



# ¿Cómo piensan la noción de desarrollo de los estudiantes, los profesores de ciencia en ejercicio de la Enseñanza Media Obligatoria?

## How do teachers of science in Secondary Education think about the notion of development of their students?

Olga Lidia Malvaez Sánchez

*Pontificia Universidad Católica de Chile, doctorado en Ciencias de la Educación, Facultad de Educación*  
olmalvae@uc.cl

Alberto Félix Labarrere Sarduy

*Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile, director magister en Psicología, profesor titular*  
alabarrere@santotomas.cl

Mario Roberto Quintanilla Gatica

*Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento Didáctica de las Ciencias, profesor asociado*  
mquintag@uc.cl

**RESUMEN** • En este artículo aportamos algunas directrices teóricas y metodológicas para comprender las concepciones acerca del *desarrollo de sus estudiantes*, subyacentes al pensamiento de los profesores de ciencia de enseñanza media, considerando un grupo de 99 profesores, a quienes se les aplicó un *Cuestionario de Planos del Desarrollo*, de los cuales solo se consideraron tres. Se identificó la manera en que operan las dimensiones referenciales; se constató un efecto de «ajuste referencial», así como incongruencias y desequilibrios en las dimensiones teórico-referenciales de sus concepciones. Los resultados más significativos coinciden con investigaciones que identifican la variabilidad, mezcla y efecto de hibridación de las concepciones, que transitan desde ingenuas y tradicionalistas hasta más sofisticadas, haciendo más complejos los discursos y las diferentes acciones del profesorado.

**PALABRAS CLAVE:** Concepciones; Desarrollo; Aprendizaje; Profesores de ciencias.

**ABSTRACT** • In this article we provide some theoretical and methodological guidelines to understand the conceptions of the development in students, underlying the thinking of science teachers of secondary education, and considering a group of 99 teachers, who were given a Questionnaire of Development, from which only 3 were considered. The way in which the referential dimensions operate was identified; an effect of «referential adjustment» was found, as well as inconsistencies and imbalances in the theoretical referential dimensions of their conceptions. The most significant results coincide with research that identifies the variability, mixture and effect of hybridization of conceptions, which go from the naive and traditionalist to the more sophisticated, making teachers' speeches and actions more complex.

**KEYWORDS:** Conceptions; Development; Learning; Science teachers.

Recepción: octubre 2013 • Aceptación: mayo 2018 • Publicación: noviembre 2018

Malvaez Sánchez, O. L., Labarrere Sarduy, A. F., & Quintanilla Gatica, M. R. (2018). ¿Cómo piensan la noción de desarrollo de los estudiantes, los profesores de ciencia en ejercicio de la Enseñanza Media Obligatoria? *Enseñanza de las ciencias*, 36(2), 23-40.

## INTRODUCCIÓN

Numerosas investigaciones reportan la influencia que tienen las concepciones del docente de ciencias y su desempeño dentro del aula (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Mellado, 2004; Pozo *et al.*, 2006) atendiendo a las exigencias contextuales y considerando que:

1. Las concepciones docentes implican una convicción o valoración individual sobre algo, lo cual permite dar validez y viabilidad al pensamiento y al actuar. Dichas concepciones se van conformando desde el inicio de la formación profesional, y acaso antes, en el transcurrir de la enseñanza, y tienden a permanecer por largos periodos de tiempo, aun cuando se enfrenten a fuertes contradicciones lógicas (Pajares, 1992; Tobin & McRobbie, 1997; Mellado, 2004; Pozo *et al.*, 2006; Addy, 2010). Tal como señala Pajares (1992), los docentes sostienen concepciones y creencias implícitas o explícitas sobre su trabajo, el aprendizaje, los estudiantes, la disciplina que imparten, sus roles y responsabilidades; siendo estas una fuente de posibles explicaciones de sus acciones en el aula.
2. El concepto de desarrollo empieza a tener una presencia notable en los discursos de los investigadores y académicos que reflexionan, cuestionan y aportan al sistema educativo, por ser considerado como uno de los elementos que debe evidenciarse y promoverse en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación (Castorina *et al.*, 1996; Aznar & Serrat, 2000; CPEIP, 2003; Bruner, 2004; Baquero, 2011).

