

El aprendizaje del lenguaje científico en un foro virtual

Luz María de Guadalupe González-Álvarez

Departamento de Física,
Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM),
Instituto Politécnico Nacional (IPN),
México, DF.
MÉXICO.

Teléfono (55) 5537-2501; Fax (55) 5517-1033

Correo electrónico: luzmar@esfm.ipn.mx

Recibido el 1 de septiembre de 2008; aceptado el 10 de febrero de 2009.

1. Resumen

El objetivo de este documento es presentar los resultados de una investigación que se realizó para estudiar algunas potencialidades del foro virtual para el caso del aprendizaje del lenguaje científico de estudiantes del área de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas de nivel licenciatura. Para ello se llevó a cabo una evaluación mediante un cuestionario abierto en el cual se les preguntó acerca de qué es la ciencia. El análisis de datos se realizó mediante matrices de evaluación y de una red sistémica. Los resultados muestran que los estudiantes mejoraron significativamente en la redacción de textos científicos, al mismo tiempo que mostraron una evolución en su idea de ciencia.

Palabras clave: aprendizaje, foro virtual, lenguaje científico.

2. Abstract (Learning of Scientific Language in an Online Forum)

The paper's aim is to present the results of an investigation. It conducted to explore the virtual forum's possibilities for learning the language of science in the area of Engineering and Natural Sciences' degree level students. It was carried out an evaluation through an open questionnaire in which they were asked what science was. Data analysis was performed using evaluation's grids and a systemic network. The results show that students improved significantly in the drafting of scientific texts, while one showed his idea of evolution science.

Key words: learning, virtual forum, scientific language.

3. Introducción

El uso de la tecnología de la información y la comunicación es ineludible en esta época; por ello resulta fundamental que los profesores utilicen los diferentes medios que ésta ofrece, que los experimenten, los valoren

y los usen como herramienta. A esta necesidad de los profesores, se suma una de los estudiantes, la de aprender a utilizar el lenguaje científico. Además se tiene el problema de que, por falta de espacio en las currícula, difícilmente se podrían implementar cursos para atender dicho aprendizaje.

Ante esta situación surgió la idea de ampliar los cursos a través de actividades virtuales, de manera que los estudiantes cuenten con un espacio de trabajo colaborativo con acompañamiento del profesor, para complementar los cursos y enriquecerlos con otros aprendizajes también importantes, como es el uso del lenguaje científico.

Esto último se justifica porque la calidad del aprendizaje, de acuerdo con Bernabeu (2006), varía según la naturaleza de la propia actividad, y la importancia que tienen las actividades relacionadas con el uso del lenguaje para el aprendizaje de las ciencias es grande.

Aunque en el lenguaje científico se usan diversas tipologías textuales, se decidió utilizar la argumentativa debido a que ésta se apoya en otras más elementales, como la descriptiva, la explicativa y la narrativa. Así, el aprendizaje se desarrolla de manera holística, optimizando el recurso. Para ello se decidió utilizar como herramienta el foro virtual de discusión, en el cual se pueden plantear problemas en contexto para trabajar temas del curso, el cual da contenido a la discusión, y así durante el proceso se propicia el aprendizaje del uso del lenguaje científico al mismo tiempo que el del tema tratado.

La argumentación promueve el aprendizaje de contenidos científicos, porque implica realizar acciones que involucran otras habilidades más sencillas como son: "categorizar la cuestión planteada en un marco de referencia; identificar los hechos o entidades sobre los que se pide justificar o argumentar; inferir posibles relaciones entre los hechos o entidades a justificar y otros hechos o entidades deducidas a partir de analogías, leyes, modelos o teorías; seleccionar las relaciones más adecuadas y organizar estas relaciones de forma coherente, diferenciando las ideas personales de las que tienen estatus científico" (Sanmartí, 1977: 6). Esto se realiza cuando el estudiante analiza las interpretaciones de sus pares, las contrasta con las propias, y las utiliza para construir textos argumentativos con la intención de persuadir a los demás de las bondades de su punto de vista. En este ambiente, los estudiantes relacionan las ideas nuevas con las que ya tenían y el profesor, a su vez, logra "hacer mella" con aquello que dice, en las estructuras mentales de los jóvenes (cfr. Arcà, 1990: 44).

