

# UNA PROPUESTA FUNDAMENTADA PARA ANALIZAR LA INTERACCIÓN DE CONTEXTOS AICLE\* EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS

\*(APRENDIZAJE INTEGRADO DE CONTENIDO Y LENGUA EXTRANJERA)

A SOCIOCULTURAL APPROACH FOR THE ANALYSIS OF THE INTERACTION IN CLIL (CONTENT AND LANGUAGE INTEGRATED LEARNING) CONTEXTS FOR PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS

S. Lizette Ramos De Robles  
*Universidad de Guadalajara, México*  
lramos@cucba.udg.mx

Mariona Espinet  
*Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals,*  
*Universitat Autònoma de Barcelona*  
mariona.espinet@uab.cat

**RESUMEN:** Este artículo plantea un enfoque metodológico fundamentado que permite caracterizar el discurso de la formación inicial del profesorado de ciencias de educación primaria desarrollado en un contexto AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua Extranjera). A partir de una perspectiva sociocultural y utilizando las orientaciones del análisis conversacional, logramos analizar el discurso producido a través de la interacción en pequeños grupos durante el desarrollo de una actividad experimental en el ámbito de la modelización de los seres vivos, en la que los estudiantes utilizan tres lenguas: el catalán, el castellano y el inglés. Las estrategias de análisis incluyen la identificación de acciones discursivas y procesos discursivos en cada uno de los tres campos que caracterizan la acción comunicativa de los estudiantes: el campo de las ciencias, el campo de la lengua extranjera y el campo de la didáctica de las ciencias. Finalmente se identifican preguntas que orientan un análisis más profundo dentro de cada campo y a través de los campos, las cuales permiten abordar la pregunta inicial del trabajo: ¿Cómo se aprende didáctica de las ciencias en contextos AICLE?

**PALABRAS CLAVE:** formación inicial del profesorado de ciencias, perspectiva sociocultural, contextos AICLE, análisis de la interacción, análisis conversacional.

**ABSTRACT:** The paper presents a theoretical and methodological approach to the analysis of primary science teacher education discourse developed within a CLIL context (Content and Language Integrated Learning). From an integrated perspective using both a sociocultural and a conversational analysis approaches the study undertakes the analysis of discourse produced within small group interactions during a multilingual laboratory work activity dealing with the living being model in which student teachers used three languages: Catalan, Spanish and English. The analysis strategies include the identification of discursive actions and processes within each of the three fields that characterize students' communicative actions: the field of science, the field of English, and the field of science education. Finally the questions that orient the analysis within and across fields are presented whose general aim is constituted by the main question: How can learning in CLIL science teacher education contexts occur?

**KEY WORDS:** pre-service science teachers, sociocultural perspective, CLIL contexts, analysis of interactions, conversational analysis.

Fecha de recepción: septiembre 2011 • Aceptado: enero 2012

Ramos, S.L. y Espinet, M. (2013) Una propuesta fundamentada para analizar la interacción de contextos AICLE en la formación inicial del profesorado de ciencias, *Enseñanza de las Ciencias* 31 (3), pp. 27-48

## **LA PROMOCIÓN DEL MULTILINGÜISMO A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN EN EL CONTEXTO EUROPEO: LA POLÍTICA LINGÜÍSTICA AICLE**

Desde sus orígenes, la consolidación de la Unión Europea ha tenido como propósito fundamental la creación de un espacio internacional sin fronteras en el cual sus ciudadanos gocen de mayores posibilidades de estudio, trabajo, comercio, turismo e intercambios culturales. Dado que la educación constituye un pilar fundamental para el desarrollo de dicho propósito, el Consejo Europeo ha implementado acciones para promover la cooperación política en materia educativa. Sus principales directrices enfatizan el apoyo de aspectos que promuevan reformas nacionales de los sistemas de aprendizaje permanente y cualificación, modernización de la enseñanza superior, desarrollo de instrumentos para la promoción de la calidad, transparencia de las cualificaciones y la movilidad con fines de aprendizaje (Comisión de las Comunidades Europeas, 2008).

Dentro de este panorama, la promoción del multilingüismo se posiciona como una de las acciones prioritarias, porque la competencia multilingüe fortalece un capital cultural que permite a los individuos ampliar sus campos y espacios tanto para el estudio como para el trabajo, promueve valores de tolerancia y respeto, desarrolla capacidades cognitivas y contribuye a la construcción de la identidad a través de las relaciones con los otros. Para atender esta demanda, las instituciones educativas europeas, en sus distintos niveles y diversos espacios curriculares, han implementado acciones y estrategias que promueven el aprendizaje de lenguas extranjeras. Una de las políticas lingüísticas de mayor aceptación y aplicación es la conocida bajo el acrónimo AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua Extranjera) o CLIL (Content and Language Integrated Learning), que tiene como finalidad promover e implementar escenarios educativos para una enseñanza integrada de un contenido disciplinar (por ejemplo, matemáticas, ciencias, historia, etc.) y una lengua extranjera.

De acuerdo con los estudios de seguimiento realizados, la efectividad de este tipo de enseñanza depende de distintas variables, tales como: el estatus que cada país o centro educativo le otorga dentro del currículo, el tiempo destinado, las competencias de los profesores, los recursos disponibles, etc. Asimismo se reconoce que, en muchos casos, su implementación se está desarrollando sin un análisis específicamente lingüístico ni académico de su impacto en la docencia y en el aprendizaje (European Language Council, 2006), situación que convierte a la investigación en una acción prioritaria.

### **PROMOVER EL AICLE EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: EL CASO DE LA UAB**

Desde el 2002, dentro de la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona, la Comisión de Docencia de la Titulación de Maestro Especialista en Lengua Extranjera propone que se implemente docencia en inglés de asignaturas no lingüísticas. Para el año académico 2004-2005 las iniciativas se concretan en la creación de un grupo interdisciplinario e interdepartamental de profesores decididos a impartir sus cursos en inglés<sup>1</sup>.

Un paso más en la consolidación de la política lingüística dentro de la Facultad se dio a finales de 2009 y consistió en la integración de una comisión para la elaboración de documentos legislativos, en este caso, un Plan de Lenguas cuya finalidad es establecer la necesidad de introducir el aprendizaje de

1. A partir de entonces este grupo ha desarrollado varios proyectos de mejora a la calidad docente (MQD) y está integrado por profesores de distintos departamentos tales como Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales, Filología Inglesa y Germanística, Pedagogía Aplicada y Didáctica de la Lengua, de la Literatura y de las Ciencias Sociales.

lenguas extranjeras (principalmente el inglés), así como regular el uso de las distintas lenguas (nativas y extranjeras) desde una perspectiva de promoción del multilingüismo (Espinete et al., 2010).

En este documento compartimos parte de las actividades de investigación que hemos desarrollado desde que iniciamos la implementación de la política lingüística AICLE dentro de la formación inicial del profesorado de ciencias. A partir del año académico 2005-2006 impartimos el curso de Didáctica de las Ciencias en Inglés, el cual normalmente se impartía en catalán. Así, a los propósitos normales del curso (aprender ciencias y aprender la didáctica de las ciencias) se agregó un nivel de complejidad más: el desarrollo de una competencia plurilingüe que permita a los estudiantes comunicarse en una lengua extranjera.

### **El contexto de clase, la actividad y los datos**

Los datos que presentamos fueron recogidos durante el año académico 2007-2008 del curso de Didáctica de las Ciencias. Dicha asignatura es de tipo troncal, con un valor de tres créditos y corresponde al segundo semestre del primer año de la «Titulación de Maestros Especialidad Lengua Extranjera» de la Universidad Autónoma de Barcelona. El curso se imparte una vez a la semana con una duración de 2 horas y 30 minutos. La primera hora se desarrolla con el grupo completo (50 estudiantes aproximadamente) y en ella se analizan lecturas en pequeños grupos y se diseñan y analizan proyectos, actividades y situaciones de clase relacionadas con la didáctica de las ciencias. Durante la segunda parte de la sesión, el grupo se divide en dos y se realizan prácticas experimentales en el laboratorio o trabajos de campo en espacios abiertos cercanos. Asimismo, durante el semestre los estudiantes tienen la oportunidad de realizar visitas a un centro de educación ambiental y de desempeñarse como tutores en una escuela primaria que implementa clases tipo AICLE. La lengua vehicular que utiliza el profesor en sus presentaciones visuales y en la interacción con los estudiantes es el inglés. Los estudiantes realizan sus producciones escritas y sus lecturas en inglés, pero utilizan la lengua que desean en las intervenciones orales en gran grupo y en pequeño grupo.

