
EL INGLÉS COMO LENGUA VEHICULAR PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA VISIÓN DESDE LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

SILVIA LIZETTE RAMOS DE ROBLES / MARIONA ESPINET BLANCH

RESUMEN:

Presentamos algunas de las implicaciones que tiene la aplicación de la nueva política lingüística CLIL (Content and Language Integrated Learning) dentro de la educación superior y en específico en la formación inicial de los futuros profesores de ciencias. El enfoque CLIL promueve el desarrollo de los contenidos disciplinares a través de una lengua vehicular de manera que el aprendizaje se desarrolle de forma simultánea. Desde 2005, un equipo docente de la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona ha incorporado dicho enfoque dentro de la docencia de educación superior. La investigación aquí presentada se desarrolló en el curso de Didáctica de las Ciencias el cual se imparte en inglés. Su objetivo principal fue conocer el papel que juega la lengua inglesa en el aprendizaje de los contenidos científicos. Para ello se analizan videos de sesiones de laboratorio donde los estudiantes trabajan en equipos y discuten un fenómeno natural: la germinación. Se transcribieron los diálogos de los estudiantes para identificar unidades de análisis que permitieran a su vez establecer categorías. El análisis de las interacciones permitió identificar las características sobre el uso de inglés, el tipo de situaciones comunicativas que se producen y las implicaciones que tiene en los procesos de modelización científica. Los resultados dan cuenta de la riqueza que ofrecen los espacios multilingües para promover competencias comunicativas y a su vez reconstruir significados en la actividad científica escolar. Los estudiantes crean numerosas formas híbridas de comunicación las cuales dan cuenta del desarrollo de competencias parciales interconectadas.

PALABRAS CLAVE: didáctica de las ciencias, multilingüismo, formación inicial del profesorado.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Los retos enfrentados para el logro de una *alfabetización científica* para todos, demanda para la formación de docentes de ciencias, nuevos propósitos y

procesos de formación más complejos. De acuerdo con Lee y Luykx (2007), los docentes actuales deben “estar equipados” con conocimientos de los contenidos y procesos académicos, maneras en las que el contenido y los procesos académicos pueden articularse con los conocimientos culturales y lingüísticos de los estudiantes, estrategias pedagógicas apropiadas a escenarios multiculturales y concientización de cómo el currículum y la pedagogía tradicional han servido para marginalizar ciertos grupos de estudiantes y limitar sus oportunidades de aprendizaje.

Nuestra investigación presenta una muestra de un contexto complejo de formación inicial del profesorado que tiene como finalidad la enseñanza del contenido científico a través de una nueva lengua (inglés): *enseñar y aprender ciencias en un contexto multilingüe*. Aportamos elementos que dan cuenta de los procesos de inmersión del Inglés (English Language Learners: ELL) en la enseñanza de los contenidos disciplinares bajo la utilización del enfoque CLIL (*Content and Language Integrated Learning*). Reconocemos que la implementación de este enfoque se está llevando a cabo sin un análisis específicamente lingüístico ni académico de su impacto en la docencia y en el aprendizaje (European Language Council, 2006), situación que incrementa nuestro interés para desarrollar la investigación.

La complejidad de los procesos estudiados radica en la incorporación simultánea del inglés a la dificultad propia de la enseñanza de las ciencias. Promovemos el multilingüismo, considerado actualmente como una “habilidad de vida deseable para todos los ciudadanos europeos” (Commission of the European Communities, 2007). Asimismo, implementamos procesos de modelización para enseñar las ciencias y su didáctica. Para el campo de las ciencias reconocemos que la utilización de modelos para su enseñanza ha representado una de las herramientas pedagógicas más valiosas y con efectos positivos (Justi y Gilbert, 2002; Adúriz-Bravo y Izquierdo, 2005). No obstante faltan investigaciones que analicen dentro del aula el conocimiento en términos de modelización, enfatizando en el funcionamiento de la lengua en sus

dimensiones sintáctico-semánticas, semióticas e incluso pragmáticas (Tiberghien, *et al.*, 2005; Mortimer y Scott, 2003).