En este contexto, la siguiente propuesta busca aportar elementos para la discusión acerca del proceso de desarrollo de los estudiantes, el significado que tiene para el profesor de ciencias en su tarea formativa y cómo se relaciona con la acción didáctica en las aulas. Al respecto, se procederá a presentar y discutir datos que ilustran las concepciones de los profesores y su conexión con la práctica de la enseñanza de las asignaturas de ciencias.

Atendiendo a la idea de que el desarrollo y el aprendizaje están interrelacionados y a que, según declara Vigotsky (1979), esta interrelación es central en el proceso formativo, llama la atención el bajo interés que ha suscitado y la relativa poca cantidad de investigaciones que la han tomado como objeto específico de investigación. Bien pudiera decirse que la problemática relativa a la relación entre enseñanza (aprendizaje) y desarrollo, abordada por Vigotsky a principios del siglo pasado, en buena medida ha permanecido inalterable; por lo que, ante las nuevas condiciones y los avances experimentados en y por la sociedad, la situación ha devenido más crítica y compleja. Se requiere, pues, un cambio sustancial en la orientación de la enseñanza, una transformación radical en sus énfasis, objetivos y metodologías, de manera que el desarrollo de los estudiantes, como aspecto peculiar, alcance mayor relieve.

## MARCO TEÓRICO

### **¿Por qué explorar y comprender la noción de desarrollo que subyace en las concepciones de los docentes de ciencias?**

Entender cómo se promueve y puede promoverse el desarrollo de los estudiantes pone a los profesores en condiciones de diseñar e implementar situaciones y actividades formativas que respondan de manera más cabal a las exigencias del mundo contemporáneo, sobre todo en momentos en que colapsa una enseñanza centrada en la asimilación de contenidos e información y se transita hacia modalidades formativas que exigen al estudiante desempeñarse de manera independiente, con altos regímenes de autonomía y capacidad para tomar decisiones. Diversos autores le atribuyen un rol importante a las

concepciones del docente en la interpretación y puesta en práctica del currículum (Gimeno Sacristán, 1991; Tobin & McRobbie, 1997; Carvajal & Gómez, 2002; Sanmartí, 2002; Labarrere & Quintanilla, 2002; Barrón, 2015; Labarrere & Quintanilla, 2016). Respecto a la EC, Sanmartí (2002) plantea que la investigación muestra que «siempre transforma el currículum, y aquello que enseña realmente tiene más que ver con sus concepciones sobre la ciencia y las finalidades de su enseñanza que con las orientaciones oficiales o los conocimientos didácticos» (Sanmartí, 2002: 43).

Asimismo, consustancialmente asociado a los discursos de profesores, los planes de estudio y currículos, se encuentra el cultural o sociocultural, a partir del cual se reconoce que los procesos de aprendizaje y enseñanza tienen lugar en contextos que en buena medida sitúan las acciones de enseñanza y aprendizaje, y hasta llegan a reconocer que prácticamente todo «qué», en el proceso de enseñanza, converge hacia la formación de los estudiantes, y a la vez lleva el sello de las condiciones y la acción de la cultura.

Ahora, mucho más que hace una década, es posible escuchar voces, entre los profesores de diferentes niveles de enseñanza, que afirman que enseñar es más que «entregar conocimientos», y que la acción pedagógica debe estar orientada a promover transformaciones en las esferas cognoscitiva, valórica, etc., lo cual está muy próximo al reconocimiento de que el *desarrollo* es un objetivo primordial de la educación. Sin embargo, muchas veces el objetivo de contribuir al desarrollo de los estudiantes carece de una trama referencial teórico-conceptual e instrumental que permita su realización práctica. Todo lo anterior apunta a la pertinencia de explorar la representación del desarrollo y, más allá, realizar esfuerzos por su abordaje explícito en los contextos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

