



La recontextualización de los conceptos de bioquímica en la formación del Médico de la Universidad Central de Venezuela: Un enfoque interdisciplinario

Angélica Silva y Roberto Limongi

*Instituto Pedagógico de Caracas,
Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)
E-mail: jisl@telcel.net.ve*

Resumen

Bajo el marco conceptual de la recontextualización, se intentó con esta investigación, responder la interrogante de si las estrategias lingüísticas, discursivas y textuales utilizadas en los textos de divulgación científica en el contexto de la formación médica, guardan semejanzas con las propias del periodismo científico. Al tal efecto, una muestra de guías empleadas en el curso de Bioquímica Médica de la Escuela de medicina Luis Razetti de la Universidad Central de Venezuela, fue sometida a un análisis cualitativo, para identificar algunas de estas estrategias. El análisis arrojó que: 1) Los recursos más utilizados son la sinonimia, la metonimia, metáfora, las secuencias narrativas y el dialogismo. 2) El uso de estos recursos va dirigido a la "sensibilización" del estudiante al paradigma biomédico. 3) El uso de recursos de divulgación disminuye, a lo largo del curso. 4) A diferencia del periodismo científico, la estrategia de "evitar el concepto" no se utiliza, lo cual es consistente con el propósito de la sensibilización paradigmática. Estos resultados permiten concluir que la divulgación de la ciencia en la educación médica exige, al igual que en el periodismo científico, un planteamiento de recontextualización cuyo discurso resultante pudiera generar cambios en las representaciones sociales de los profesionales en formación. Ésto sugiere, por una parte, que los aspectos abordados en este estudio sean verificados en otros contextos profesionales. Por otra parte, indagar el papel de algunas estructuras lingüísticas como la metonimia y la metáfora en el campo del aprendizaje de conceptos.

Palabras clave: Análisis del discurso, divulgación científica, periodismo científico.

The biochemistry concepts recontextualization in the physician education of the Central University of Venezuela: An interdisciplinary approach

Abstract

From the conceptual framework of the recontextualization, it was intended to answer the question whether the linguistic, discursive and textual strategies applied to scientific divulge texts within the context of the physician education, have similarities respect the ones applied within the context of the scientific press. To accomplish this purpose a sample of texts used at the medical biochemistry course addressed at the medicine school of the Central University of Venezuela was analysed within a qualitative approach in order to identify some of these strategies. The analysis stated out that: 1) The most used resources are synonymy, metonymy, metaphors, narrative sequences and the dialogism. 2) The use of these resources is intended to sensitize the students within the biomedical paradigm. 3) The use of the divulge resources decreases, along the course time. 4) Unlike scientific press, the “concept avoiding” strategy is not used, which is consistent to the purpose of the paradigm sensitization. These results lead to conclude that the science’s divulge whithin the pysician education context requires, as well as the scientific press, a recontextualization framework which outgoing discourse might produce changes on the social representations of the professional’s development. This, support, on one hand that the aspects stated out in this research be verified in other context. On the other hand, to deal with the play of some linguistic structures like metonymy and metaphors within the concepts learning field.

Key words: Discourse analysis, scientific divulge, scientific journalism.

Introducción

El siguiente artículo reporta un trabajo de investigación descriptiva que aborda un análisis interdisciplinario del discurso de la ciencia, tomando como núcleo conceptual el tipo de contexto donde circula la ciencia en relación con la formación profesional del médico en la sociedad venezolana.

En esta dirección, el radio de acción en el cual se enmarca el análisis del discurso de la ciencia es sumamente amplio, pues autores de la lingüística aplicada así como especialistas de otras disciplinas comparten en un momento determinado ciertos intereses de investigación. Sobre la base de tales intereses puede encontrarse alguna afinidad en las investigaciones, cuyos objetivos circundan la exploración de elementos entre los que figuran: (a) el tipo de contexto compartido, (b) la intención comunicativa, (c) las funciones y efectos del discurso sobre los interlocutores e “inter-textores” y, (d) las representaciones que del discurso científico especializado tienen los miembros de comunidad lingüística en general van Dijk (1997).

En tal sentido, el análisis interdisciplinario que aquí se presenta gira en torno al contexto específico de la divulgación del discurso científico donde se emplea la escritura como código científico y recurso tecnológico al servicio de la ciencia (Ong, 1987), (Olson, 1998). De manera que, el rasgo principal que distingue particularmente este entorno de otro en un evento de comunicación es la producción de textos académicos altamente especializados. Por tal razón, abordar el tema de la “divulgación” y en consecuencia la enseñanza de un concepto de naturaleza científica requiere de la interpretación de varios aspectos de los cuales, creemos pudiera depender el éxito de la formación médica.

Por consiguiente, el análisis tomó en cuenta, en primer lugar: (a) el tipo de texto involucrado, (b) las diversas estrategias lingüísticas, discursivas y textuales exhibidas en el texto denominado de divulgación científica y, (d) la competencia textual y discursiva de los sujetos que comparten textos de naturaleza científica.

En segundo lugar, ese contexto vincula el discurso propio de la ciencia con la perspectiva social y cultural que se registra en la divulgación de conceptos científicos. Esto último claro está, en relación con las comunidades donde circula la ciencia como producto social tal como lo refirieron algunos autores, entre ellos Cassany y López (2000).