PROPÓSITOS

En este contexto nos planteamos:

- a) Identificar las implicaciones que tiene el uso del inglés como lengua vehicular en la reconstrucción de significados de la actividad científica escolar.
- b) Caracterizar a través de las interacciones, el uso del inglés y el tipo de situaciones comunicativas producidas.
- c) Valorar los efectos del trabajo en equipos para el aprendizaje simultáneo de la lengua y el contenido disciplinar.

METODOLOGÍA

El contexto y la actividad

Los datos se tomaron durante el curso (2007-2008) de Didáctica de las Ciencias impartido en inglés a los futuros profesores de educación primaria en la Universidad Autónoma de Barcelona. En la actividad analizada los estudiantes, organizados en equipos de 5 integrantes, discuten su experiencia sobre la germinación de semillas. Los diálogos giran en torno a las estrategias que utilizaron, los factores que consideran esenciales para la germinación y las implicaciones para su futura labor docente.

El curso se caracteriza por una gestión constante para que los estudiantes hablen y escriban en inglés tanto como sea posible. Todos los materiales utilizados y producidos en clase son en inglés. Sin embargo, los distintos niveles en el dominio del inglés de los estudiantes, convierte el contexto en multilingüe (catalán, español e inglés).

Los datos y su análisis

La complejidad de los procesos de formación estudiados nos lleva a considerar el aprendizaje de la ciencia y la eficacia en el uso de Inglés como conceptualmente distintos pero íntimamente interrelacionados, lo cual exige un diseño metodológico riguroso pero con flexibilidad para un doble análisis.

Recurrimos al uso de video y audio grabaciones para rescatar el desarrollo de las interacciones de los estudiantes durante la realización de actividades experimentales. Nuestros datos corresponden a dos sesiones en las cuales se estudia la germinación de semillas. Se transcribieron las interacciones de dos equipos (Equipo 1 y Equipo 2). En color negro aparece el uso del idioma inglés, en fucsia el español, en azul el catalán y en rojo las notas. Las secuencias resultantes se dividieron en unidades de análisis y se establecieron las categorías. Para ello tomamos como base la propuesta de Nussbaum (2008) retomada de Bange (1992) y la adaptamos de manera que nos permitiera dar cuenta de las distintas acciones comunicativas que realizan los estudiantes. El esquema utilizado (ver apartado final) permite identificar las características sobre el uso de inglés a lo largo de la interacciones.

Finalmente se seleccionaron viñetas que ejemplifican tanto las características sobre el uso del inglés como sus implicaciones para la reconstrucción de contenidos científicos.

RESULTADOS

A partir de una lectura general de los registros sobre las características en el uso del inglés a lo largo de las interacciones, identificamos diferencias en las competencias comunicativas del Equipo 1 y el Equipo 2. Mientras que el Equipo 1 puede (en general) mantener una comunicación casi monolingüe en inglés y usar formas híbridas y sustituciones; los diálogos del Equipo 2 son trilingües (catalán-español-inglés) y se caracterizan por un uso constante de acciones comunicativas de inserción y sustitución.

Un aspecto compartido por ambos equipos es el caso del abandono en el uso del inglés el cual sucedió cuando necesitaban aclarar dudas, actividades de gestión, o bien por comodidad.

Un segundo nivel de análisis ejemplifica a través de viñetas las relaciones entre el desarrollo del contenido científico y las competencias para el uso del inglés. A continuación presentamos algunas situaciones.

El dinamismo en el uso del inglés y la re-significación de los contenidos científicos

Abandono del uso del inglés

Las situaciones donde se abandona el uso del inglés se asocian principalmente con dos causas: a) la participación de algún miembro del equipo que presenta dificultades en el dominio de esta lengua; por tanto habla en catalán o español provocando una ruptura en la secuencia monolingüe a la cual se unen el resto de estudiantes; b) la necesidad de aclarar dudas sobre la actividad o palabras que resultan ambiguas y complicadas.

Aunque podríamos (desde el campo de la nueva lengua) considerar los *abandonos* como una desventaja, observamos que estos momentos de confusión o búsqueda del término adecuado enriquecen el lenguaje científico al describir lo que ocurre con la germinación.