Los textos argumentativos tienen como objetivo la persuasión, por ello en un discurso argumentativo, además de afirmar o negar algo, se han de dar las razones que llevan a mantener la declaración que se presenta en el texto.

El elemento fundamental del texto argumentativo es el argumento, el cual es un razonamiento basado principalmente en datos o en frases emitidas por una autoridad en la materia, construido mediante

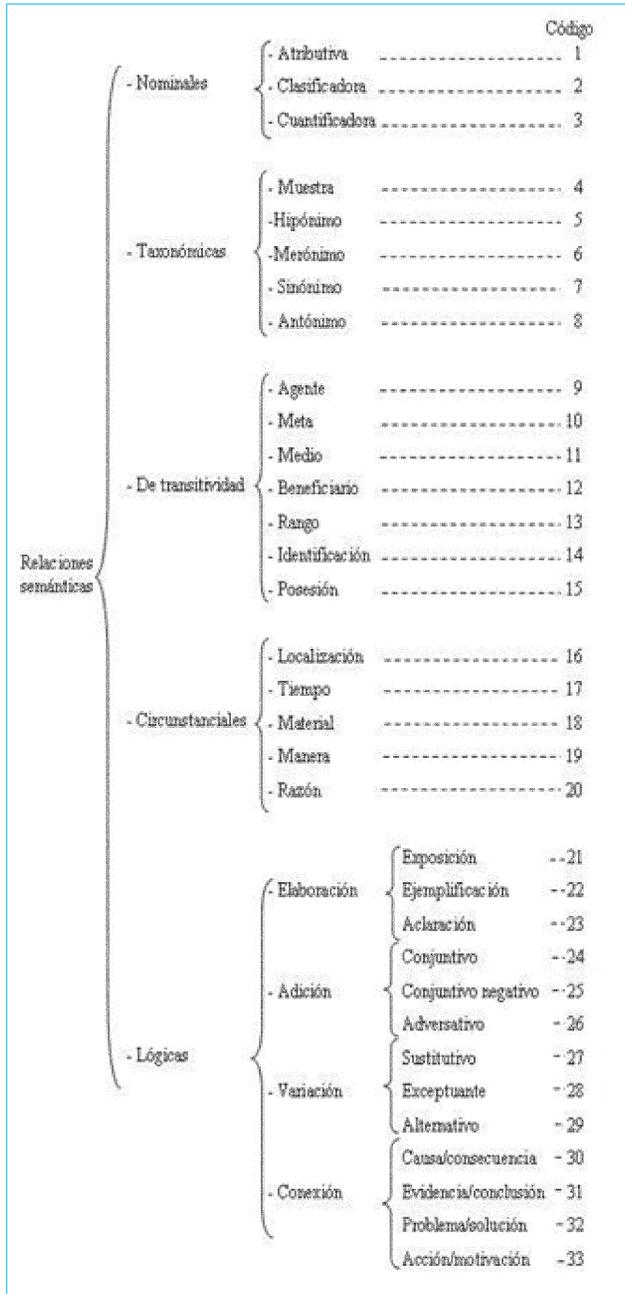


Fig. 1. Red sistémica «Relaciones semánticas» (Cfr. Lemke, 1997).

relaciones entre dos conceptos, las cuales se conocen como relaciones semánticas (Lemke, 1997, 235). El texto argumentativo ha de contener las razones necesarias, relacionadas entre sí, para poder afirmar la declaración que se presenta, así como una conclusión basada en dichas relaciones entre razones. En los textos científicos, se recomienda incluir una comparación de la declaración hecha con

otras posibilidades, para probar su conveniencia para la situación concreta en que se desarrolla la declaración (cfr. Pizarro, 1986). Para que los argumentos construidos cumplan con su función persuasiva, es necesario dominar las relaciones semánticas más comunes para la construcción de los textos (Lemke, 1997: 235 y ss).

A manera de hipótesis de trabajo, se puede decir que si se utiliza un foro virtual de discusión para favorecer el aprendizaje de algunos de los contenidos temáticos –en este caso se eligió la idea de ciencia– de manera simultánea al aprendizaje del tema, los estudiantes desarrollarán habilidades para el uso del lenguaje científico; en este caso se evaluó la habilidad de construir textos argumentativos mediante el análisis de los contenidos temáticos utilizados, comparando las respuestas de los estudiantes con las teorías de Popper y de Kuhn acerca de la naturaleza de la ciencia (Chalmers, 1984); la estructura de los textos argumentativos, tomando los criterios de evaluación propuestos por Jorba (1998) y las relaciones semánticas presentes en los argumentos que presenta Lemke (1997) (véase figura 1).