En tercer lugar, también se hizo necesario considerar que en la divulgación de conocimientos científicos existen condiciones que bien pueden favorecer o entorpecer este evento comunicativo especializado. Estas condiciones, las cuales fueron consideradas variantes en este estudio, aparecen en una relación constante donde comulgan por lo menos estos tres aspectos: (a) los conocimientos individuales y compartidos de las personas que se acer-

can a la ciencia, (b) las reflexiones éticas que se manifiestan entre los miembros que aún no forman parte de la comunidad científica, pero que sí tienen una imperiosa necesidad de manipular conocimientos científicos y, (c) la idea de la representación social de la información proveniente de la ciencia.

Por último, el planteamiento esbozado en el estudio descriptivo pretendió como principal interrogante conocer si las estrategias lingüísticas, textuales y discursivas empleadas en el periodismo científico, guardan alguna relación con los textos de divulgación científica compartidos en los predios de la formación del médico venezolano. En este momento, es pertinente hacer la aclaratoria de que es el contexto del periodismo científico el entorno original donde se han comprobado tales estrategias de acuerdo con Calsamiglia (1998), Cassany y López (2000), Cassany y Martí (1998).

Por su parte, tal exploración de estrategias constituyó el punto central sobre el cual se pudo conjeturar algunos aspectos tratados en distintas secciones de esta investigación como son: (a) la concepción de la naturaleza de las tareas de divulgación del discurso de la ciencia en función de la perspectiva pragmática y discursiva que asumen Calsamiglia y cols (1998), (b) la exploración de la posibilidad de que esta idea de divulgación manejada por los autores, pueda ser una actividad compartida en cualquier otra formación profesional universitaria; por lo menos, en las etapas iniciales de tal proceso de transformación de conocimientos requeridos en una determinada carrera universitaria y, (c) la consideración del impacto que ejerce el autor-científico en su papel legítimo de autoridad para manipular el lenguaje de la ciencias. Esta última conjetura, asumida por los miembros de una comunidad científica cuya función es servir de mediador responsable de divulgar los conocimientos científicos, necesarias en la formación técnica del médico venezolano.

1. Objetivos y corpus del estudio

De acuerdo con lo anterior, la interrogante del estudio se intentó responder a través del logro de los siguientes objetivos: (a) precisar el uso de estrategias y/o recursos lingüístico-discursivas empleados por el autor-científico, para la divulgación de conocimientos científicos en el contexto particular de la formación médica, (b) corroborar el modelo metodológico diseñado por Calsamiglia y cols (1998) para la distinción de las estrategias empleadas por los autores que divulgan el conocimiento científico.

Recuérdese que esta divulgación del discurso de la ciencia ha sido verificada en un contexto distinto al del periodismo científico y, (c) evaluar cuáles estrategias se relacionan con la perspectiva psicológica de las representaciones sociales involucradas en el proceso de recontextualización de los conceptos de bioquímica médica impartidos en la Escuela de Medicina Luis Razetti de la Universidad Central de Venezuela.

Para el logro de estos objetivos se identificaron en una muestra de textos los siguientes indicadores: (a) *recursos discursivos y léxicos: modalización o calificación evaluativa, sinonimia, metonimia y metáfora*, (b) *evitar el concepto*, (c) *uso de imágenes que convoca el divulgador*, (d) *marcas de presuposición*, (e) *presencia de dialogismo*, (f) *presencia de secuencias discursivas narrativas*, (g) *voces convocadas en el discurso: presencia de formas personales e impersonales y*, (h) *alto grado de contextualización que actúa como microestructuras de presentación-definición del concepto*.

Sobre esta base, la discusión de los indicadores se presentaría en el entorno de una situación pedagógica de divulgación de conocimientos científicos para la formación de los profesionales de la medicina en la Universidad Central de Venezuela (UCV). Esta misión ha estado a cargo de científicos acreditados de la Cátedra de Bioquímica Médica de esa Facultad.

En lo que concierne a los textos analizados, éstos corresponden a una colección de materiales escritos (o “guías”, llamadas por el autor) sobre la asignatura Bioquímica, prerrequisito en la formación médica. La autoría de esos materiales (seis) corresponde al Dr. Juan Carlos Mendible, quien ha utilizado esta forma de divulgar el conocimiento bioquímico como “un ensayo con miras a la edición de un libro de texto básico que proporcione algunos conocimientos requeridos por esta comunidad científica en formación”.

2. Fundamentos conceptuales

Esta investigación tomó como ejes centrales para el análisis interdisciplinario los siguientes elementos: En primer lugar, el enfoque semiolingüístico del discurso de divulgación de la ciencia siguiendo a Charaudeau (1997). En segundo lugar, el concepto de las representaciones sociales tomado de la psicología social. De este último concepto, sólo se consideró el aspecto que se relaciona con el proceso de anclaje. En tercero, la legitimación de la autoridad de acuerdo con el planteamiento de la función social de las ideologías según van Dijk (1988) y Martínez (1999) que en

nuestro caso particular estaría representado por el grupo de autores-científicos de la Cátedra de Bioquímica Médica de la UCV.

2.1 ¿Qué entendemos por divulgación del discurso científico?

En este orden, es conveniente demarcar la expresión en cuestión. Al respecto, tres perspectivas o enfoques han sido suficientemente descritas según los trabajos que en esa dirección presentan el grupo dirigido por Calsamiglia y cols (1998) en el contexto del periodismo científico. Los mismos se corresponden con tres grandes criterios de investigación sobre el tema: (a) criterios pragmáticos, (b) discursivos y léxicos y, (c) retóricos. De tal manera que las perspectivas o enfoques de clasificación de la divulgación de la ciencia se encuentran en el marco de interpretación de dichos criterios, a saber: (a) la divulgación como la vulgarización o popularización de un saber técnico-especializado (representación sencilla), (b) la divulgación como tarea de traducción o interpretación entre registros de un mismo idioma (concepción lingüística) y, (c) la divulgación como tarea de recontextualización en una situación comunicativa común (percepción discursiva y pragmática).