De este curso seleccionamos una secuencia didáctica integrada por tres actividades cuya finalidad consistió en estudiar y construir el modelo teórico escolar de ser vivo. Se utilizó la germinación de semillas como principal actividad experimental. Las actividades consistieron en: *a)* entrega de semillas a los estudiantes para que en 15 días y en un contexto cotidiano trataran de hacerlas germinar; *b)* los estudiantes, organizados en pequeños grupos, en el laboratorio escolar, comparten sus resultados y discuten sobre los elementos esenciales para la germinación, y *c)* plenaria y construcción grupal de un modelo consensuado.

Los episodios aquí analizados provienen de las interacciones desarrolladas en el laboratorio. Las preguntas que orientaron la interacción fueron: *a)* ¿Cómo puedo comparar las diferentes semillas?, *b)* ¿cuáles son los factores esenciales para la germinación de las semillas y para el crecimiento de las plantas? Se promueve que los estudiantes usen el inglés tanto para sus interacciones verbales como para la escritura de los consensos. Asimismo, se espera que inicien una transición del lenguaje cotidiano hacia un lenguaje más abstracto, lo que facilitará la construcción de las ideas básicas del modelo de ser vivo.

Todas las interacciones desarrolladas en el interior de los pequeños grupos fueron grabadas con vídeo y transcritas. Para las transcripciones utilizamos la simbología básica propuesta por el análisis conversacional (Atkinson y Heritage, 1984). Las transcripciones iniciales fueron revisadas al menos por dos investigadores para asegurar su veracidad. Así mismo, todos los vídeos fueron digitalizados para realizar un análisis viable de estos; para ello utilizamos la versión profesional de Quick Time Player. Este software permite controlar el vídeo, es decir, acelerar o desacelerar su transmisión y capturar hasta los detalles más pequeños. Para ejemplificar nuestro análisis, hemos seleccionado sólo un grupo, nombrado como Equipo 1.

## HACER INVESTIGACIÓN EN UN CONTEXTO AICLE

La investigación de contextos AICLE ha representado un reto, ya que su realización demanda la construcción de marcos teóricos y metodológicos que den cuenta de cómo evoluciona el aprendizaje, tanto del contenido disciplinar como del de la lengua extranjera. Quienes han vivido este tipo de experiencias reconocen que «la complejidad que caracteriza el discurso en el aula como foco de investigación hace difícil encontrar un marco teórico y/o descriptivo que haga justicia por igual a todos los aspectos que intervienen en el evento» (Dalton-Puffer, 2007, p. 43).

De acuerdo con Escobar et al. (2010), los estudios realizados en los últimos cinco años dentro del contexto europeo no logran mostrar de manera integrada las interconexiones entre los aprendizajes de la lengua extranjera y el contenido disciplinar, sino que generalmente se realiza un análisis disociado. Además, existe un mayor número de trabajos realizados desde el campo de la lingüística aplicada con un análisis casi exclusivo sobre los aprendizajes de tipo lingüístico.

Escobar et al. (2010) identifican diversas aplicaciones de la sociolingüística para el estudio detallado de la interacción en las aulas AICLE. Investigadores de la UAB muestran que en contextos AICLE los estudiantes producen tareas altamente organizadas (Escobar y Nussbaum, 2008; Evnitskaya y Aceros, 2008; Horrillo, 2009); que dichos contextos son beneficiosos tanto para el aprendizaje de los aspectos relacionados con la lengua extranjera como el contenido disciplinar, así como para promover el desarrollo de competencias comunicativas y multilingües (Nussbaum y Unamuno, 2006; Nussbaum, 2008). Los contextos AICLE representan espacios conversacionales complejos donde la construcción de significados se encuentra inacabada, ya que lo que se construye en un campo disciplinar se reconstruye y se reflexiona en otro, sumando en cada momento complejidad a la explicación final (Espinete y Ramos, 2009; Ramos y Espinete, 2009). Entendemos por espacios conversacionales complejos aquellos cuya interacción entre participantes se caracteriza por una constante transformación y creatividad en el discurso, que en palabras de Bakhtin remite a la naturaleza dialógica de la interacción humana. Bakhtin (1982) plantea que la capacidad de agotar el sentido del objeto enunciado es muy diferente en diversas esferas de la comunicación discursiva. Este agotamiento del sentido puede ser casi completo en algunas esferas cotidianas (preguntas de carácter puramente fáctico y las respuestas igualmente fácticas, órdenes, etc.), allí donde los géneros discursivos tienen un carácter generalizado al máximo y donde está ausente el momento creativo casi por completo.

Pero en las esferas de creación (sobre todo científica) sucede lo contrario, dado que sólo es posible un grado muy relativo de agotamiento de sentido; en estas esferas tan sólo se puede hablar sobre un cierto mínimo de conclusividad dado que existe una construcción inacabada de conocimientos. Por tanto, un contexto AICLE constituye un espacio conversacional de una constante reconstrucción de significados.

En consecuencia, los estudios coinciden en la complejidad de investigar los contextos AICLE y en la necesidad de construir marcos metodológicos interdisciplinarios apoyados en diferentes perspectivas, dado que la potencialidad metodológica ya no radica en la selección de enfoques o perspectivas puras, sino en la combinación e interconexión de aquellas que de acuerdo con los propósitos de la investigación ofrezcan mayores posibilidades de análisis.

## APORTES DE LA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL Y DEL ANÁLISIS CONVERSACIONAL PARA COMPRENDER LA INTERACCIÓN DE CONTEXTOS AICLE DE EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Un escenario AICLE de educación científica promueve en los estudiantes la construcción de significados para al menos dos disciplinas diferentes, la lengua extranjera y las ciencias. En nuestro caso (formación inicial de docentes de ciencias), dichas disciplinas<sup>2</sup> se incrementan y corresponden a las ciencias, la didáctica de las ciencias y el inglés como lengua extranjera. La intersección de estas tres disciplinas en el mismo escenario origina que la construcción de significados sea producto de múltiples y complejas interacciones entre los recursos disponibles y las formas en que son utilizados en el logro de las metas. Para comprender estas interacciones buscamos perspectivas cuya visión nos permitiera analizar los procesos en toda su complejidad.

### La perspectiva sociocultural: el concepto de campo y sus aplicaciones

En primer lugar, recurrimos a una perspectiva sociocultural, cuyo principal propósito es estudiar y comprender las prácticas de alfabetización científica desarrolladas en las aulas, como formas de cultura (Sewell, 1999) representadas en una variedad de campos los cuales son formal e informalmente constituidos (Tobin y Roth, 2006; Tobin, 2010). En este sentido, el aprendizaje puede definirse como un producto de la participación intencionada en sistemas de actividad ya existentes motivados colectivamente (Roth et al., 2008). Dentro de la sociología cultural, dicha participación puede ser definida como *agencia* (o acción humana), es decir, el poder que tienen los individuos para conducir la vida social, para interactuar con los recursos disponibles y lograr sus metas (Tobin, 2007). La agencia está dialécticamente relacionada con las estructuras e incluye la apropiación y pertenencia a los campos en los cuales se re(produce) la cultura (Sewell, 1992). Es importante señalar que las estructuras no determinan la cultura; por tanto, esta visión no es determinista sino dialéctica.

Dadas las múltiples manifestaciones de la agencia es necesario recurrir a estrategias y conceptos que permitan estudiarlas de manera sistemática. Uno de los conceptos que ha facilitado esta tarea es el de *campo social*. El principal aspecto que permite identificar y determinar los campos sociales se basa en la *especificidad de sus producciones culturales*. De acuerdo con Bourdieu y Wacquant, los campos son:

Arenas de producción, circulación y apropiación de materiales, servicios, conocimiento o estatus, y las posiciones competitivas de los actores en su batalla para acumular y monopolizar diferentes tipos de capital. Los campos pueden ser considerados como espacios estructurados que se organizan alrededor de tipos específicos de capital o de una combinación de estos (Bourdieu y Wacquant, 1992, p. 97).

Todos los campos presentan conflictos y estos son la base para la legitimación y el acceso a los diferentes tipos de capital cultural. Para los fines de nuestra investigación consideramos que:

- Un campo social se caracteriza y puede identificarse principalmente por la actividad que en él se desarrolla y por la *especificidad de sus producciones culturales*.
- Ningún campo existe de manera aislada, sino que forma parte de una serie de «nidos» *en y desde* los cuales define su existencia.
- Sus límites son porosos y permeables. Tienen flexibilidad para establecer relaciones y existe compatibilidad en el uso de los recursos.