4. Metodología

Para evaluar el uso del foro virtual, se utilizó una metodología cualitativa, mediante la cual se analizaron los aprendizajes logrados en el empleo del lenguaje científico mostrado en las respuestas de cada caso. Los instrumentos que se utilizaron para tomar los datos fueron los textos escritos por los estudiantes antes y después de su participación en el foro, como respuesta a un cuestionario abierto en el que se les preguntó acerca de la naturaleza de la ciencia.

A. La selección de la muestra

Con la intención de disponer de un número reducido de estudiantes, de manera que resultara accesible para el análisis cualitativo de los datos, se eligió un grupo de una de las asignaturas optativas de sexto semestre (el curso era didáctica de las ciencias), constituido por 10 estudiantes.

B. Instrumentos para la toma de datos

El cuestionario utilizado para tomar los datos al inicio y al final del proceso de intervención mediante el foro virtual, consistió en una sola pregunta abierta. "¿Qué es la ciencia?" Y se les solicitó elaborar, de manera individual y por escrito, un texto argumentativo para defender su punto de vista. Posteriormente se hizo un debate virtual en un foro de discusión durante el cual los estudiantes fueron elaborando sus argumentos para tratar de persuadir a los demás de su punto de vista.

La discusión en el foro virtual duró dos meses, con dos participaciones a la semana y se realizó a partir del análisis crítico de una noticia en la que se puede interpretar que presenta a la astrología como una disciplina científica.

El objetivo de la actividad es dar pie a una discusión acerca de lo que es y lo que no es ciencia.

Para el foro virtual

¿Qué opinas de la siguiente noticia?

Una encuesta hecha por Gallup indicó que el 55% de los adolescentes americanos creen que la astrología funciona. Secciones de astrología aparecen en más de 1200 periódicos en los Estados Unidos; en contraste, menos de 10 periódicos tienen secciones de astronomía. Y en todo el mundo, la gente basa sus decisiones personales, financieras y hasta médicas, en el consejo de los astrólogos... Algunos astrólogos mantienen que podría haber una fuerza aún desconocida que representa la influencia astrológica.

¿Es la astrología conocimiento científico? Argumenta tu respuesta.

C. Instrumentos para el análisis de datos

Para analizar la estructura de los textos se utilizaron matrices de evaluación en las que se evaluaron los datos tomados de los textos argumentativos elaborados por los estudiantes antes y después de participar en el foro, tomando como base indicadores construidos con los estudiantes de la muestra y fundamentados con la teoría expuesta (Arcà, 1990; Sanmartí, 1977 y Pizarro, 1986) con la intención de fomentar la autorregulación durante el debate. Las relaciones semánticas se analizaron mediante la comparación de los textos producidos por los estudiantes, con una red sistémica construida a partir de las relaciones propuestas por Lemke (1997).

5. Resultados

A. Antes de la participación en el foro

Al analizar las intervenciones que realizaron los estudiantes antes del foro virtual, se pudo observar que realmente no había argumentos, sino solamente opiniones sin fundamentar; o definiciones con algunos elementos que suelen incluir los textos elementales de ciencia. Como ejemplo se muestra, en la tabla 1, el análisis de lo que escribió el participante "6".

La matriz de evaluación número 1 (véase figura 2) muestra las puntuaciones otorgadas para las respuestas de cada uno de los estudiantes con respecto a la estructura del argumento. En ella se puede observar que los estudiantes no llegaron a construir argumentos.

En seguida se incluye el análisis del mismo texto elaborado por el estudiante "6" para ilustrar la forma como se asimilaban los criterios de evaluación de la matriz de evaluación de la estructura del texto en esta investigación:

La ciencia es un conjunto de explicaciones y de interpretaciones de las cosas que nos rodean y del universo en sí. (criterio 1, se puede observar que presenta con claridad su idea de ciencia) *formulando ciertas hipótesis que pueden ser o no comprobadas por medio de experimentos o de otras hipótesis* (criterio 2, explica brevemente su idea). *La ciencia es una interpretación del universo y sus fenómenos* (reitera su idea).

Se puede observar que, de igual manera que muestra una idea poco elaborada acerca de lo que es la ciencia, a la estructura del texto le hace falta la presencia de argumentos.