Dentro de esta última concepción –la asumida en esta investigación– es interesante considerar que la tarea de divulgar un conocimiento científico excede, por un lado, la instancia de la vulgarización del saber científico, y por otro, a una idea que pudiera interpretarse como consecutiva, la de la interpretación o traducción del tecnolecto de las disciplinas.

En este sentido, se consideró más conveniente asumir el constructo de la divulgación como recontextualización, pues con esta perspectiva se hace referencia al conjunto de tareas de “**recreación**”, tanto lingüísticas como discursivas que pone en práctica cualquier persona cuya intención sea la de compartir en un entorno distinto al de la comunidad científica, un conocimiento especializado a través de un nuevo discurso.

2.2. Algunos datos acerca de la noción de recontextualización

La noción de recontextualización extralimita las dificultades con las cuales se encuentran las personas que hacen textos de naturaleza científica con alguna intención predefinida. En nuestro caso, la intención asumida es pedagógica. De allí que elaborar

un nuevo discurso a partir de la interpretación de otro sumamente especializado, exige una situación comunicativa muy particular que considere por lo menos esta serie de aspectos: (a) los conocimientos previos de la audiencia que resultará beneficiada con la producción de estos textos divulgativos, (b) el dominio de la lengua que comparten los interesados de ese acto comunicativo especializado, (c) la representación social que se tiene acerca de lo que es científico, (d) las presuposiciones éticas y morales de los grupos humanos que comparten textos recontextualizados y, (e) la legitimación de las personas autorizadas en la materia científica que producen conocimientos científicos.

Lo anterior nos permite considerar cuán exigente es la actividad, para aquel sujeto que decide convertirse en un productor de textos de divulgación. Algunas de estas exigencias contemplan las siguientes condiciones o restricciones, cuales son: (a) la competencia lingüística, textual y comunicativa, (b) el dominio del lenguaje y sus funciones y, (c) el conocimiento social compartido acerca del tipo concepto científico que se pretende hacer llegar al grupo menos especializado.

De igual forma, la idea de recontextualización del discurso científico manejada en esta investigación, incluye además la conceptualización de la naturaleza psicosociolingüística de las prácticas de la escritura según Fraca (1997). En consecuencia, la difícil tarea de divulgar el discurso de la ciencia al conjugarse con la interpretación multidimensional que se tiene acerca de las actividades donde se emplea la lengua escrita se convierte en un acto sumamente complejo. En esta misma dirección, es conveniente recordar que la tesis que expresara Ong (*op.cit.*) acerca de los cambios tanto mentales como sociales que ha sufrido la cultura a raíz de la invención de la escritura, no están alejados de esta concepción compleja de “escribir ciencia”. Este autor, es muy preciso al considerar que la escritura es un código particular, distinto de la oralidad, que ha repercutido definitivamente en la evolución tecnológica de las comunidades.

En ese sentido, los aportes que hicieran ambos autores en relación con el avance tecnológico de una determinada comunidad y, por demás, de la ciencia pudiera fácilmente sintetizarse en el planteamiento que Berruecos (2000) hiciera sobre la compleja actividad de recontextualización del discurso científico. Particularmente, esta autora propone una idea bastante cercana de los

procedimientos inherentes a las tareas de recontextualización de conocimientos científicos como:

...el léxico especializado y descontextualizado del discurso “original”, “base”, “primario” es puesto al alcance del público lego como un “don” del cual será beneficiario. Al poner en circulación esos fragmentos de discurso científico, se edifica -mediante procedimientos semiodiscursivos- la representación social de la ciencia. El léxico científico entra, de esa manera, en otro circuito de “uso” y ofrece al público la ilusión de acceder a un campo lingüístico que no le es propio (Berruecos, 2000:108).

2.3. Otros elementos para el análisis interdisciplinario de la divulgación de la ciencia

En lo que sigue, nuestro análisis quedaría incompleto sin la consideración de los otros ejes (recordemos el análisis semiolingüístico del discurso y el concepto de las representaciones sociales, específicamente el proceso de anclaje y el de la legitimidad). No obstante, esta necesidad exige delimitar algunos aspectos fundamentales del marco conceptual donde se inscribe la posible explicación de la divulgación como proceso de recontextualización.

Por consiguiente, y en materia del análisis semiolingüístico según Charaudeau (1997) se propone aplicar el modelo descriptivo de Calsamiglia y cols (1998) para interpretar los siguientes indicadores: (a) la interacción comunicativa que atañe a esta situación comunicativa particular, (b) la identidad psicosocial de los interlocutores, así como el tipo de contrato comunicativo y discursivo que los une, y (c) la categorización de las estrategias lingüísticas textuales exhibidas en el discurso de la ciencia.

2.3.1. Relaciones entre discurso y texto en la divulgación de la ciencia

Una aproximación acerca de la definición que manejamos en esta investigación sobre discurso fue entendida según Barrera (2000:27) como “... una unidad semántica, cognoscitiva, producida intencionalmente por un emisor con algún propósito comunicacional específico y que sólo adquiere sentido una vez que ha sido procesada y actualizada e incorporada a la memoria semántica por un receptor concreto”.