2. Hasta el momento hemos usado el concepto de disciplina, el cual, debido a la perspectiva sociocultural adoptada posteriormente, denominaremos como *campo*. La perspectiva sociocultural transforma y a la vez da sentido al concepto de disciplina en el momento de analizar cómo emerge cada una dentro de las interacciones.

Dadas estas características, consideramos que, conforme se desarrolla la interacción de los estudiantes en el contexto AICLE aquí analizado, van emergiendo producciones culturales específicas que corresponden a tres campos: el de las ciencias, el de la lengua extranjera y el de la didáctica de las ciencias. Cada uno de estos campos presenta sus dialécticas internas, así como relaciones y tensiones con los otros campos. Para el caso de las tensiones internas, consideramos como principales las siguientes: *a*) en el campo de las ciencias, la principal dialéctica se establece entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico; *b*) en el campo de la lengua extranjera, las tensiones se dan entre las dos lenguas maternas (catalán y castellano) y la nueva lengua (inglés), y *c*) en el campo de la didáctica de las ciencias, las dinámicas se establecen entre el ser aprendiz (aprender ciencias) y el ser docente (aprender a enseñar ciencias). Por otra parte, aparecen las dialécticas entre estos tres campos: ciencias/lengua extranjera/didáctica de las ciencias. En síntesis, consideramos que aprender a ser un profesor de ciencias en contextos AICLE es un proceso dialéctico donde las producciones culturales se desarrollan en y entre estos tres campos.

### **El análisis conversacional: orientaciones para el estudio sistemático de la interacción en la didáctica de las ciencias y didáctica de la lengua extranjera**

El análisis conversacional corresponde a un tipo de análisis del discurso<sup>3</sup> que tiene sus bases en la microsociología y la etnometodología y estudia *el discurso como interacción comunicativa*. Su objeto de estudio radica principalmente en las actividades lingüísticas que caracterizan una determinada comunidad y las relaciona con el contexto social y la situación o evento comunicativo; reconoce que las prácticas de interacción representan las actividades básicas que regulan la vida social. El habla en interacción (*talk-in-interaction*) es el término general con el que se define el objeto de investigación del análisis conversacional (Drew y Heritage, 1992, p. 4) y su principal propósito es llegar a describir las estrategias que utilizan los miembros de una determinada comunidad para realizar sus actividades comunicativas y sociales.

En síntesis, existen tres puntos principales que cualquier modelo teórico de análisis conversacional considera relevantes: 1. El estudio del discurso en sus escenarios naturales. 2. La importancia del contexto social y de las habilidades que tienen los participantes, no solo para adaptarse sino para crear y transformar las características contextuales de los eventos del discurso. 3. La consideración de los múltiples niveles de procesamiento de la información (VanDijk, 1985).

### **REPRESENTACIÓN DE LAS PRODUCCIONES CULTURALES ESPECÍFICAS EN UN CONTEXTO AICLE PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS**

Unimos las aportaciones del análisis conversacional con la perspectiva sociocultural para desarrollar un instrumento metodológico fundamentado que nos permitiera analizar el discurso del profesorado de ciencias durante la interacción en pequeños grupos para la construcción local de significados científicos, didácticos y lingüísticos. Este instrumento se caracteriza por los siguientes aspectos:

- *Análisis micro*: un enfoque micro de la acción comunicativa que ayuda a comprender cómo discurren las producciones culturales que se producen durante la interacción en actividades experimentales de educación científica. El marco temporal de los fenómenos es corto y permite identificar estrategias únicas que de otra manera pasarían desapercibidas.

3. Debido a la amplia utilidad y aplicabilidad del análisis del discurso en las diversas disciplinas, existen diferentes tipos o formas de realizarlo: análisis lingüístico, análisis conversacional, análisis crítico del discurso, informática del discurso, etc.

- *Análisis secuencial*: cubre el desarrollo de toda la actividad con la finalidad de analizar el habla a través de la interacción de manera secuencial y comprender la génesis de las producciones culturales y los significados construidos localmente.
- *Análisis multinivel*: permite caracterizar el discurso a diferentes niveles sistémicos. En un primer nivel se han identificado las acciones discursivas, y en un segundo nivel los procesos discursivos que incluyen diferentes acciones discursivas.
- *Análisis interdisciplinar*: reconocemos la gran aportación que nos proporcionó el construir un marco teórico-metodológico interdisciplinario. La unión de perspectivas socioculturales con las aportaciones del análisis conversacional permitió describir y analizar la complejidad de las interacciones discursivas producidas en un contexto AICLE para la formación del profesorado de ciencias. El diseño de distintos instrumentos para representar la evolución y configuración de cada campo permitió ver cómo la interacción en ciertos momentos se concentra en un campo específico y en otros se construyen significados en los tres campos de manera simultánea.

A continuación describimos de manera detallada los pasos seguidos en la realización del análisis.

### Concebir la interacción como un conjunto de unidades interrelacionadas

Con el interés de comprender cómo surgen los campos (ciencias, de la lengua extranjera y didáctica de las ciencias) durante la interacción, realizamos una fragmentación del total de la transcripción en pequeñas *unidades de análisis* (episodios), las cuales permiten un estudio detallado y sistemático de las acciones que las constituyen. La fragmentación estuvo pautada por la identificación de los momentos en los que los estudiantes realizaban cambios o enriquecimientos en el discurso, los cuales conducían a la realización de nuevas acciones. Dadas las características de la actividad analizada, dichos cambios se relacionan con alguno de los tres campos antes mencionados. Por ejemplo, consideramos como cambio discursivo asociado a los campos cuando: *a*) surgían nuevas preguntas o comentarios relacionados con aspectos sobre la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas (campo ciencias); *b*) aparecía un cambio de lengua, por ejemplo, pasaban del uso de catalán o castellano al uso del inglés (campo lengua extranjera), o *c*) surgían reflexiones en torno a las implicaciones de la actividad en su futura labor como profesores de ciencias (campo didáctica).

Para identificar el final de cada unidad buscamos aquellos momentos donde los estudiantes manifestaran un «aparente» cierre en el estudio o discusión de algunos de los temas. La utilización de estos criterios permitió que cada unidad de análisis conservara una completitud parcial del significado global de la interacción. En el análisis recurrimos a la desagregación analítica del total de la interacción, considerando que: *a*) cada unidad representa un eslabón de una cadena de unidades; *b*) cada unidad es un producto y un preámbulo de dicha cadena, y *c*) cada unidad sólo cobrará su significado pleno si se interpreta *en y desde* la totalidad a la que pertenece. Una posible representación de esta desagregación analítica de las unidades aparece en la figura 1.

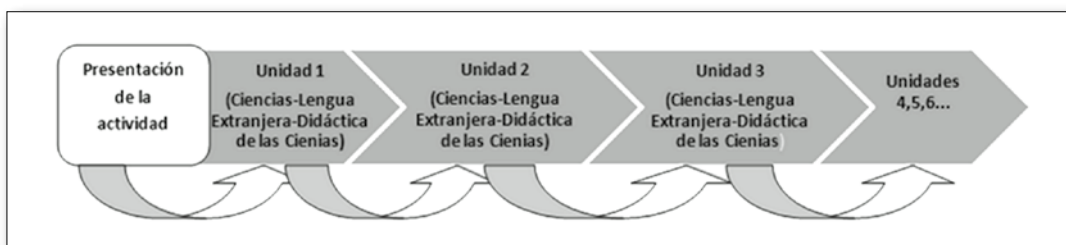


Figura 1. Desagregación analítica de la interacción para el primer nivel de análisis.

## Interpretar la interacción como acciones discursivas en tres campos diferentes

Una vez que la interacción estuvo dividida en unidades de análisis, realizamos una descripción interpretativa de cada unidad desde los tres campos para identificar en cada momento del discurso aspectos como: *a)* qué tipo de ciencia surge, *b)* qué ocurre con el uso de la lengua extranjera y *c)* qué pasa con la reflexión sobre la didáctica de las ciencias. En general, nos interesó analizar si los campos son tres dimensiones que coexisten en el discurso o bien aparecen de manera alternada a lo largo de este. Estos primeros textos representaron un primer nivel de interpretación que nos permitió identificar las principales acciones de los estudiantes a través de la interacción y cómo estas pertenecen a los distintos campos.

Así, implementamos el concepto de *acción discursiva*. En general, definimos *acción* como el ejercicio de la posibilidad de hacer y consideramos que las acciones se hacen evidentes a través del *discurso*. Bajo el concepto de *acciones discursivas* designamos todas aquellas manifestaciones del discurso a través de las cuales los estudiantes ejercen sus posibilidades de hacer para el logro de una meta específica. Por tanto, la acción discursiva está relacionada con la agencia de los participantes dentro de la interacción: la acción discursiva es una manifestación de la agencia.