En la tabla 2 se presenta el análisis de las relaciones semánticas observadas en el discurso elaborado por el mismo estudiante "6", cuyo trabajo se ha venido presentando. En ella se puede observar que la cantidad de relaciones semánticas presentes en el texto es reducida, en comparación con las que se pueden utilizar, de acuerdo con la red sistémica de la figura 1.

En resumen, se puede observar que al inicio del proceso se contaba con una idea de ciencia cercana a los modelos que se presentan en la educación elemental; no se elaboraron argumentos y la estructura de los textos no corresponde a la del argumentativo.

Caso	Criterios de evaluación					
	1	2	3	4	5	6
1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	2	0	0	0	0	0
7	2	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	2	1	0	0	0	0

LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN SON:

1. Presenta con claridad el hecho del que habla.
2. Explica su punto de vista.
3. Presenta argumentos basados en ideas científicas.
4. Indica las limitaciones de su punto de vista.
5. Compara su punto de vista con los otros.
6. Emite la conclusión.

LA PUNTUACIÓN SIGNIFICA:

- 0, no se cumple con el criterio.
- 1, cumple parcialmente.
- 2, cumple satisfactoriamente con el criterio.

Fig. 2. Matriz de evaluación núm. 1: Estructura de los argumentos al inicio del proceso.

B. Después de la participación en el foro

Los resultados obtenidos al final del proceso, en cuanto a la idea de ciencia, muestran un aprendizaje, como se puede ver en el análisis de la respuesta del estudiante "6" para ejemplificar (tabla 3).

Se observa que su idea de ciencia es más flexible que la inicial, pero sin llegar al relativismo; toma ideas de diferentes autores que han realizado aportes importantes a la epistemología, y se ha apartado de las ideas clásicas de la ciencia y su método que se presentan en los libros de niveles básicos.

Cabe mencionar que dichos modelos pueden ser o no verdaderos pues la ciencia no está en busca de verdades absolutas, sino de teorías que a nuestro parecer son las más probables, pues se ajustan a lo que hasta el momento consideremos es lo real, o las estructuras que hemos formado. De hecho, cada modelo ha de ser puesto a prueba, así, cuando ya no se acomoda a nuestra "realidad" éste puede ser descartado y sustituido por nuevos modelos, es por eso que creo que la ciencia es racional, pues requiere del pensamiento humano pues no es un descubrimiento, es una construcción (criterio 5, compara con otro punto de vista con el que no está de acuerdo, incluyendo sus objeciones). Como ya he mencionado anteriormente la ciencia no es sólo modelos, sino que también es ciencia lo que dichos modelos ocasionan, desde mejoras y comodidades para nuestra vida diaria, así como tecnología de punta con aplicaciones muy puntuales. Así llegó a dos puntos importantes; primero, que la ciencia evoluciona, a veces parece que muy lentamente pues sólo se amplían los modelos ya aceptados, y a veces muy rápido pues los modelos sobre los que se trabajan ya no son suficientes o empiezan a existir nuevos modelos que implican un cambio radical en lo que se estaba haciendo. Segundo, la ciencia es una actividad

Tabla 1. Idea de ciencia al principio del proceso.

CrITERIOS para la caracterización de la ciencia	Datos tomados de la participación
1. El método. Se presentan sólo los «pasos» del método de textos comunes.	<i>formulando ciertas hipótesis que pueden ser o no comprobadas por medio de experimentos.</i>
2. La demarcación. Cierta apertura a la idea de que no se requiera comprobación experimental.	<i>formulando ciertas hipótesis que pueden ser o no comprobadas.</i>
3. Patrones de cambio. Se presenta como acumulación de conocimientos.	<i>conjunto de explicaciones y de interpretaciones de las cosas que nos rodean.</i>
4. Estatus. Cierta apertura, no usa solamente criterios utilitarios.	<i>la ciencia es una interpretación del universo y sus fenómenos.</i>

Tabla 2. Análisis de relaciones semánticas antes del proceso.