### Concepción de desarrollo

Las conceptualizaciones del *desarrollo* predominantemente han visibilizado el nivel cognitivo, lo cual resulta ser un inconveniente para una aproximación comprensiva a esta noción (Díaz, Arias & Pérez, 2011). El concepto de desarrollo es extremadamente complejo y respecto a él han existido diversos puntos de vista. Valsiner (1998) analizó el devenir de la noción de desarrollo y mostró no solo su trayectoria, sino también la complejidad que encierra. Este autor postuló la existencia de tres modelos: de diferenciación, de equilibrio y aquellos donde aparece la relación entre enseñanza y aprendizaje, mencionando entre ellos el de Vigotsky. A partir de su conocida postulación de la zona de desarrollo próximo (ZDP), Vigotsky concibió que el desarrollo tiene lugar cuando el aprendiz deviene capaz de actuar *independientemente* al enfrentarse a situaciones y problemas para los que anteriormente requería el apoyo de personas más capaces o experimentadas.

Al analizar la formulación que Vigotsky hace del desarrollo en la ZDP es posible asumir que solo tiene en cuenta la interacción del aprendiz con el problema que debe resolver y con la persona más experimentada, pero no con la situación de desarrollo como un todo. Ahora bien, resulta también factible, y este es el criterio que se sustenta en este artículo, concebir el desarrollo desde una dimensión más amplia que abarque no solo la solución del problema vía la interacción con el sujeto más capaz, sino también por lo que el sujeto conoce, es decir, puede tener conciencia de la situación en que se halla, abarcando las dos dimensiones antes señaladas y agregando otra, referida al conocimiento acerca de él mismo como sujeto en desarrollo y al conocimiento científico que pretende enseñar el profesor.

De esta manera, apoyándonos en las concepciones vigotskianas, pero intentando una visión más amplia del desarrollo, puede asumirse que este tiene lugar a medida que progresivamente aumentan la conciencia y los recursos personales (cognitivos, afectivos, instrumentales, valorativos, etc.) que los aprendices, implicados en cierta SEOD (situación de enseñanza orientada al desarrollo), son capaces de movilizar en dicha situación. De hecho, la propuesta considera que el desarrollo puede estimarse no únicamente por las posibilidades de los sujetos menos experimentados de solucionar solos los proble-

mas científicos (u otros) que hasta ayer únicamente solucionaban con ayuda, como afirmara Vigotsky (1979), sino también a partir de su interacción con la situación, ambientes y condiciones como un todo.

A partir de lo expresado se hace evidente la necesidad de conocer la manera en que los profesores de ciencias conciben el desarrollo de sus estudiantes, lo cual permitirá realizar las acciones pertinentes para abordarlo de manera más cabal. Para el análisis de las concepciones que tienen los profesores y profesoras estudiados, en torno al desarrollo de los estudiantes, se ha trabajado asumiendo cuatro dimensiones teórico-referenciales, bajo las que consideramos que pueden estar fluctuando sus discursos y prácticas pedagógicas, en los que se proyectan sus teorías explícitas e implícitas acerca de la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación.

### **Dimensiones teórico-referenciales de las concepciones de los profesores en torno al desarrollo de los estudiantes**

Para la identificación y el análisis de las concepciones de los docentes se han asumido un conjunto de ejes teórico-conceptuales. El primero está conformado por lo que denominamos *dimensiones teórico-referenciales*, construcción que da cuenta del contenido y la orientación principal de dichas concepciones. Estas dimensiones se formulan asumiendo la vigencia de las tres formas habituales de concebir la relación entre aprendizaje y desarrollo (Vigotsky, 1979), complementándola con la noción de desarrollo a que se hizo alusión más arriba (Joglar & Quintanilla, 2014). Estas dimensiones serían:

- Dimensión teórico-referencial con orientación hacia las interacciones y la cultura. Cultural relacional (CDCR).
- Dimensión teórico-referencial con orientación hacia la persona y los significados que elabora. Personal significativo (CDPS).
- Dimensión teórico-referencial orientada hacia la cognición como proceso madurativo del organismo. Cognitivo-maduración genética (CDCM).
- Dimensión teórico-referencial. Clásico instrumental (CDCI).

A continuación, nos referimos brevemente a cada una de ellas.

