holliday, M. A. K. (1985). An introduction to funtional grammar. Londres, Edward Arnold.
- \* Keys, W. (1987). "Aspects of science education" (nfer- Nelson, Winsor).
- \* Lemke, J. L. (1993) . Aprender hablar ciencia. Barcelona: Paidós..
- \* Martínez Losada, C., García Barros, S., y Mondelo Alonso, M., (1993). "Las ideas de los procesos de ciencias sobre la formación docente". Enseñanza de las ciencias, 11 (1), pp. 26-31.



- \* Miguens, M. Y Garrett, R. M. (1991). "Prácticas en la enseñanza de las ciencias: Problemas y posibilidades". Enseñanza de las ciencias, 9 (3), pp. 229-236.
- \* M. Miras e I. Solé (1990) "La evaluación del aprendizaje y la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje". En J. Palacios y A. Marchesi (comps.). Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación. Madrid: Alianza.
- \* Newman., B. (1985). "Realistic expectation for traditional laboratory work". Research in science education, 15, pp. 8-12
- \* Novak, J. D. (1982). Teoría y práctica en la educación. Alianza: Universidad Madrid.
- \* Novak, J. D. Y Gowin, D. B. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona.
- \* Pacca, A., Pacca, J. L. Y Villani, A. (1996). "Un curso de actualización y cambios conceptuales en profesores de física". Enseñanza de las ciencias, 14 (1), 25-33.
- \* Pozo, J. Y. Y Carretero, M. (1987). "Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿Qué cambia en la enseñanza de las ciencias?". Infancia y aprendizaje, pp. 35-52.
- \* Pozo, J., Y., (1989). "Aprendizaje por reestructuración". Teorías cognitivas del aprendizaje. (Ed.) Morata, Madrid.
- \* Rosales, J., Sánchez, E. Y Cañedo, I. (1997) "Discurso expositivo e interacción en el aula. El uso de las evaluaciones como forma de mediación en la consecución de comprensiones conjuntas". Cultura y educación, pp. 57-76.
- \* Rosenshine, B. y Stevens, R. (1986). "Funciones docentes". En Wittrock, M., (comp) Cap. VIII. Paidós, pp. 587-626.
- \* Saez, M. J. Y Riquarts, K. "El desarrollo sostenible y el futuro de la enseñanza de las ciencias". Enseñanza de las ciencias 1996, 14 (2), pp. 175-182
- \* Satterly, D., y Swann, N. (1988). "Los exámenes referidos al criterio y al concepto de ciencias. Un nuevo sistema de evaluación". Enseñanza de las ciencias Vol. 6 (3), pp. 278-284.
- \* Toledo, Ma. E., (1993). "Enseñar ciencias naturales. ¿Un trabajo inútil o una necesidad de primer orden?". Contextos, 11-22.
- \* Vygotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica: Barcelona.

- \* Vygotsky, L. S. (1984). "Aprendizaje y desarrollo intelectual en edad escolar". Infancia y aprendizaje, 27-28, pp. 105- 116.
- \* Wertsch, J. V. (1988). Vygotsky y la formación social de la mente. Barcelona: Paidós.
- \* Zalamea, E. Y Paris, R. (1989). "¿Saben los maestros de física qué enseñan?". Enseñanza de las ciencias. 7 (3), pp. 251-256.

## ANEXO 1

### FORMATO

Nombre de la escuela: Nombre del profesor: Materia: Tema: Nombre de los observadores:	Fecha de observación: Hora de inicio de la observación: Hora de término de la observación:
<b>TEXTOS VERBALES</b>	<b>NOTAS CONTEXTUALES</b>
Tiempo: _____	Descripción de la conducta secuencial.
Diálogos:  <i>Profesor</i> " _____ "  <i>Alumno</i> " _____ "	