De acuerdo con lo expuesto, puede entenderse que dicha unidad se operacionaliza en un texto (oral o escrito) que es creado como resultado concreto del evento de comunicación entre los

autores de la comunidad científica y los aprendices de ciencia, los estudiantes de medicina. Ahora bien, ese texto viene a constituir el aspecto más interesante de este análisis, pues es éste el medio en el cual se habrán de materializar múltiples relaciones entre los interlocutores que comparten el discurso de la ciencia. Así, por un lado, está la práctica de la ciencia (i.e. las investigaciones reportadas en textos) y, por otro, el uso que los miembros de una comunidad particular otorgan a ese conocimiento resultante, que no es más que la manifestación de la imagen de interdependencia cultura-ciencia.

En otras palabras, el propósito de compartir un texto escrito de naturaleza científica es provocar cambios en las estructuras cognoscitivas y sociales de una audiencia previamente descrita con fines muy particulares. Pero para tal fin, se requiere del despliegue o de la edificación de estrategias lingüístico-discursivas que pongan a disposición de ese público no especializado, un saber específico. En nuestro caso, ese saber lo conforman conocimientos estrictamente científicos requeridos en el proceso de formación académica de los estudiantes del primer año de medicina.

Finalmente, Berruecos (ob.cit.) considerando a Moscovici plantea lo que respecta a las representaciones sociales. Este constructo acuñado originalmente en la psicología social, tiene como objetivo explicar que el resultado de la relación entre un objeto de conocimiento y un sujeto ocurre mediante un procedimiento mental. De esta manera, el sujeto reconstruye el sentido sobre ese objeto tomando en cuenta el valor individual que él le otorga más la representación de la realidad que tiene de ese objeto, en nuevos marcos de aplicación. De acuerdo con esta teoría, por un lado, el estudio contempló la imagen del objeto representado por los textos de la especialidad de bioquímica, y, por otro lado, los sujetos (estudiantes de medicina del primer año) con sus juicios, creencias y valores acerca de comunidad científica en la que aún no participan; pero que tienen el firme propósito de estar en ella y una forma de comenzar a manipular conocimientos científicos es a través de la comprensión de los contenidos de las guías suministradas por la cátedra de bioquímica médica.

2.3.2. Sobre las nociones de evento y anclaje en la divulgación de conocimientos científicos

Según Arnáez (1999:145) un evento es entendido como “una actividad de interacción fundamentalmente comunicativa que se efectúa dentro de una situación, implicando comienzos y finales”.

De acuerdo con esta definición, la actividad de interacción estaría representada por los autores-científicos de la cátedra en cuestión, cuyo trabajo ha sido producir y reportar los nuevos conocimientos y avances en la disciplina médica bajo un formato escrito con características muy particulares y, por los estudiantes de primer año de la carrera.

Siguiendo al autor, también resultaría interesante evaluar en este evento de comunicación, el tipo de escritura compartida de acuerdo con ciertos aspectos, tales como: el contenido del mensaje, el propósito, y los modos de transferir e interpretar el mensaje, entre otros. No obstante, en este nuevo contexto, el que ha sido creado exclusivamente para la divulgación, es inevitable considerar como actúa el anclaje. Este concepto, participa y es entendido según Berruecos (2000:116) como "...la operación mental mediante en el cual se fijan las representaciones de los objetos"; por lo que tal concepto nos permite establecer que en las actividades de recontextualización emprendidas por todo divulgador, se manifiestan funciones por medio de las cuales los sujetos se ven en la necesidad de aprender nuevos conocimientos durante su formación académica. Estas funciones pudieran estar clasificadas de acuerdo con la visión que se tenga acerca de la misión del que produce y del que comprende textos científicos.

De esa manera, por una parte, las funciones que estarían situadas en el extremo de los sujetos que comprenden conocimientos científicos para: (a) integrar la representación social a lo adquirido por un grupo que asigna juicios y cualquier otro sistema de valores, para obtener un sentido único y propio del objeto resultante, los conocimientos médicos, (b) incorporar la novedad del concepto científico una vez asimilado por un particular grupo social que cambia su conducta a partir de la nueva información. Por otra parte, en el otro extremo estarían los productores de discursos científicos, cuya función primordial estaría determinada por la comprobación de la legitimidad del conocimiento científico que proporciona a un grupo de reconocida credibilidad, para reafirmar cierta ideología compartida por todo aquello que se sitúe dentro del marco del grupo dominante, el de la ciencia.

3. Descripción de la estrategia empleada

La metodología empleada para analizar los textos de divulgación científica requirió la realización de cuatro etapas:

1. Se identificó y seleccionó de manera intencional una muestra conformada por cinco textos. De éstos, se extrajeron aquellos subcorpora que representaron las tres primeras versiones de ejemplares con las cuales la cátedra de Bioquímica Médica de la UCV emprendió la divulgación de conceptos especializados en el discurso de la bioquímica médica. Estos textos fueron: (a) la guía de carbohidratos, (b) la guía que presenta la segunda unidad de ácidos nucleicos, ingeniería genética, bioenergética y membranas y, (c) la guía titulada “desde agua hasta enzimas”; todas elaboradas por el Doctor Juan Carlos Mendible (1997, 2000)
2. Se elaboró una matriz de información para presentar los indicadores seleccionados como uno de los objetivos de esta investigación, para verificar la utilización de los recursos lingüístico, discursivo y textuales presentados a manera de ejemplos (en forma de citas textuales) extrayendo la información que evidenciara el concepto bioquímico divulgado.
3. Se aplicó un componente del modelo reseñado por el grupo de Calsamiglia y cols (1998). Específicamente, el componente se relaciona con las estrategias lingüísticas y discursivas empleadas por el divulgador, para identificar, clasificar y caracterizar la ocurrencia de estos recursos empleados, en nuestro caso, por un autor-científico en un contexto información distinto a las experiencias originales (recuérdese que el contexto es eminentemente pedagógico). Es de hacer notar que este estudio no pretendió hacer un análisis estadístico de los recursos; sino solamente identificar su presencia. Ello con el propósito de explorar su pertinencia en función de los preceptos teóricos aquí esbozados.
4. Se aproximó una valoración cualitativa para considerar los otros elementos en el análisis de las representaciones sociales y con ellas, los procesos de anclaje y legitimidad de los conceptos divulgados.