1. *Dimensión teórico-referencial con orientación hacia las interacciones y la cultura. Cultural relacional (CDCR)*. Esta dimensión concibe el desarrollo de sus estudiantes como un proceso integral que contempla la consciencia, la *transparencia metacognitiva* y la proyección de los significados, objetos, saberes, normas, instrumentos, contenidos, conocimientos, habilidades, valores y actitudes, en este caso de las ciencias, que facilitarán su desempeño en el futuro, lo cual le garantizará al estudiante paulatinamente la autonomía necesaria ante el conocer y el conocimiento científico, e igualmente en los procesos de interacción con los otros; de manera que, progresivamente, se va constituyendo en un sujeto mucho más activo y consciente de su papel en los diversos sistemas de actividades y relaciones que se generan en el aula o fuera de ella. De esta forma, identifica la interacción como el espacio en el que no solo se consideran las relaciones que constituyen la trama que se teje en los procesos comunicativos de los alumnos, sino también el conocimiento y la representación que los sujetos tienen de esas interacciones, así como el dominio y la conciencia que ellos alcanzan respecto a la producción de relaciones deseables, o para los propios procesos formativos en los cuales están involucrados (Vigotsky, 1979; Karmiloff-Smith, 1994; Warford, 2010). Esta dimensión contempla las intenciones de los profesores de impulsar en sus estudiantes las habilidades que permitan construir significados en la interacción con los otros.
2. *Dimensión teórico-referencial con orientación hacia la persona y los significados que elabora. Personal significativo (CDPS)*. Concibe el desarrollo como un proceso de apropiación y construcción

de significados de objetos, saberes, normas e instrumentos, contenidos, conocimientos, habilidades, valores y actitudes que reorganizan el funcionamiento de los sistemas y están centrados en el sujeto (Baquero, 2011). A este respecto, el profesor de ciencias planifica y contribuye a la construcción del conocimiento, con asidero principal en los significados y sentidos de los contenidos específicos de su disciplina, vinculados con el contexto y cotidianidad del sujeto que aprende.

3. *Dimensión teórico-referencial orientada hacia la cognición como proceso madurativo del organismo. Cognitivo-maduración genética (CDCM)*. Concibe el desarrollo como un proceso de dominio cognoscitivo que involucra el incremento, evolución por etapas de los significados, objetos, saberes, normas, instrumentos, contenidos, conocimientos, habilidades, valores, actitudes hacia la ciencia. Los apoyos y referencias que se hacen de naturaleza diádica entre sujeto y objeto recaen en la importancia de los esquemas como marco referencial de la acción, los factores sociales no son mecanismos formadores o estructuradores, sino mera ocasión para que el desarrollo tenga lugar (Coll, 2000).
4. *Dimensión teórico-referencial. Clásico instrumental (CDCI)*. Concibe el desarrollo como una acumulación y dominio de saberes, normas, instrumentos, contenidos, conocimientos, habilidades, valores y actitudes, basados en la valoración del producto de la ciencia más que del proceso de configuración y complejidad de la producción de conocimiento. La relación de desarrollo y aprendizaje se concibe como similar: al incrementar uno se afecta proporcionalmente al otro (Thorndike, 1936, citado en Vigotsky, 1979).

El segundo eje lo proporcionan los *planos de análisis y desarrollo*, concebidos como una construcción que pretende dar cuenta del «lugar» donde se sitúa la reflexión y la acción de los sujetos durante la ejecución de actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La lógica que hay detrás de los planos implica que en el proceso de enseñanza los sujetos pueden prestar atención a diversos aspectos y privilegiar, o no, ciertas actividades, ciertas finalidades, etc. Podemos identificar: *i) plano instrumental-operativo*, *ii) plano personal-significativo* y *iii) plano relacional-social* (o *cultural* [RS]). A continuación nos referimos brevemente a cada uno de ellos.