A través del análisis identificamos que las acciones discursivas pueden: *a)* concentrarse en un campo específico (ciencias, lengua extranjera o didáctica de las ciencias) o *b)* estar en varios campos de manera simultánea. De esta manera, la identificación del conjunto de *acciones* permite comprender y otorgar significado a la *actividad*.

A partir de esta relación entre acción y actividad, consideramos pertinente abordar la similitud que tienen estos planteamientos con los que se definen bajo la teoría de la actividad cultural histórica, desde la cual se considera que cualquier acto de la práctica humana está constituido por tres niveles que se presuponen mutuamente: actividad, acción y operación (Leont'ev, 1978; Engeström, 1987). Las operaciones pertenecen al nivel más bajo de los eventos, es decir, una serie de operaciones integran o dan origen a una acción y estas a su vez constituyen la actividad. Estos planteamientos nos proporcionan un marco para acotar el significado de acción discursiva, pero en ningún momento suponen el compromiso de aplicación de dicha teoría a nuestro análisis.

Para la identificación de las acciones discursivas se tuvo presente que el principal propósito de un análisis conversacional es llegar a describir las acciones que utilizan los miembros de una determinada comunidad para realizar sus actividades comunicativas y sociales. Por tanto, nuestra labor consistió en identificar y «nombrar» las acciones discursivas desde el significado que sus participantes le atribuyen. Para su registro usamos un instrumento como el que muestra la tabla 1, el cual permite ir registrando la secuencia de la interacción, así como las primeras descripciones (narración descriptivo-interpretativa) y las acciones discursivas que los estudiantes van implementando. A modo de ejemplo, en la tabla 1 registramos algunas acciones que caracterizaron cada uno de los campos.



Tabla 1.  
Instrumento para el registro de las acciones discursivas por campos

Turnos	Transcripción	Campos	Narración descriptivo-interpretativa	Acciones Discursivas		
1		Ciencias		<i>Describir los cambios estructurales de las plantas en relación con el tiempo.</i>		
2				Lengua extranjera		<i>Elaborar las primeras hipótesis y valorarlas con base en evidencias.</i>
3						Didáctica de las ciencias
4			<i>Discutir la forma gramaticalmente correcta de elaborar una pregunta en la L2</i>			
5				<i>Aprender para enseñar: primeras manifestaciones del campo de la didáctica.</i>		
6					<i>Ser docente es dominar el contenido disciplinar y desarrollar una mentalidad científica</i>	
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

El siguiente paso para el análisis de datos consistió en buscar una representación gráfica de las acciones discursivas presentes en cada campo.

### Acciones discursivas para el campo de las ciencias: la modelización de la germinación

Con la finalidad de que las acciones discursivas del campo de las ciencias tuvieran un marco teórico de referencia, recurrimos a los planteamientos del enfoque de modelización científica basado en modelos (Espinete et al., 2012; Izquierdo y Aduriz, 2003) y lo aplicamos al caso del modelo escolar de ser vivo (contenido: germinación) propuesto por Espinete y Pujol (2004). En este sentido, se consideraron como acciones discursivas para el campo de las ciencias las formas de interacción a través de las cuales los estudiantes construyeron las explicaciones y generalizaciones sobre los factores esenciales de la germinación y del crecimiento. El modelo de ser vivo se caracterizó sobre la base de la identificación que realizaron los estudiantes de las entidades, sus propiedades y sus relaciones.

Iniciaremos con un ejemplo que analiza los primeros momentos de interacción (unidades 1 y 2) desarrollados por los estudiantes del Equipo 1 cuya transcripción aparece en la tabla 2.

Tabla 2.  
Transcripción de las unidades 1 y 2 correspondientes al Equipo 1

Unidad 1	Unidad 2
29. A2: <i>cadascú ho ha de fer individual?/</i>	43. A5: <i>((mientras toma y levanta un frasco)) Y esto qué es?/</i>
30. A1: <i>no_ ((A4 se aclara la garganta))</i>	44. A3: <i>serrín.</i>
31. A2: <i>&gt;de la seva[ mongeta]?/</i>	45. A2: <i>=serrín!</i>
32. A4: <i>[no no no]</i>	46. A5: <i>ala</i>
33. A1: <i>no_</i>	47. A2: <i>pero cómo se te ha ocurrió echarle serrín?/</i>
34. A2: <i>junts/</i>	48. A3: <i>porque en serrín también crece (...) [y lo probé] \</i>
35. A3: <i>sí_</i>	49. A2: <i>[a mí me dijeron que con: ] (...) con el café (...) el poso\</i>
36. A1: <i>hmm\</i>	50. A5: <i>te sobra: _</i>
37. A3: <i>i les podem comparar_</i>	51. A2: <i>= poso no_</i>
38. A2: <i>[?](.) Va venga!!\</i>	52. A3: <i>lo que sobra\</i>
	53. A2: <i>no poso no (...) cuando haces el café:_</i> <i>((en este momento se incorpora un integrante del equipo, A4))</i>
	54. A4: <i>sí: pero con agu- el marro (...) el marro del café.</i>
	55. A2: <i>el marro (...) amb el marro em van dir que terrai ficar-hi una mica de marro.</i>
	56. A4: <i>sí:/</i>
	57. A2: <i>=quién me lo dijo? (...) la Silvia:_</i>
	58. A4: <i>=la Silvia ho va dir (...) però no sé si ha fet (...) li hauriem de preguntar (...)</i>
	59. A1: <i>[Silvia: (...) li vas ficar marro al café:]/</i>
	60. A4: <i>[i a mí m'han crescut (...) però no m' han crescut gaire (...) a mí em sembla] que hi falta cotó flux aquí</i> <i>((durante este turno A4 mira dentro de un bote de yogur. A5 también mira ocasionalmente))</i>
	61. A1: <i>[no no (...) no li va a ficar]\</i>



Podemos observar cómo la primera unidad la dedican a la gestión de la actividad; es a partir de la unidad 2 cuando aparecen en el discurso descripciones de los diseños experimentales y relaciones entre el medio interno y externo. Los estudiantes establecen relaciones entre tipos de soporte y cantidades de este con el crecimiento. Para el registro de estas interacciones construimos un instrumento que rescata los elementos básicos del modelo de ser vivo y sus entidades, representado en la tabla 3.

Tabla 3.  
Ejemplo de instrumento utilizado para registrar la evolución de las acciones discursivas durante la modelización (Equipo 1, unidades 1 y 2)

Entidades del modelo de ser vivo			Unidad 1	Unidad 2	
Entidades	Medio Interno	Procesos	Germinación		
			Crecimiento		← ↻ ← ↻
			Respiración		
			Fotosíntesis		
			Putrefacción		
	Transpiración				
	Estructura	Semillas			
		Hojas			
		Tallos			
		Raíces			
Cotiledones					
Planta					
Clorofila					
Medio Externo	Materia	Soporte		* ← - * + C ← -	
		Agua (humedad)			
		Aire			
	Energía	Luz	Luz		
			Sol		
		Oscuridad	Oscuridad		
			Temperatura		
	Clima	Temperatura			
		Clima			
	Espacio	Lugares			
Contenedores					
Tiempo	Días				
	Semanas				
ACCIONES DISCURSIVAS CAMPO: CIENCIAS			Gestionar la actividad	Cuestionar una entidad extraña	

Si vemos la tabla 3 de izquierda a derecha, encontramos que las primeras tres columnas concentran los principales componentes del modelo (entidades del medio interno y externo); mientras que en la cuarta columna aparece el listado de las entidades que fueron abordadas por los integrantes del Equipo 1. A partir de la quinta columna se van registrando, por orden de aparición en el discurso, las entidades que van nombrando los estudiantes, así como sus propiedades y sus relaciones. Los símbolos utilizados y el significado que les atribuimos aparecen descritos en la tabla 4. Finalmente, en la última fila de la tabla 3, se registraron las acciones discursivas; a cada unidad corresponde una acción, la cual es la que caracteriza y define ese momento de la interacción.