4. Presentación de resultados

4.1. Matriz de categorización de los recursos lingüístico-discursivos

Tipo de Recurso de Divulgación	Indicador	Ejemplos de Citas Textuales
Recursos léxicos	Modalización o calificación evaluativa	<p>“El conocimiento detallado de la estructura del gen, el desentrañar mecanismos como la replicación, la transcripción y la traducción incluyendo su regulación ha sido la principal contribución de la ingeniería genética...Nada más que para que tengas una idea de lo impresionante de esta tecnología...” <i>Ácidos Nucleicos</i> (p. 74).</p> <p>“Bueno, el sorprendente y casual resultado -de usar sacarosa como preservativo- fue que la sacarosa fue fermentada a alcohol, lo que fue totalmente inesperado, porque en 1860 el gran Louis Pasteur había escrito en piedra que la fermentación sólo podía ser realizada por células vivas. El descubrimiento... acabó con ese dogma y le abrió las puertas a la bioquímica moderna”. <i>Carbohidratos</i> (p.37).</p>
	Sinonimia	<p>“El producto de la transcripción es RNA. Que puede ser tRNA, rRNA o mRNA. En procariontes, el mensajero sintetizado está listo para ser traducido, mientras que tanto el de transferencia como el ribosomal deben sufrir modificaciones postranscripcionales que son llamadas en conjunto, maduración o procesamiento...Los mecanismos enzimáticos de las modificaciones tanto en procariontes como en eucariotas....” <i>Ácidos Nucleicos</i> (p.43).</p> <p>“Más adelante, veremos que el exceso de glucosa es almacenado en forma de triglicéridos, es decir grasa...” <i>Carbohidratos</i> (p. 10).</p>

Ejemplos de Citas Textuales		
Tipo de Recurso de Divulgación	Indicador	
	Metonimia	<p>“...es decir hemos descarboxilado al OAA. Observa que hemos invertido otro enlace de alta energía...”. <i>Carbohidratos</i> (p.55).</p> <p>“La disminución de la actividad se debe a la desnaturalización de la proteína causada por el rompimiento de los enlaces...” <i>Desde Agua hasta Enzimas</i> (p.88).</p>
	Metáfora	<p>“Hace unos pocos años se descubrieron unas proteínas que han sido llamadas (no te rías) cha-peronas moleculares cuya función es ‘ayudar a algunas proteínas a alcanzar su estructura tridimensional final’”. <i>Desde Agua hasta Enzimas</i> (p.59).</p> <p>“Por lo pronto baste decir, que el 2,3DPG disminuye la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, lo que produce que los eritrocitos liberen más fácilmente el oxígeno...”. <i>Carbohidratos</i> (p. 49).</p>
Estrategias discursivas	Secuencias discursivas narrativas	<p>“ Antes cuando te hablé de la tiroxina quinasa...así que para que veas su relevancia déjame hablar de...una gallina en 1909 y el cáncer. En ese año, un granjero que criaba gallinas observó que una tenía un tumor y se la llevó a un investigador...extrajo parte del tumor y lo inyectó a otras gallinas y qué pasó? pues que las gallinas desarrollaron el tumor”. <i>Carbohidratos</i> (p. 91).</p> <p>“Ya que fue hacia la segunda mitad del siglo XIX que el científico Miescher estaba interesado en el proceso de diferenciación celular y como creía...utilizaba células nucleadas del pus de las vendas de los heridos de la guerra franco prusiana, en su investigación...descubrió una sustancia de naturaleza ácida en el núcleo de estas células y las llamó nucleína. Así comenzó hace más de 100 años la historia de la molécula de DNA.” <i>Ácidos Nucleicos</i> (p. 10).</p>

Tipo de Recurso de Divulgación	Indicador	Ejemplos de Citas Textuales
	Microestructuras de presentación-definición del concepto	...Te imaginas que aquí tenemos un nombre específico para cada polisacárido, pues si los nombramos por los tipos de azúcar y de enlaces sería muy largo. Pero sí te puedo decir que pueden ser homopolisacáridos y heteropolisacáridos , dependiendo de si están formados por la misma subunidad. Entre los homopolisacáridos están el glucógeno que es la forma de almacenar glucosa en los humanos, en el hígado y músculo. El glucógeno está compuesto... <i>Carbohidratos (p.16)</i> .
	Evitar el concepto	No se encontraron
Uso de imágenes que convoca el divulgador		<p>“...en el llamado tejido muscular blanco, como por ejemplo, la sabrosa pata de conejo o la divina pechuga de pavo el ATP es producido casi exclusivamente por la glicólisis anaeróbica...”<i>Carbohidratos (p. 51)</i>.</p> <p>“...fíjate que me salté un nucleótido, es decir, en el código no hay paradas ni saltos. En los libros para referirse a este hecho dicen que en el código no hay signos de puntuación (puntos y comas). <i>Ácidos Nucleicos (p.50)</i>.</p> <p>“...Para explicar cómo es la interacción entre el sitio activo y el sustrato, se propuso inicialmente que la complementariedad entre ambos era como la de una llave con su cerradura. Esta hipótesis fue muy bien acogida de inmediato pues explicaba muy bien la especificidad de las enzimas...Y se demostró que varias enzimas cumplían con la hipótesis llave cerradura”.</p> <p><i>Desde agua hasta Enzimas (p. 84)</i>.</p>