Un ejemplo de la primera causa de abandono del inglés lo identificamos en la siguiente viñeta, cuando A3 rompe una secuencia casi monolingüe en inglés donde sólo se había recurrido a la sustitución del término desconocido “*fallido*”. A3 (alumno 3) participa en español y el resto de compañeros abandonan el inglés:

A2.- I keep someone for my (...) some (...)

A4.- Some seeds

A2.- Some seeds for me because I want to plant them... because these are “*fallido*”.

A1.- You can try again.

A2.- Yes try again.

A5.- Yes in order why. In a traditional way.

A2.- But, why in cotton?

A3.- In (...) **Mira en tierra también crecen.**

A2.- **Sí pero mira en algodón.** [señala una de las plantas que más han crecido].

A4.- **Però saps què passa?** [toma una maceta] que aquí pot ser hi ha molta terra eh!.

(Líneas 1-13, Unidad 5, Equipo 1).

Para el caso de momentos de confusión de términos, identificamos casos como el siguiente:

A1.- Warm

A4.- Warm of that? No, warm **és càlid o humit.**

A2.- **Humedad?**

A4.- No, warm is **humit**

A2.- **No, però què vols dir?**

A4.- Warm **is càlid o humit i lo contrari d'això què és?**

A2.- **Sec, vols dir?**

A4.- Warm and dry.

A2.- And dry?

A4.- **No, lo contrari. Un lloc sec, un lloc humit. O sigui podem comparar els... si, un lloc era més sec que l'altre i l'altre era més humit.**

A2.- But we are answer the essential factors to grow up

A4.- Oh, ok. So warm places.

A2.- Air, light, water, warm places. **Ya está.**

(Líneas 25-43, Unidad 15, Equipo 1).

Estas situaciones de abandono del inglés no demeritan el propósito de la actividad porque en la primera situación cuando no pueden expresarse en

inglés, los estudiantes cambian la lengua y continúan la secuencia comunicativa. En la segunda, observamos que la necesidad de encontrar el término adecuado en inglés, lleva a una serie de reflexiones y valoraciones sobre la pertinencia de varios términos posibles. Discuten entre *cálid*, *humit*, *warm*, *dry*, *sec* y *humedad* hasta llegar a definir que *warm*, es un factor esencial para la germinación. Estas reflexiones sobre el significado de los términos enriquecieron tanto las competencias para el uso del inglés como de la terminología científica para explicar el fenómeno.

Búsqueda de términos adecuados: una acción con doble ventaja

La anterior viñeta analizada dio la pauta para identificar otros momentos en que los estudiantes al tener que traducir y escribir los términos en inglés, analizan su pertinencia y significado. En la siguiente situación observamos cómo una vez que los estudiantes identifican a la germinación como fase y establecen sus factores esenciales, discuten la diferencia entre germinación y crecimiento. Una vez aclarado el término lo registran (traduciéndolo al inglés) como parte de un conocimiento consensuado.

A1.- *Pues ya está, ya tenemos la conclusión (...) para que broten se necesita la oscuridad y húmedo. Y para que crezcan se necesita la luz. [mientras A2 escribe].*

A2.- *Para que crezcan no... no, para germinar.*

A1.- *Germinar.*

A2.- *[escribe] Para germinar. Apunta el vocabulary pel lab work.*

A1.- *Pues germinar (...) germinate*

A2.- *Bé, per germinar fosc i humit. Per créixer llum. Però per créixer és llum i humit igualment. O sigui només canvia un poc la llum.*

(Líneas 28-36, Unidad 9, Equipo 1).

De acuerdo con Arcá, *et al.*, (1997), la búsqueda de palabras adecuadas para designar todas las cosas con las que nos relacionamos cotidianamente, para dar un nombre a las propiedades de los objetos, nos ayuda a usar un lenguaje cada vez más preciso y apropiado. Reconocemos que un contexto multilingüe propicia este tipo de acciones y enriquece tanto el proceso de modelización científica como el aprendizaje de una nueva lengua.