Tabla 4.  
 Símbolos y significados utilizados para representar las entidades del modelo, sus propiedades y el tipo de relaciones que se establecen entre ellas

Símbolos	Nombre	Significado
•	Presencia de la entidad	Componentes tanto del medio interno como externo que integran el modelo de ser vivo.
	<i>Propiedades de las entidades:</i>	
C	Cantidad (propiedad de la entidad)	Propiedad de las entidades para ser mesurables (agua, soporte, etc.)
Co	Color	Propiedad física de las entidades que se percibe visualmente
T	Tamaño	Diferencias en las dimensiones de un objeto (en este caso tamaño de las semillas o las plantas)
A	Abertura	Cambios físicos en las semillas relacionados con el proceso de germinación.
O	Olor	Impresiones en el olfato resultante del proceso de germinación y/o putrefacción de las semillas.
N	Nervaduras	Nervios que integran el tejido de las hojas.
	Relación simple entre entidades	Asociaciones simples entre las entidades y/o entre éstas y sus propiedades.
	Relación causa-efecto entre entidades	Relaciones complejas y/o sistémicas entre las entidades y/o entre éstas y sus propiedades.

A partir de las transcripciones y con el apoyo de los símbolos que aparecen en la tabla 4, describiremos la interacción que rescata la tabla 3. Para el caso de la unidad 1, no se registran entidades del modelo de ser vivo, sólo aparece la acción discursiva: *gestionar la actividad*. En la unidad 2 ya se registra la presencia (\*) de entidades del modelo, sus propiedades y relaciones. En este caso aparece el soporte, su cantidad (C) y su relación causa-efecto con el crecimiento. Aunado a este registro, en la última fila de la tabla aparece la acción discursiva de la unidad 2, que en este caso denominamos *cuestionar una entidad extraña*, dado que el hecho de que en un diseño experimental se utilizara el serrín como soporte resultó extraño y a la vez constituyó el motivo para iniciar la descripción y comparación del resto de los experimentos.

En síntesis, el registro total de información recabada en el instrumento de la tabla 3 permite una visión general tanto de la evolución en la construcción del modelo, como de las acciones discursivas implementadas. Su diseño permite una doble lectura; por un lado, posibilita identificar la evolución en

la construcción del modelo explicativo representado a través de los tipos de relaciones que los estudiantes, a lo largo de la interacción, van estableciendo entre las entidades y entre estas y sus propiedades. Esto nos proporciona respuestas a cuestiones como: ¿qué entidades del modelo se abordan en cada unidad?, ¿cómo se van relacionando?, ¿cuáles son las entidades más abordadas durante la interacción y cuáles las menos?, ¿entre qué momentos y entre qué entidades aparecen relaciones de causa efecto?, etc. Por otro lado, podemos ver el desarrollo de las acciones discursivas que se implementaron a lo largo de la interacción y dar cuenta de las características de los primeros acercamientos al estudio del fenómeno, así como de los momentos que fueron claves para la mejora del modelo.

Por ejemplo, para el caso del Equipo 1, la interacción de la actividad se dividió en 19 unidades de acuerdo con los criterios antes descritos. De esas 19 unidades, 14 se caracterizaron por el desarrollo de acciones discursivas centradas en el campo de las ciencias. La tabla 5 presenta un concentrado de dichas unidades y la acción discursiva que le caracterizó.

Tabla 5.

Acciones discursivas que caracterizan el campo de las ciencias desarrolladas por el Equipo 1

Unidades	Acciones discursivas (campo ciencias)
Unidad 1	<i>Gestionar la actividad</i>
Unidad 2	<i>Cuestionar la presencia de una entidad "extraña"</i>
Unidad 3	<i>Elaborar las primeras hipótesis y valorarlas con base en evidencias: el juego de contraejemplos.</i>
Unidad 4	<i>Contestar en inglés a los por qué de las condiciones experimentales: una doble demanda</i>
Unidad 5	<i>Buscar las propiedades de las entidades que pueden ocasionar los fracasos: tipos de soporte y su cantidad</i>
Unidad 6	<i>Comparar los cambios estructurales en las semillas y las plantas para explicar los resultados</i>
Unidad 7	<i>Clasificar la diversidad de resultados obtenidos: un paso para elaborar las primeras explicaciones empíricas e identificar el primer factor esencial</i>
Unidad 9	<i>Analizar el factor luz y su influencia en los cambios estructurales: una estrategia para distinguir entre germinación y crecimiento</i>
Unidad 10	<i>Usar símiles sobre otras manifestaciones del fenómeno para sustentar las hipótesis</i>
Unidad 11	<i>Explicar los resultados fallidos: una oportunidad para identificar nuevos factores esenciales.</i>
Unidad 12	<i>Comparar las características físicas entre la diversidad de resultados</i>
Unidad 13	<i>Explicar cómo dos diseños experimentales diferentes dieron resultados similares: un momento de re-construcción</i>
Unidad 14	<i>Jerarquizar la importancia de los factores: una estrategia para distinguir entre esenciales y no esenciales</i>
Unidad 19	<i>Plantear nuevas preguntas para enriquecer el modelo explicativo</i>

Los instrumentos diseñados para el campo de las ciencias nos permiten, además, realizar una lectura intercalada y contestar otro tipo de preguntas como: ¿qué acciones permitieron la elaboración de un modelo con mayor poder explicativo?, ¿qué acciones discursivas caracterizan las relaciones causa-efecto?, ¿qué acciones se implementan cuando se necesita llegar a un consenso del conocimiento científico? (Ramos y Espinet, 2009a). Las respuestas a estas preguntas permiten identificar la dialéctica que se establece entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico.

## Acciones discursivas para el campo de la lengua extranjera: La dinámica en el uso de tres lenguas (catalán, castellano e inglés)

Analizamos el campo de la lengua extranjera considerando la situación analizada como un contexto lingüístico en el cual el uso de las lenguas dentro de la interacción está relacionado con lo que el contexto y los participantes consideran como apropiado (Nussbaum, 1990). Retomamos la propuesta de Py (1996) para analizar el cambio de códigos (code-switching) basada en la diversidad de niveles de competencia que poseen los participantes en el uso y dominio de las lenguas (competencia plurilingüe). Dicha propuesta permite representar los cambios de lengua en un gráfico a partir de dos ejes que separan en cuatro cuadrantes los ámbitos de competencia plurilingüe. Dichos ámbitos aparecen en la figura 2 y son:

- *Unilingüe-endolingüe*: una interacción es unilingüe si se usa una sola lengua y endolingüe si los hablantes tienen un dominio de la lengua que se está utilizando que les permite entenderse con facilidad (conversaciones entre nativos).
- *Unilingüe-exolingüe*: una interacción es exolingüe cuando uno de los hablantes domina poco el código lingüístico que está utilizando y, por lo tanto, los participantes tendrán que recurrir a diversas estrategias para comprender y hacerse entender. Una conversación unilingüe-exolingüe es la que mantienen un nativo y un no nativo o un profesor y los alumnos en una clase de lengua extranjera en la que sólo se use la lengua meta (L2).
- *Bilingüe-exolingüe*: este tipo remite a las interacciones semejantes a la anterior, pero en las que se recurre a dos lenguas para facilitar la comunicación, como ocurre en la clase de lengua extranjera cuando se utiliza la lengua meta y también las lenguas del entorno conocidas por los alumnos.
- *Bilingüe-endolingüe*: conversación llamada comúnmente bilingüe porque los hablantes recurren, con finalidades diversas, al uso de dos lenguas que conocen bien. Tal es el caso de muchas interacciones en las comunidades bilingües del Estado español.

La misma figura 2 presenta un ejemplo de cómo fuimos registrando los cambios en el uso de las lenguas. Podemos observar que la interacción del Equipo 1 inicia en el ámbito endolingüe-plurilingüe la unidad 1 (U1), lo cual se mantiene hasta la unidad 3 (U3), pero en la unidad 4 los estudiantes pasan por un momento al ámbito exolingüe-plurilingüe y en esa misma unidad regresan al ámbito endolingüe-plurilingüe.