Tipo de Recurso de Divulgación	Indicador	Ejemplos de Citas Textuales
	<p>Marcas de presuposición o pre-construidos culturales (propios de la región y trans-culturales)</p> <p>Voces convocadas en el discurso: Formas personales e impersonales</p>	<p>“¿Cómo saber si entendiste la glicólisis? En realidad este es un problema de Lehninger; pero él dijo en su libro que la resolución del mismo, sólo es posible para las almas que han entendido claramente la glicólisis, así que contesta por Tío Simón...”. <i>Carbohidratos (p.51)</i>.</p> <p>“La relación entre el oso yogui, el repollo y los recién nacidos. Por años, debes haberte preguntado cómo el oso yogui podía hibernar, es decir, pasar los meses del invierno durmiendo, calientito y sin comer. Has venido al lugar apropiado para saberlo. Y la respuesta es la termostogénina. Los animales que hibernan y los humanos recién nacidos, tienen lo que se llama tejido adiposo marrón (donde se almacena la grasa...). <i>Ácidos Nucleicos (p. 131)</i>.</p> <p>“...una muy probable explicación basada en experiencias experimentales de si son o no son útiles los ciclos fútiles es la de que esos ciclos tengan como función generar calor. Se ha encontrado una avispa que tiene que mantener una temperatura torácica de 30 grados para poder volar. La avispa puede mantener esa temperatura aun cuando la temperatura del ambiente es de 10 grados centígrados porque ambas enzimas mencionadas arriba...generan calor...¿puedes explicar esta última oración? En contraste y para tu cultura, has de saber que la abeja de miel, no tiene fructosa y no puede volar cuando hace frío. <i>Si no estudiases bioquímica, jamás habrías sabido esto</i>”. <i>Carbohidratos (p. 61)</i>.</p>

Tipo de Recurso de Divulgación	Indicador	Ejemplos de Citas Textuales
	<p>Voces convocadas en el discurso: Formas personales e impersonales</p>	<p>“...Propaganda: Se ha descubierto que el gen de la ECA tiene dos formas (larga y corta) y se han realizado estudios, mediante técnicas de ingeniería genética, en Europa y Australia que sugieren que la forma corta es...predisposición genética al infarto del miocardio. En el laboratorio de quien esto escribe se está realizando este tipo de estudios con pacientes venezolanos y debemos establecer el patrón normal para Venezuela para lo cual necesitamos jóvenes voluntarios, si te interesa participar y además tienes un familiar directo que haya sufrido un infarto puedes pasar por el laboratorio 115 del IME...”. <i>Desde Agua hasta Enzimas (p.96)</i>.</p>
	<p>Dialogismo</p>	<p>“La síntesis de OAA a partir de piruvato, catalizada por la piruvato carboxilasa, una enzima que contiene biotina como coenzima. Tú muy inteligentemente te preguntas que ¿por qué durante la glicólisis aeróbica no se sintetiza OAA? a partir de piruvato pero sí acetilCoA y yo te respondo, ¿por qué crees tú? Exacto estaba inactiva. La razón por la que estaba inactiva es que la enzima no funciona si no tiene acetilCoA unida a la biotina...esta reacción es estrictamente necesaria por- que en la glicólisis es irreversible...”. <i>Carbohidratos (p. 54)</i>.</p>

5. Análisis e interpretación de los resultados

Dentro del análisis general de los resultados presentados en la matriz, nos encontramos que el autor asume la postura de un divulgador no científico con el lector lego. Esto pudiera deberse al hecho de que al autor conoce la necesidad que tiene el estudiante de medicina, en los primeros años de su formación, de adquirir una serie de conceptos que no forman parte de sus conocimientos previos.

En este sentido, pudiera pensarse que la idea de realizar las guías de bioquímica constituye un puente que permite mediar a través de estrategias de divulgación, en un primer momento, la adquisición de conceptos especializados en la formación del médico. Posteriormente, tales estrategias son usadas en menor cuantía pues el autor podría suponer que al transcurrir los años de la carrera, el estudiante va adquiriendo el paradigma de la biomedicina.

De lo anterior se desprende que la adquisición de conceptos especializados y la adquisición del paradigma de la medicina constituyen elementos comunes que se observan en todos los recursos utilizados por el autor y, por lo tanto, serán el locus del análisis; sin embargo, el mismo se restringirá específicamente a los recursos más utilizados, los cuales se vinculan concretamente, a diferencia de la divulgación periodística, con el contexto educativo.

Así, en primer lugar, notamos que a medida que los textos se van relacionando con el desarrollo cronológico de la asignatura, se va haciendo menos frecuente el uso de estrategias de divulgación. Una razón de ello pudiera deberse a que en este mismo transcurrir, el estudiante va aceptando las representaciones sociales de la disciplina y comienza a convertirse en un conocedor de la misma, por lo que vienen a ser más pertinentes las estructuras lingüísticas de difusión que las de divulgación.