Datos tomados de la participación	Relación semántica observada	Código
La ciencia es un conjunto de	nominal, clasificadora	3
explicaciones y de interpretaciones	lógica, de adición, conjuntivo	24
de las cosas que nos rodean	de transitividad, posesión	25
y del universo en sí,	lógica, de adición, conjuntivo	24
formulando ciertas hipótesis	nominal, atributivo	1
que pueden ser o no comprobadas	lógica, de variación, alternativo	29
por medio de experimentos o de otras hipótesis.	lógica, de variación, alternativo	29
La ciencia es una interpretación del universo	nominal, clasificadora	2
y sus fenómenos.	lógica, de adición, conjuntivo	24

libre, es decir, no tiene tendencias ni moldes ni moral, lo que la da moral, dirección, aplicación y tendencias, somos nosotros los seres humanos que hacemos, aplicamos o, sin saberlo, utilizamos la ciencia y sus productos (criterios 3 y 4, relaciona las razones que incluye en la explicación, para construir argumentos, marcando sus limitaciones).

En la matriz de evaluación núm. 2, se puede observar el avance obtenido por cada caso en cuanto a la estructura de los argumentos (véanse criterios de evaluación en la matriz núm. 1). Para ejemplificar se analiza la aportación de la misma persona que se ha tomado como ejemplo (estudiante "6").

En la tabla 4 se presenta un fragmento del análisis de las relaciones semánticas observadas en la participación del estudiante "6" que tomamos como ejemplo; por razones de espacio no se incluye la totalidad de los datos analizados, debido a la riqueza del mismo, sino que se eligió el fragmento que presenta la variedad de relaciones que utiliza para la construcción de su texto argumentativo.

Al comparar la tabla 4 con la 2, en la cual se presentan las relaciones semánticas observadas en el texto elaborado al inicio del proceso, se puede observar el incremento en la variedad de relaciones semánticas utilizadas.

Tabla 3. Idea de ciencia al final del proceso.

Criterios para la caracterización	Datos tomados de la participación
1. El método. Idea flexible, no hay recetas para el método.	<i>la ciencia es una actividad libre, es decir, no tiene tendencias ni moldes.</i>
2. La demarcación. Es ciencia mientras no se encuentre una refutación (Popper citado en Chalmers, 1984).	<i>cada modelo ha de ser puesto a prueba, así cuando ya no se acomoda a nuestra «realidad», éste puede ser descartado y sustituido por nuevos modelos.</i>
3. Patrones de cambio. Como evolucion conceptual (Kuhn, <i>ibidem</i>).	<i>evoluciona, a veces parece que muy lentamente pues sólo se amplian los modelos ya aceptados, y a veces muy rápido pues los modelos (...) implican un cambio radical.</i>
4. Estatus. Sigue una pauta sistemática de pensamiento y los conocimientos son verdades provisionales.	<i>pueden ser o no verdaderos pues la ciencia no está en busca de verdades absolutas, sino de teoría que a nuestro parecer son las más probables.</i>

6. Discusión

De acuerdo con los resultados expuestos, se puede ver el enriquecimiento que se presentó en los estudiantes de la muestra, en el uso del lenguaje científico; tanto en la construcción del texto argumentativo como en la cantidad y variedad de relaciones semánticas utilizadas; también se puede observar la evolución de la idea de ciencia.

Esto se puede atribuir a que al ir avanzando la discusión, la reflexión que realizaron los estudiantes con el afán de persuadir, a partir tanto de la lectura de los artículos colocados en el foro, como de algunos textos, principalmente del de Chalmers, y las aportaciones de sus compañeros; dio como resultado que se fueran construyendo los conceptos y al mismo tiempo se desarrollara la habilidad de argumentar, mediante la autorregulación en la construcción de sus textos argumentativos.

Este enriquecimiento observado no se había presentado en grupos anteriores en los cuales se utilizó la misma actividad pero, en lugar de realizarse en un foro virtual, se llevó a cabo mediante un debate presencial. La diferencia se puede atribuir a que en el caso del foro virtual los estudiantes tienen la oportunidad de consultar fuentes para citar opiniones de expertos como parte de sus argumentos; analizar con detenimiento las aportaciones de sus compañeros y aprovechar el acompañamiento del profesor. En el debate presencial, debido a que se

cuenta con dos horas solamente, puesto que si se intenta realizar en más de una sesión se pierde la continuidad, la argumentación es menos reflexiva, por lo que esta actividad puede ser útil para aprender a debatir en público, pero no se compara con el foro virtual para aprender el uso del lenguaje científico.