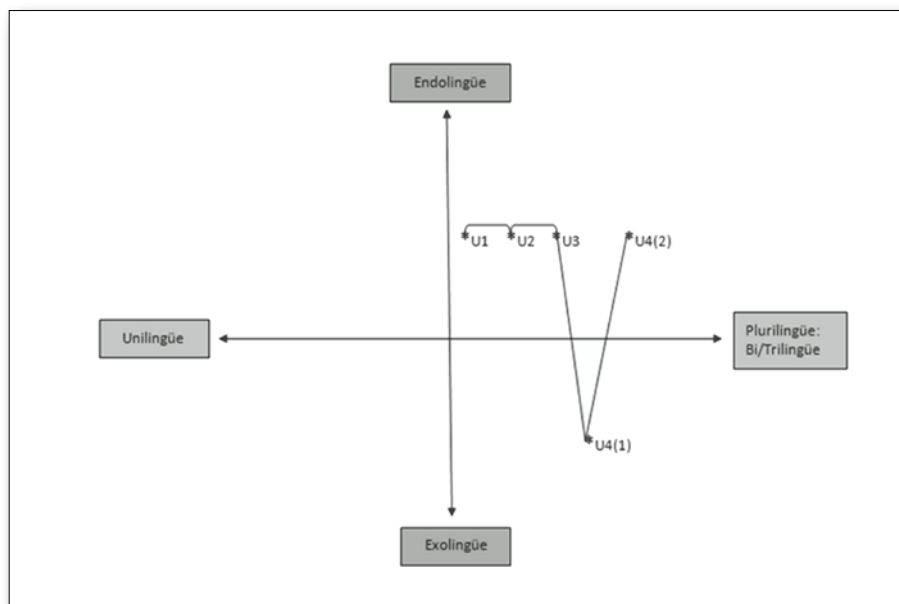


Figura 2. Ejemplo de instrumento utilizado para registrar el uso de las distintas lenguas. Equipo 1.

Una vez que se realizó este registro del cambio en el uso de las lenguas, se describieron de manera breve las acciones discursivas que caracterizan cada uno de estos momentos. Para su registro utilizamos una tabla como la que se muestra a continuación (tabla 6).

Tabla 6.  
Ejemplo de instrumento utilizado para registrar las acciones discursivas del campo de la lengua extranjera. Equipo 1

Unidades	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4
<b>Acciones Discursivas</b>				
<b>CAMPO LENGUA EXTRANJERA</b>	Endolingüe-Bilingüe: Uso alternado e indistinto del catalán y castellano, a través de los cuales aclaran las formas de gestionar la actividad.	Endolingüe-Bilingüe: Uso alternado del castellano y el catalán. Los cambios en el uso de estas lenguas están relacionados con las participaciones de los estudiantes: A4 siempre habla catalán; A1, A3 y A5 optan por el castellano y A2 cambia entre una y otra lengua.	Endolingüe- Bilingüe: Presencia equitativa de catalán y castellano, mientras elaboran las primeras hipótesis sobre los diversos resultados de los experimentos. A4 ratifica su preferencia por el catalán. El resto de estudiantes cambia del castellano al catalán.	Exolingüe-trilingüe: Surge el uso del inglés (L2) gestionado por la profesora. Su presencia en el discurso se comparte con el castellano y el catalán (Ls1).  Uso del inglés con problemas de: a) <i>comprensión</i> , resueltos a través de mediadores que traducen el enunciado; y b) <i>expresión oral</i> : surgen pausas y después abandonan el uso de la lengua meta. Vuelven al ámbito Endolingüe- Bilingüe

Los instrumentos utilizados para analizar cómo se van configurando las producciones culturales del campo de la lengua extranjera nos permiten responder a preguntas como: ¿qué lenguas se usan conforme se desarrolla la interacción?, ¿quiénes y con qué fines las utilizan?, ¿cómo se relaciona el uso de las lenguas con el logro de las metas de la actividad?, ¿en qué momentos y con el uso de qué lengua aparecen momentos de tensión con el campo de las ciencias o el de la docencia?, ¿qué relaciones existen entre el uso de las distintas lenguas y los modos de representación oral y escrito? La respuesta a estas cuestiones da cuenta de la dialéctica que se establece en este campo entre el catalán y el castellano como lenguas maternas y el inglés como lengua extranjera.

### Acciones discursivas para el campo de la didáctica: dinámicas entre el qué y cómo aprender a enseñar ciencias

Para el campo de la didáctica de las ciencias, las acciones discursivas se identificaron considerando tres grandes ámbitos que configuran el aprender a enseñar ciencias: *a)* ¿qué enseñar?, *b)* ¿cómo se aprenden las ciencias?, *c)* ¿cómo enseñar ciencias? (Sanmartí, 2002). Con base en estos tres ámbitos diseñamos el instrumento (tabla 7) muy similar al del campo de las ciencias. En la primera columna, iniciado por la izquierda, aparecen los tres ámbitos; en la segunda, se muestran los elementos más relevantes de cada uno; y en la tercera, los elementos mencionados por los estudiantes. A partir de esta estructura se registraron los elementos que los estudiantes fueron mencionando en cada unidad de análisis así como sus relaciones. En la última fila se registraron las acciones discursivas. La estructura y la manera de utilizar este instrumento son similares al del campo de las ciencias, pero aquí sólo se registra presencia de la entidad (\*) y la relación indicada por la flecha.

Tabla 7.  
Ejemplo de instrumento utilizado para registrar las acciones discursivas del campo de la didáctica. Equipo 1

Ámbitos de la ciencia	Elementos relevantes de cada ámbito	Elementos mencionados por los estudiantes	Unidad 15	Unidad 16	Unidad 17	Unidad 18	
¿Qué enseñar?	Visiones de la ciencia						
	Finalidades						
	Contenidos sobre el modelo ser vivo						
	Contenidos Actitudinales	Sentirse como científico	*				
		Responsabilidad	*			*	
Paciencia					*		
Constancia					*		
Habilidades	Generales de la actividad científica			*			
¿Cómo se aprenden las ciencias?	Visión del alumno	Visión del alumno	*			*	
	Características de las concepciones alternativas						
	Factores que influyen en el aprendizaje	Participación de agentes extraescolares (padres, amigos)				*	
	Superar dificultades Autorregulación						
¿Cómo enseñar ciencias?	Visiones del profesor de ciencias	Guía el aprendizaje			*	*	
		Determina el aprendizaje			*	*	
		Domina el contenido y métodos		*	*	*	
	Selección, secuenciación y organización	Grado de dificultad	*			*	
		Tipologías de actividades e instrumentos	Experimentales semi-abiertas	*		*	*
	Experimentales cerradas			*	*		
La evaluación. Modelos de evaluación	Actividades en general (métodos)	*	*	*	*		
ACCIÓNES DISCURSIVAS	ACCIÓNES DISCURSIVAS	ACCIÓNES DISCURSIVAS	ACCIÓNES DISCURSIVAS	ACCIÓNES DISCURSIVAS	ACCIÓNES DISCURSIVAS	ACCIÓNES DISCURSIVAS	
CAMPO: DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS			Aprender para enseñar: primeras manifestaciones de la reflexión sobre la docencia	Ser docente de ciencias implica enseñar actitudes	Ser docente implica dominar varios métodos para realizar la actividad experimental	Ser docente es diseñar y/o adaptar la actividad experimental a las características de los estudiantes	



Como podemos ver en la última fila de la tabla 7, las acciones discursivas del campo de la didáctica en el Equipo 1 surgen a partir de la unidad 15. En síntesis, para este Equipo identificamos cuatro acciones discursivas.

Este instrumento permite identificar la importancia que los estudiantes van otorgando a cada uno de los tres ámbitos que componen el campo de la didáctica, así como a sus elementos, es decir, podemos responder a cuestiones como: ¿en qué momentos de la interacción los aspectos relacionados con el qué enseñar constituyeron el foco de interés?, ¿qué aspectos del qué enseñar resultaron más relevantes?, ¿cuándo y qué aspectos del cómo se aprenden las ciencias aparecen en el discurso?, ¿cuándo abordan aspectos relacionados con el cómo enseñar ciencias?, ¿qué tipo de relaciones se llegan a establecer entre los elementos de cada uno de los tres ámbitos que integran el campo de la didáctica? De esta manera, el registro de las interacciones discursivas relacionadas con la didáctica de las ciencias pone de manifiesto las dialécticas internas del campo, las cuales surgen a partir de las tensiones entre los elementos que integran cada ámbito.

## INTERPRETAR LA DINÁMICA DE LA INTERACCIÓN COMO UNA RELACIÓN DIALÉCTICA ENTRE CAMPOS

Una vez que analizamos todo el desarrollo de la interacción a través de las *acciones discursivas* y que diseñamos distintos instrumentos para representar la configuración de cada campo, nos dimos cuenta de que era posible congregiar varias acciones discursivas en un conjunto, al cual denominamos *proceso discursivo*. Los procesos discursivos constituyeron pequeños ciclos del discurso en los cuales los estudiantes, a través del desarrollo de varias acciones discursivas, daban cuenta de un avance en el logro de las metas de la actividad.

Los procesos discursivos se determinaron sobre la base de dos aspectos: *a)* cuando una secuencia de varias acciones discursivas permitió llegar a alguna conclusión o generalización en torno a alguno de los aspectos estudiados (por ejemplo, sobre los factores esenciales de la germinación), y *b)* cuando a través de varias acciones, llegaban a un consenso y podían contestar a una de las preguntas que integraban la hoja de actividades<sup>4</sup>.