Apoyando la idea anterior está el hecho de que la única estrategia de divulgación no encontrada en las guías fue la de *evitar el concepto*, la cual es propia del periodismo científico. Lo antes expuesto pudiera deberse al tipo de contexto en el cual la idea de divulgación de la ciencia se reconstruye, en este caso un contexto institucional universitario, donde los conceptos no pueden ser evitados ya que forman parte esencial de la formación profesional. Además, la estrategia de evitar el concepto no forma parte del preconstruido social que significa la formación profesional a nivel

universitario. Es decir, que la proyección valorativa que hacen los estudiantes de los miembros de una comunidad académica y científica es suficiente para aceptar como válido cualquier conocimiento emanado de los profesores y, más aún, cuando el que tiene la misión de divulgar la ciencia como construcción y progreso de la sociedad, es un científico. De esta manera, la imagen valorativa que se proyecta es positiva y evidencia de la operación mental que ocurre durante el anclaje y la legitimación de la autoridad que transmite el concepto.

Ahora bien, así como la estrategia de evitar el concepto es una prueba de que el propósito de los materiales descritos es la “captación o sensibilización paradigmática”; la presencia muy recurrente de recursos léxicos (sinonimia, metonimia, metáfora, modalización y calificación evaluativa) y, estrategias discursivas (específicamente las secuencias narrativas y el dialogismo) apoyan este propósito. Ello operacionalizado en: (1) valoración de la biomedicina y de las ciencias básicas (i.e. bioquímica, biología y fisiología) por encima del vitalismo, (2) la sensibilización hacia la investigación y, (3) el aprendizaje *per se* de los conceptos.

En esta dirección, se aprecia claramente que con el ejemplo de la sacarosa, el autor enfatiza en la evidencia arrojada por el descubrimiento en cuestión, en contra del vitalismo en la ciencia (i.e. la creencia de que los fenómenos biológicos no responden a las leyes químicas sino a una energía vital que sólo tienen las células vivas). Asimismo, con la valoración que sobre la ingeniería genética el autor hace, se intenta vincular profesionalmente al estudiante de medicina con el profesional de la biología, resaltando el aporte que ésta (núcleo natural de la ingeniería genética) hace a la medicina.

Por otra parte, las secuencias narrativas presentes en las guías muestran la intención que tiene el autor de transmitir el valor de la investigación en la biomedicina. Específicamente, se aprecian aspectos relacionados con el proceso de la investigación, tales como la curiosidad, la creatividad y el esfuerzo.

Por último, el uso de recursos léxicos e imágenes pudiera dar cuenta de ciertos componentes cognoscitivos del aprendizaje. Así, los sinónimos pueden ser utilizados para promover la evocación de los conocimientos previos que el lector-estudiante tiene sobre aspectos específicos de los temas. Por ejemplo, el uso de maduración como sinónimo de modificación postranscripcional es utilizado para sugerir la idea de que es sólo en este estado (maduro) cuando la molécula *está lista* para la siguiente fase del proceso y no antes.

Similar consideración merece el uso de imágenes como “pechuga de pavo”, “puntos y comas” y, “llave y cerradura”. De la misma forma, el uso de la metonimia pudiera estar dirigido a la focalización de la atención del lector. Por ejemplo, la expresión “hemos invertido otro enlace de alta energía” pudiera dirigir la atención hacia la parte de la molécula (el enlace) que es esencial en el proceso que se está describiendo. Igual pudiera ocurrir con el término “proteína”. Éste, como una parte del concepto de enzima, pudiera ser utilizado para reforzar la idea de que toda enzima es una proteína y como tal presenta todas las propiedades de ésta.

6. Consideraciones finales

A partir de los resultados analizados, consideramos que el autor tiene la clara idea del destinatario que recibe la información a través de las guías. Dicho destinatario aparece incluido en el dialogismo (una estrategia de divulgación) que muestra la escena de una “interlocución a través de preguntas que exponen las dudas que el locutor-autor calcula o espera que serían planteadas por su interlocutor-lector. Esto, en función, claro está, del preconstruido social y el conocimiento previo que se supone tienen los estudiantes en esas primeras etapas de formación.

Lo anterior es ratificado por Barrera y Fraca de Barrera (1999:21) en cuanto a la importancia de considerar el contexto psicológico en el evento comunicativo: “las suposiciones que el emisor intuye como propias de su interlocutor: verbigracia los conocimientos previos sobre el tema y su vinculación con los significados propuestos”. Al respecto, el autor de las guías, el Doctor Juan Carlos Mendible afirma:

“Mientras escribía me encontré con el problema del lenguaje. No es correcto personificar (antropomorfizar) a las células o sus partes. Por ejemplo, no es correcto decir: ‘la célula necesita’ o ‘la célula debe realizar’ ya que este tipo de lenguaje le adjudica propósito a la célula como si ésta pensase y pudiese tomar decisiones. Sin embargo, el uso de metáforas en ciencia es tan viejo como la ciencia misma...en algunas ocasiones hay que llegar a un compromiso pues es preferible usarlas y comunicar una idea adecuadamente que ceñirse estrictamente al lenguaje y sacrificar el propósito de la enseñanza que es de transmitir con claridad el conocimiento” (p. 4).