Creación de formas híbridas para mantener la presencia del inglés

La creatividad y búsqueda de soluciones se pone de manifiesto en situaciones comunicativas donde la mayor parte de la secuencia se desarrolla en inglés y para no cambiar de código “inventan” formas híbridas tales como: nuevas palabras, palabras pronunciadas en como si estuvieran en inglés o utilizan términos que en inglés serían gramaticalmente incorrectos pero que cumplen su función comunicativa y se comprenden.

Veamos un caso donde inventan palabras y las pronuncian en inglés, por ejemplo; *recipients*.

A3.- Take, the recipients.

A2.- Eighteen Brenda and Glenda, ok?

A5.- No, no yo no.

A4.- ¡Ah! different *recipients*. ¿Pots dir *recipients*?

A3- ¿Com? Recipientes? Ho estic dient en anglès i no ho sé.

A5.- Recips. No aparecerá por aquí [revisa la hoja de actividades].

A3.- [pregunta a otra compañera] Recipiente?

A6.- Bottle.

A4.- Cómo?

A3.- Sí, bottle como botella. The bottle use in order to (...) grow the plants. Todos hemos utilizado cristal, ¿no?

(Líneas 81-91, Unidad 1, Equipo 2).

Otro caso, es cuando utilizan palabras que gramaticalmente no son correctas, pero dentro del contexto cobran significado y se comprenden. Mostramos el uso de términos como *strong green* para referirse al color de las hojas de una planta; *warm place* para definir un lugar con clima templado, y *earth* para referirse a la tierra utilizada como soporte en el experimento.

A4.- Yes the color and also for the photosynthesis, **pot se?** The chlorophyll.

A3.- This is more green.

A2.- **[toma una planta]** This is a strong green.

A4.- Yeah **strong green.**

A2.- And this is (...) is (...)

A4.- Pale.

A2.- Conclusions. To grow up they need light and sun and water. And to germinate we don't know the light is not important.

A4.- Need cotton or something like wood **[toma el frasco con el serrín]**

A5- I think to germinate is not important where them germinate, but they need (...)

A4.- A **warm place** (...)

A3.- To germinate?

A2- No, no **[toma un frasco lo levanta]** sunny place **[indica que esa planta ha crecido en un lugar soleado]** and it has germinate as well as others. I think to germinate they not need an important way of planted. They need water, no much water and (...) and (...) **earth.** And if they can not breathe they can not grow up.

(Líneas 23-44, Unidad 13, Equipo 1).

Uno de los elementos que contribuye a que estas formas híbridas de comunicación cobren el significado adecuado, es la presencia física del objeto de discurso, es decir, las diferentes plantas, las cuales sirven como referente para que los estudiantes las describan mientras las observan.

Las ventajas del trabajo en pequeños grupos

La interacción social desarrollada entre los grupos de estudiantes ha sido una de las principales estrategias tanto para promover el aprendizaje de la nueva lengua como para construir un modelo explicativo consensuado sobre la germinación. La cooperación en la construcción de las secuencias comunicativas, el apoyo en las traducciones al compañero que no entiende, la discusión sobre el uso de los términos adecuados para construir explicaciones, la negociación y el consenso fueron situaciones relevantes para el logro de los propósitos tanto del inglés como de las ciencias.

Es frecuente que los estudiantes se apoyen para completar la palabra que le falta a alguno de los compañeros, por ejemplo:

A4.- Yeah, It may it happen here and is death [toma la maceta que tiene tierra] the seed is almost (...) It's too (...) too.

A1.- Too deep.

A4.- Yeah, too deep.

(Líneas 45-48, Unidad 13, Equipo 1).

Asimismo se apoyan la traducción cuando una persona no entiende lo que le preguntan:

Profesora (P)- Why in the closet? (...) why did you put in the closet?

A5.- The water?

A2.- ¿Por qué en la oscuridad? Aí!

A4.- Bueno (...) tancades?

A5.- One friend tell me that is the way to grow up.

A2.- I think because of the (...) hummm.

(Líneas 1-7, Unidad 4, Equipo 1).

De igual manera las negociaciones constantes y las discusiones para llegar al consenso de ideas fueron enriquecidas por la participación de todos los integrantes:

A2.- But the light is not important

A4.- No directly the sun but (...)