Una vez identificados los procesos discursivos, finalizamos con la construcción de otro instrumento, el cual constituye un nuevo nivel de abstracción de la interacción. El instrumento que aparece en la tabla 8 representa las producciones culturales realizadas por el Equipo 1 en los tres campos. Visto de izquierda a derecha, encontramos en la primera columna el registro de los procesos discursivos, posteriormente el número de acciones discursivas que corresponden a cada proceso. En las columnas 3, 4 y 5 representamos los tres campos: ciencias, lengua extranjera y didáctica de las ciencias. Las partes sombreadas en tono gris indican los momentos en los que el discurso (acciones discursivas) se concentraba en alguno de los campos, es decir, había producciones culturales específicas de dicho campo. Para el caso específico de la lengua extranjera (inglés), nos vimos en la necesidad de dividir el espacio (fila) correspondiente a cada una de las unidades para dejar en blanco aquellos momentos en los que los estudiantes abandonaban su uso, es decir, hablaban en sus lenguas maternas (catalán y castellano). De esta manera, los espacios blancos representarían momentos de discurso endolingüe (uso del catalán y el castellano), mientras que los marcados con gris serían los ámbitos exolingües (presencia mayoritaria del inglés).

4. Se entregó a cada uno de los estudiantes la hoja de actividades y se solicitaba contestar en inglés el consenso de las siguientes preguntas: *a)* how can I compare the different beans?; *b)* what are the essential factors that help the germination of bean seeds and the growing of beans?; *c)* what are the essential factors that have helped you learn something about science teaching?

En este ejemplo vemos cómo los estudiantes: *a)* centran sus acciones principalmente en el campo de las ciencias; *b)* hacen un uso dinámico de las lenguas y aparece una presencia mayoritaria del inglés a partir de la acción discursiva número doce; *c)* hacen las reflexiones en torno a la didáctica de las ciencias al final de la interacción (acciones de la 15 a la 18).

Tabla 8.  
Ejemplo de instrumento utilizado para representar la configuración e interacción de los campos durante el desarrollo de las interacciones discursivas. Equipo 1

Procesos discursivos	Acciones discursivas	Campos		
		Ciencias	Lengua extranjera	Didáctica de las Ciencias
1	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
2	8			
	9			
3	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
4	15			
	16			
	17			
	18			
	19			

En síntesis, esta representación nos permite ver cómo emerge cada campo y cómo coemergen en conjunto, lo que da cuenta de que la especificidad de un campo depende tanto de sus dialécticas internas como de las que establece con el resto de campos con los que comparte un espacio social. Algunas de las preguntas que permite responder son: ¿qué ocurría con la lengua extranjera mientras se realizaba una acción discursiva en ciencias?, ¿en qué momentos de la interacción aparecen producciones culturales en los tres campos?, ¿en qué campo se concentran la mayor parte de producciones culturales?, ¿entre qué campos aparecen más momentos de tensión?, ¿entre qué campos existe mayor fluidez en la producciones culturales? Todo en conjunto nos permite dar cuenta de que las producciones culturales existen tanto en un campo como en conjunto con los otros campos con los que se comparte el espacio social. Es la interacción de estos campos la que provoca la riqueza de producciones culturales y pone en evidencia que los contextos AICLE constituyen espacios educativos que contribuyen al aprendizaje de varias disciplinas.

## REFLEXIONES FINALES

Aprender ciencias en contextos plurilingües a todos los niveles educativos constituye actualmente un reto para la didáctica de las ciencias. El desarrollo de competencias plurilingües de los estudiantes aparece así como una nueva finalidad para la enseñanza de las ciencias, que se añade a otras finalidades comunicativas ya existentes en la mayoría de los programas y proyectos de educación científica innovadores. El problema que se plantea a la didáctica de las ciencias reside en conocer si la incorporación de estas nuevas finalidades constituye una amenaza o bien una oportunidad para la calidad de la enseñanza de las ciencias.

Para el desarrollo de programas AICLE en ciencias de calidad resulta necesario plantearse, entre otros aspectos, el desarrollo de competencias plurilingües en la formación inicial del profesorado de ciencias en educación primaria y secundaria. Las competencias plurilingües son en esencia competencias comunicativas que incorporan la gestión de diferentes lenguas. Esto supone que, además de desarrollar un lenguaje científico y la manera de enseñarlo en las aulas de ciencias, los futuros docentes deben también plantearse la gestión de diferentes lenguas adecuadas a los diferentes contextos particulares de las escuelas.

El presente trabajo aporta un enfoque teórico-metodológico para investigar la competencia comunicativa plurilingüe de futuros docentes de ciencias de educación primaria en un contexto AICLE en el que se utilizan el catalán, el castellano y el inglés. Más concretamente, se ha focalizado en la competencia comunicativa plurilingüe del habla en interacción en pequeños grupos durante actividades experimentales en el laboratorio con el fin de desarrollar la modelización de los seres vivos y su enseñanza. Con el apoyo de distintos instrumentos que integran todo un entramado de estrategias metodológicas, logramos comprender cómo y de qué hablan los futuros maestros cuando desarrollan actividades de didáctica de las ciencias en un contexto que promueve el plurilingüismo. La naturaleza aparentemente caótica de la interacción en pequeños grupos, que además se plantean tareas complejas con diferentes objetivos de aprendizaje, nos incita a pensar que no se producen los aprendizajes esperados. No obstante y a través del enfoque teórico-metodológico que construimos, hemos puesto en evidencia la riqueza de las producciones culturales, y en consecuencia de los aprendizajes logrados.

Así mismo, de nuestro estudio emergen algunas implicaciones para pensar en la mejora de los programas de formación inicial para el profesorado de ciencias y en los retos propios de los contextos AICLE.

El primero de estos retos consiste en la introducción de una lengua extranjera en los programas originalmente destinados a enseñar la didáctica de las ciencias. Aunque se reconoce que el desarrollo de la competencia comunicativa y el dominio de varias lenguas es un prerrequisito en todos los programas para la formación de profesores de ciencias, aún existe resistencia por algunos formadores de maestros para sumarse a la experiencia AICLE, dado que parten del supuesto de que la introducción de una lengua extranjera reduce el logro de los propósitos generales del curso de didáctica de las ciencias. No obstante, se ha documentado cómo los contextos AICLE constituyen una valiosa oportunidad para que los estudiantes expandan su agencia en el uso de los recursos como una manera de superar las dificultades derivadas de la necesidad de construir explicaciones científicas de un fenómeno natural utilizando el inglés como lengua extranjera (Ramos y Espinet, 2013).

El segundo reto tiene que ver con el diseño de ambientes de aprendizaje, los cuales deben ser lo suficientemente complejos para que propicien tanto el aprendizaje de las ciencias como el de la lengua extranjera de manera integrada.

El tercer reto se relaciona con el fortalecimiento de las estrategias de la coenseñanza, que implica que un mismo profesor domine estrategias tanto para la enseñanza de las ciencias como para la enseñanza de la lengua extranjera. La normalización de las estrategias de coenseñanza dentro de la educa-

ción superior en general, y específicamente dentro de la formación del profesorado de ciencias, podría facilitar el desarrollo de los planteamientos interdisciplinarios propios del enfoque propuesto para los contextos AICLE.