Lo sostenido por este divulgador sugiere su valoración hacia la **recontextualización, para divulgar la ciencia**, porque la idea que él comparte al realizar este conjunto de guías convoca la intención de **re-crear** un nuevo discurso sobre otro en un nuevo contexto, el cual en este caso es el académico. En este sentido, la posición del divulgador-científico, el medio (los textos) y la audiencia (estudiantes) están estrechamente relacionados con el cambio de la representación social, la pluralidad de voces y el nivel que se supone debe alcanzar el tipo de discurso que comparte el desarrollo y evolución de la ciencia.

Asimismo, también queremos hacer notar que el autor en su discurso no incluye de manera directa referencias, como es propio de la exposición-argumentación de un representante de la ciencia que domina un conocimiento particular sobre un objeto; sin embargo, el autor apoya su discurso enunciando a los responsables originales de una idea científica, quienes también comparten el mundo de la ciencia. De manera que lo expresado puede reflejar que el divulgador científico desea convocar la idea de que él también forma parte de una comunidad específica y no general. Esta última, a la cual sí pertenecen los estudiantes de medicina en sus primeros estadios de formación.

De tal modo, aquí encontramos similitud con una de las conclusiones arrojadas en la investigación realizada por Berruecos (2000:129) en la que se expresa que: “cuando el divulgador asume una posición de saber, de autoridad, es porque se trata de un científico y, en ese caso, no necesita desplegar tantas estrategias de captación para lograr la atención de su público, sino de credibilidad frente a un *tercero*, la comunidad científica, la que puede sancionar lo dicho”.

Para finalizar, debemos hacer notar que la posición que adopta el autor de estas guías es dual, pues éste, por un lado, tiene que proyectar la imagen de científico que domina un área del saber. No obstante, por otro lado, también el autor debe manejar el rol de mediador pedagógico. Ambos roles los conjuga en un mismo discurso para enseñar a terceros. Dichos terceros posteriormente, podrían ser los interactuantes e intertextores de nuevas situaciones comunicativas especializadas, formando así parte de las comunidades científicas. De este modo, podrían ser los potenciales sancionadores y críticos de las futuras investigaciones en el campo de la ciencia biomédica.

7. Recomendaciones

Los resultados que en este estudio descriptivo se han encontrado sugieren dos ámbitos de investigación futura. En primer lugar, dado el hecho de que el uso de las estrategias aquí descritas se enmarcan, en suma, en la formación universitaria resultaría interesante indagar si en otros contextos (i.e. otros campos disciplinares) de la formación profesional se manifiestan los mismos elementos que en el contexto de la formación médica se encontraron.

En segundo lugar, por una parte, el estudio pudiera inclinarse a favor de investigaciones cualitativas cuyos intereses estarían sobre la base de comparar el impacto que dichas estrategias de divulgación tienen en el éxito de la formación profesional y aceptación por parte de los beneficiarios, estudiantes universitarios. Por otra parte, y derivado de lo anterior, como en última instancia el propósito de este tipo de textos es facilitar el aprendizaje de una disciplina, y como se ha observado un predominante uso de algunos recursos léxicos (e.g. metonimias y metáforas) entonces, se considera pertinente determinar la existencia de alguna relación entre el procesamiento de estas estructuras lingüísticas y el aprendizaje de los conceptos implicados en ellas. Para el logro de este aspecto, en la actualidad se encuentra una serie de metodologías que abarcan desde las convencionales pruebas de comprensión y tests de aprendizaje hasta los protocolos de tiempos de respuestas presentados en tareas mediante equipos computacionales. Dichas metodologías pudieran profundizar empíricamente las hipótesis y conjeturas que se han derivado de este estudio exploratorio.

Bibliografía

- Arnáez, P. (1999). Evento comunicativo y escritura. *Letras* 59:143-164.
- Barrera, L. y L. Fraca de Barrera (1999). *Psicolingüística y Desarrollo del Español II*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Barrera, L. (2000). *Discurso y Literatura*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Berruecos, M. (2000). Las dos caras de la ciencia: Representaciones sociales en el discurso. *Discurso y sociedad* 2(2):105-130.
- Calsamiglia, H.; S. Bonilla; D. Cassany; C. López y J. Martí (1998). *Análisis discursivo de la divulgación científica*. Ponencia en Actas del 1er Simposio Internacional de Análisis del Discurso. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

- Cassany, D. y C. López (2000, mayo). *Recursos para la divulgación de conceptos especializados: Formulación de hipótesis*. Ponencia presentada en el XVIII Congreso Nacional de AESLA. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Charaudeau, P. (1997). *Le discours d'information médiatique. La construction du mirior social*. París: Nathan / Institut National de l'Audiovisuel.
- Fraca, L. (1997). La naturaleza de la escritura. *Letras* 54-55:57-77.
- Martínez, D. (1999). La recontextualización y la legitimación periodística de un acontecimiento y los procedimientos discursivos que entraña: El discurso científico en la cobertura noticiosa del periódico puertorriqueño. *El Nuevo Día sobre la guerra en el golfo pérsico. Discurso y Sociedad* 1(2):7-43.
- Mendible, J. (1997). *Carbohidratos*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Mendible, J. (1997). *Desde agua hasta enzimas*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Mendible, J. (2000). *Bioquímica: La guía*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Olson, D. (1998). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura en la estructura del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Ong, W. (1987). *Oralidad y escritura: Tecnología de la palabra*. México: Fondo de Cultura Económica.
- van Dijk, T. (1997). *Estructuras y funciones del discurso*. México: Siglo veintiuno.
- van Dijk, T. (1988). El discurso y la reproducción del racismo. *Lenguaje en Contexto* 1:131-180.