A2.- To germinate is not important

A4.- No, no to germinate but in order to grow up properly, yes

A2.- To grow up. Now [lee la hoja de actividades] the essential factors to grow up; grow, not to germinate. It is the same? Growing is to (...)

A4.- And germinate is the first.

(Líneas 13-20, Unidad 15, Equipo 1).

Estos eventos ponen de manifiesto la construcción social de los aprendizajes y sus ventajas en el desarrollo de procesos de modelización que permiten construir modelos de mayor poder explicativo que los individuales. Asimismo el bagaje en el uso del inglés fue más amplio gracias a la participación en un mismo equipo, de estudiantes con distintos niveles en el dominio del inglés.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

La identificación de la diversidad de situaciones comunicativas que se producen en un aula multilingüe nos permite hacer aportaciones y reflexiones sobre los siguientes aspectos:

El desarrollo de las interacciones comunicativas de los estudiantes se presenta de una manera que podríamos llamar “desordenada” entre las distintas secuencias (ausencia-inserción-sustitución-ejecución/creación-presencia) que integraron nuestro marco de análisis. Es decir, pueden pasar de una *ausencia* total del inglés a una *presencia* mayoritaria o bien de una *presencia* a una situación de *inserción* o *sustitución*.

Identificamos el catalán y el castellano como *lenguas puentes* en la construcción de las explicaciones, es decir, las primeras representaciones (generalmente escritas), se realizan en estas lenguas para después ser traducidas (reconstruidas) al inglés. La acción de “traducir” es más de lo que en sí misma implica, ya que no sólo llevó a la búsqueda del término, sino del significado y su capacidad explicativa. Este proceso de construcción y reconstrucción de significados representó una de las herramientas más valiosas dentro de los procesos de modelización científica.

Por otra parte, identificamos que el trabajo en pequeños grupos fomentó las actividades metalingüísticas y metacognitivas, que a su vez se traducen en nuevas capacidades comunicativas más auténticas y cercanas a las condiciones sociales reales.

Los procesos de formación inicial del profesorado de ciencias que se desarrollan bajo la aplicación de la nueva plataforma metodológica CLIL, originan lugares donde se producen discursos híbridos o discursos en transición. Son espacios conversacionales complejos (Ash, 2008), que valoran tanto las competencias individuales como las construidas dentro del trabajo en grupo y que reconocen a los estudiantes como seres sociales con habilidades compartidas y entremezcladas *con* y entre los demás y con competencias parciales interconectadas.

REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2005). Utilizing the 3P-model to Characterize the Discipline of Didactics of Science. *Science & Education*, 14, pp. 29-41.
- Arcá, M., GUIDONI, P. y Mazzoli, P. (1997). *Enseñar Ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. México: Paidós Educador.
- Ash, D. (2008). Thematic Continuities: Talking and Thinking about Adaptation in a Socially Complex Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), pp. 1-30.
- European Language Council (ELC)/Conseil Européen pour les Langues (2006). *Declaración de NANCY. Universidades multilingües para una Europa multilingüe abierta al mundo*. Alemania: ELC/ CEL.

-
- Commission of The European Communities (2007). *High Level Group on Multilingualism. Final Report*. Belgium: Official Publications of the European Communities.
- Justi, R. y Gilbert, J. (2002). Science Teachers' Knowledge about and Attitudes towards the Use of Models and Modelling in Learning Science. *International Journal of Science Education*, 24(12), pp. 1273 -1292.
- Lee, O. y Luykx, A. (2006). Science Education and Student Diversity: Race/Ethnicity, Language, Culture and, Socioeconomic Status. In: Abell, S. y Lederman, N. *International Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mortiner, E. y Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Buckingham: Open University Press.
- Nussbaum, L. (2008). La gestió del plurilingüisme a l'aula. II Trobada sobre semiimmersió: La col·laboració entre dos Experts a l'aula SI. Barcelona UAB: Bellaterra.
- Tiberghien, A y Vince, J. (2005). Études de l'activité des élèves de lycée en situation d'enseignement de la physique. *Cahiers du français contemporain*, 10, pp. 153- 176.

ESQUEMA