Finalmente, el cuarto reto tiene que ver con la necesidad de abrir nuevos ámbitos de formación permanente del profesorado de ciencias que utilicen contextos AICLE en educación infantil, primaria y secundaria. Es lamentable reconocer el escaso número de escuelas que manifiestan interés por sumarse a la implementación de estas formas de enseñanza integrada, aunque su número va en aumento. Consideramos importante abrir un foro de discusión donde se analicen las ventajas de estos contextos y se ayude a extender su implementación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINSON, J.M. y HERITAGE, J. (1984). *Structures of social action: Studies in conversation analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BAKHTIN, M. (1982). *Estética de la creación verbal*. México: Siglo XXI.
- BOURDIEU, P. y WACQUANT, L. (1992). *An Invitation to Reflexive Sociology*. Chicago: University of Chicago Press.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2008). *Un marco estratégico actualizado para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación*. Bruselas: Diario Oficial de la Comisión Europea.
- DALTON-PUFFER, C. (2007). *Discourse in CLIL classrooms*. Amsterdam: Benjamins.
- DREW, P. y HERITAGE, J. (1992). Analyzing talk at work: An introduction. En Drew, P. y Heritage, J. (eds.). *Talk at work: Interaction in institutional settings*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 3-65.
- ENGESTRÖM, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- ESCOBAR, C. et al. (2010) (sin publicar). *Academic discourse in a foreign language: learning and assessment of science content in the multilingual CLIL classroom (DALE-APECS)*. Memoria técnica del Proyecto para la Convocatoria de ayudas de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada 2010, España.
- ESCOBAR, C. y NUSSBAUM, L. (2008). Tareas de intercambio de información y procesos de aprendizaje en el aula AICLE. En Camps, A. y Milian, M. (coords.). *Miradas y voces. Investigaciones sobre la educación lingüística y literaria en entornos plurilingües*. Barcelona: Graó, pp. 159-178.
- ESPINET, M., IZQUIERDO, M., BONIL, J., RAMOS, L. (2012). The Role of Language in Modeling the Natural World: Perspectives in Science Education. En Fraser, B., Tobin, K. y McRobbie, C. (eds.) *Second International Handbook of Research in Science Education*. Nueva York: Springer, pp. 1385-1403.
- ESPINET, M., NAVÍO, A., PRATS, S., PRAT, M., GUASCH, O., LUNA, X., RAMÍREZ, N. y RAMOS, S.L. (2010). *Proposta d'un Pla d'Acció per al tractament de les llengües a la Facultat de Ciències de l'Educació de la UAB*. Barcelona: UAB.
- ESPINET, M. y PUJOL, R.M. (2004). Construir el model d'esser viu a l'escola Infantil i Primària. *Aportacions dels I i II Seminari-Taller d'Educació Científica (3-10 anys)*. Museu de Ciència de la Fundació la Caixa de Barcelona.
- ESPINET, M. y RAMOS, L. (2009). *Multilingual science education contexts: Opportunities for pre-service science teacher learning*. European Science Education Research Association. ESERA Conference 2009. August 31st - September 4th, Istanbul, Turkey.

- EUROPEAN LANGUAGE COUNCIL (ELC)/CONSEIL EUROPEËN POUR LES LANGUES (2006). *Declaración de NANCY. Universidades multilingües para una Europa multilingüe abierta al mundo*. Alemania: ELC/CEL.
- EVNITSKAYA, N. y ACEROS, J.C. (2008). «We are a good team»: El contrato didáctico en parejas de aprendices de lengua extranjera. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, 21, pp. 45-70.
- HORRILLO, Z. (2009). A Study of the On-task and Off-task Activity Carried Out by Teenage Learners During a Content and Language Integrated Learning Task. *The International Journal of Learning*, 16 (11), pp. 113-136.
- IZQUIERDO, M. y ADÚRIZ-BRAVO, A. (2003). Epistemological Foundations of School Science. *Science & Education*, 12, pp. 27-43.
- LEONT'EV, A.N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- NUSSBAUM, L. (1990). *Plurilingualism in foreign language classroom in Catalonia, Network on Code-Switching and Language Contact*. Strasbourg: European Science Foundation, pp. 141-165.
- 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.
- NUSSBAUM, L. y UNAMUNO, V. (2006). *Usos i competències multilingües d'escolars d'origen immigrant*. Bellaterra: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- PY, B. (1996). Algunas remarques sobre les nocions d'exolingüisme i de bilingüisme. *Articles de Didàctica de la Llengua i de la Literatura*, 8, pp. 47-60.
- RAMOS, L. y ESPINET, M. (2009). Estrategias discursivas de los futuros profesores de ciencias de primaria cuando modelizan el mundo natural en contextos multilingües. *Enseñanza de las Ciencias*, Núm. Extra, pp. 2501-2504.
- RAMOS, L. y ESPINET, M. (2009a). Discursive strategies for building the model of living beings by pre-service primary science teachers. *European Science Education Research Association. ESERA conference 2009*. August 31st - September 4th 2009. Istanbul, Turkey.
- RAMOS, L. y ESPINET, M. (2013). Expanded Agency in Multilingual Science Teacher Training Classrooms. En: Mansour, N. y Wegerif, R. (eds.). *Science Education for Diversity. Theory and Practice*. New York: Springer. pp. 251-271.
- ROTH, W.-M., VAN EIJCK, M., REIS, G., HSU, P.L. (2008). *Authentic science revisited: In praise of diversity, heterogeneity, hybridity*. Rotterdam: Sense Publishers.
- SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Síntesis Educación.
- SEWELL, W. (1992). A theory of structure: Duality, agency and transformation. *American Journal of Sociology*, 98, pp. 1-29.
- SEWELL, W. (1999). The concept(s) of culture. En: Bonnell, V. E. y Hunt, L. (eds.). *Beyond the cultural turn: New directions in the study of society and culture*. Berkeley, CA: University of California Press, pp. 35-61.
- TOBIN, K. y ROTH, W. M. (2006). *Teaching to learn: A view from the field*. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.
- TOBIN, K. (2007). Collaborating with Students to Produce Success in Science. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 30 (2), pp. 1-43.
- TOBIN, K. (2010). Reproducir y transformar la didáctica de las ciencias en un ambiente colaborativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (3), pp. 301-314.
- VAN DIJK, T. A. (1985). Introduction: Discourse Analysis as a new cross-discipline. En: van Dijk (ed.). *Handbook of Discourse Analysis*. Vol. 1. Great Britain: Academic Press Limited, pp. 1-10.

---

## A SOCIOCULTURAL APPROACH FOR THE ANALYSIS OF THE INTERACTION IN CLIL (CONTENT AND LANGUAGE INTEGRATED LEARNING) CONTEXTS FOR PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS

S. Lizette Ramos De Robles  
Universidad de Guadalajara, México  
lramos@cucba.udg.mx

Mariona Espinet  
Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències  
Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona  
mariona.espinet@uab.cat

The paper presents a theoretical and methodological approach to the analysis of primary science teacher education discourse developed within a CLIL context (Content and Language Integrated Learning). From an integrated perspective using both a sociocultural and a conversational analysis approaches the study undertakes the analysis of discourse produced within small group interactions during a multilingual laboratory work activity dealing with the living being model in which student teachers use three different languages: Spanish, Catalan and English. The paper describes and illustrates the sequence of strategies for the analysis of interaction and the questions that guided the interpretation of data.

The educational demands that a global society puts on most of European educational systems are high. One of these demands is the need to accept that our society and schools are multilingual contexts. The command of at least three languages is considered one of the most important basic competences that each European citizen must acquire and develop basically through his or her compulsory education. For the past fifteen years, European researchers and practitioners in the field of second and foreign language teaching have increasingly become interested in proposals that postulate for Content and Language Integrated Learning (CLIL) approaches at all educational levels. CLIL-based methodologies are believed to be beneficial for the development of both students' foreign language skills and the acquisition of new non-linguistic knowledge such as science or didactics of science.

Despite this interest, research on CLIL projects in higher education in general and science teacher education more specifically is almost non-existent. The present study is the result of joint collaboration between several didactics of science and didactics of foreign language researchers investigating on CLIL context in teacher education at the Universitat Autònoma of Barcelona. The global aim of the study was to understand how pre-service primary science teachers learn didactics of science within a CLIL oriented science teacher education program.

Most research studies on teaching and learning in CLIL programmes point at the complexity of investigating these learning environments and at the need to develop new research methodologies which are interdisciplinary. The first theoretical perspective for this study comes from cultural sociology which frames pre-service science teacher interactions as forms of cultural enactment within three specific fields: science, science teaching, and foreign language. The flow of interactions is understood as a complex and dynamic process that is located sometimes within each field and other times between different fields. The second theoretical as well as methodological approach comes from conversational analysis as a way to understand and analyze pre-service science student teachers' interactions.

Pre-service student teacher interactions during a laboratory work activity on seed germination and plant growth were video recorded and transcribed. The analysis strategies include the identification of discursive actions and processes within each of the three fields that characterize students' communicative actions: the fields of science, science teaching and English. The paper provides a detailed description of the processes needed to build a methodological instrument which takes into consideration four levels of analysis: (a) micro analysis, (b) sequential analysis; (c) multilevel analysis; and (d) interdisciplinary analysis. Examples taken from the data collected are provided to illustrate the analysis, and questions that have guided the analysis are also presented.

The development of plurilingual communicative competences in science teacher education programs represents an important challenge to the didactics of science. Whether CLIL context are opportunities rather than obstacles for learning to teach science is still a question that needs more research to be answered. The theoretical and methodological approach presented in this paper is a tool that can be used to highlight the richness of student teachers' cultural productions when learning to teach science within a multilingual learning environment.

Keywords: pre-service science teacher education; sociocultural perspective; multilingualism; conversational analysis, analysis of Interaction; CLIL.