7. Conclusiones

De los datos obtenidos se tiene que el foro virtual permitió al profesor:

- Favorecer la optimización del tiempo de trabajo extraclase de los estudiantes.
- Promover el trabajo colaborativo.
- Mantener el interés del estudiante para estructurar sus argumentos sin presión y en el momento que cada uno disponga de la computadora conectada a Internet.
- Hacer un seguimiento del trabajo extraclase de los estudiantes para realizar una evaluación formativa.

Favoreció un enriquecimiento en los estudiantes de la muestra en:

- El uso del lenguaje científico, mediante
- La construcción del texto argumentativo.
- La cantidad y variedad de relaciones semánticas utilizadas.
- La profundización en la idea de ciencia, que es el tema del programa que se trabajó.

Caso	Criterios de evaluación					
	1	2	3	4	5	6
1	2	2	0	0	0	0
2	2	2	2	2	1	1
3	2	2	1	1	1	1
4	2	2	1	1	1	1
5	2	2	1	1	0	0
6	2	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2	1
8	2	2	2	1	1	2
9	2	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2	2

Fig. 3. Matriz de evaluación núm. 2: Estructura de los argumentos al final del proceso.

Tabla 4. Análisis de relaciones semánticas después del proceso.

Datos tomados de la participación	Relación semántica observada	Código
Considero que el hombre siempre ha tenido la necesidad de explicar lo que sucede	de transitividad, posesión	15
a su alrededor y a él mismo, y una forma de encontrar	lógica, de adición, conjuntivo	24
dichas explicaciones o incluso respuestas a preguntas	lógica, variación, alternativo	29
que él se formula es la ciencia.	nominal, clasificadora	2
La ciencia es una	nominal, clasificadora	2
construcción humana	de transitividad, posesión	15
... y es un conjunto de modelos	lógica, de adición, conjuntivo	24
que tratan de explicar el universo	circunstanciales, de razón	20
desde los planetas que podemos observar hasta los átomos y partículas subatómicas que no podemos ver	lógica, de elaboración, ejemplificación	22
todo esto es acompañado de las conexiones que existen entre los modelos	circunstanciales, material	18
así como sus aplicaciones, es decir, tecnología y la concepción de nuevos modelos.	lógica, de conexión, acción-motivación	33
Cabe mencionar que dichos modelos pueden ser o no verdaderos	lógica, de adición, adversativo	26
pues la ciencia no está en busca de verdades absolutas, sino de teorías que a nuestro parecer son las más probables, pues se ajustan a lo que hasta el momento	lógica, de conexión, problema-solución	32
consideremos es lo real, o las estructuras que hemos formado.	de transitividad, agente	9
De hecho cada modelo ha de ser puesto a prueba, así,	circunstanciales, de razón	20
cuando ya no se acomoda a nuestra "realidad" éste puede ser descartado...	lógica, variación, alternativo	29

Esto se puede atribuir a:

- El análisis de las aportaciones de sus compañeros.
- La lectura de los artículos y libros.
- La reflexión realizada para persuadir a los demás.
- El desarrollo de la autorregulación.

En resumen, se puede afirmar, para los estudiantes de la muestra, que el foro virtual de discusión resultó ser un instrumento que favoreció el aprendizaje del lenguaje científico, mientras se realizaba la construcción conceptual del contenido del programa, que en este caso, es la idea de ciencia, para la cual el aprendizaje mostrado superó las expectativas iniciales de la autora.

8. Referencias

- [1] Bernabeu, D. (2006) Aprendizaje basado en problemas, investigación realizada en EUT, UAB. En: Conferencia presentada en el CFIE del IPN, México.
- [2] Sanmartí, N. (1997) 'Enseñar a redactar textos científicos en las clases de ciencias'. En: *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 12.
- [3] Arcà M., P. Guidoni y P. Mazzoli (1990) *Enseñar ciencia España*. Paidós Educador.
- [4] Lemke, J (1997) *Aprender a hablar ciencia*, Barcelona, España: Paidós.
- [5] Pizarro, F. (1986). *Aprender a razonar*. Biblioteca de recursos didácticos Alambra. México
- [6] Chalmers, F.A. (1984) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* España: Siglo XXI.
- [7] Jorba, J. (1998) 'La comunicación y las habilidades cognitivas lingüísticas'. En: Jorba, J. et al. *Parlar i escriure per aprendre*. ICE de la UAB. España.

Latindex

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
www.latindex.unam.mx