- a) El plano *instrumental-operativo* (IO): cuando los sujetos involucrados en el proceso educativo están centrados en aspectos relacionados con el contenido, las relaciones que lo caracterizan, las soluciones posibles, las estrategias, los procedimientos e instrumentos; por lo tanto, la atención se centra en el «qué» y el «cómo» del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación (una fórmula en química, un experimento en biología, un cálculo en matemática, un signo en física).
- b) El plano *personal-significativo* (PS): el centro de atención se dirige a la persona, siendo relevantes los significados y sentidos que esta construye de los contenidos, estrategias, instrumentos y procedimientos, teniendo relevancia los «por qué» y «para qué» de los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación, vinculados al contexto, la cotidianidad y la experiencia personal del sujeto que aprende.
- c) El plano *relacional-social* (o *cultural*) (RS): el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación considera las interacciones netamente pedagógicas, y el sentido que cada actor involucrado en el proceso le da a dichas interacciones (solicitud-ofrecimiento de soporte, esclarecimiento, colaboración, etc.).

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A pesar de que en los discursos oficiales de programas educacionales se señala la importancia del desarrollo de los estudiantes y se declara como objetivo fundamental, sigue siendo imperceptible en las acciones del aula y no es posible identificar los referentes teóricos bajo los que se pretende entrañar la relación indivisible entre desarrollo y aprendizaje de las ciencias. En consecuencia, reiteramos la necesidad actual de pensar una enseñanza científica orientada al desarrollo como la forma que permita atender y considerar la complejidad que caracterizan la realidad del mundo, con cambios inesperados, cada vez con mayores exigencias en la renovación de conocimientos, la reconfiguración de las teorías científicas y la variedad de información, entre otras cosas.

En este contexto, nuestra investigación busca aportar elementos para la discusión acerca del *desarrollo de los estudiantes*, los significados que revisten para el profesor en su tarea formativa y cómo estos significados se relacionan con la acción didáctica en las aulas de ciencias. Por lo anterior consideramos que es necesario contar con información que nos permita comprender y explorar las concepciones de los profesores y su conexión con la práctica de la enseñanza de las asignaturas de ciencias. De manera similar y en pos de la finalidad antes enunciada, se procede a la discusión de las concepciones existentes acerca del desarrollo del estudiante en el proceso de aprendizaje, entendido como un proceso integral donde el profesorado de química y física, en este caso, promueve la consciencia, la transparencia meta-cognitiva y la proyección que hace el estudiante de su desempeño actual y futuro, con el fin de garantizar paulatinamente su autonomía e independencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación (Karmiloff, 1994; Patiño, 2007; Warford, 2010).

Ante este panorama, la presente investigación se propuso como finalidad *construir el perfil de las concepciones de los docentes de ciencias*. Nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuál es el perfil de los referentes teóricos que operan en las concepciones de los docentes de ciencias en torno al desarrollo?

## METODOLOGÍA EMPLEADA

### Fundamentos

Desde un marco interpretativo socioconstructivista (Creswell, 2014), la presente investigación corresponde a un estudio de caso como diseño de investigación (Neiman & Quaranta, 2006), integrando a través de una metodología mixta o *mixed methods* (Creswell, 2014) información cualitativa y cuantitativa. Con relación a lo anterior, se asume que las personas desarrollan significados subjetivos desde su experiencia, que son variados, múltiples y a menudo negociados social e históricamente, lo que impele al investigador a mirar la complejidad de visiones, más que a narrar significados organizados en unas categorías o ideas (Creswell, 2014). En consonancia con lo planteado, el estudio de caso como una estrategia de investigación se orienta a captar aspectos objetivos y subjetivos, y considera la existencia de un mundo exterior aunque no exista una única y definitiva verdad sobre este (Neiman y Quaranta, 2006). El diseño de la investigación principal en el que se enmarca esta investigación contempla la obtención de datos cualitativos en distintos momentos de la intervención, de ahí que se opte por la elección del estudio de caso como diseño de investigación, o también llamado *case study research*, que, como plantean Neiman y Quaranta (2006), permite establecer diferentes relaciones entre procedimientos cuantitativos y cualitativos. Asumiendo que ambos tipos de datos tienen limitaciones y fortalezas, es posible considerar que la combinación de datos cuantitativos y cualitativos a través de una *metodología mixta* permite tener una mejor comprensión de las preguntas de investigación (Creswell, 2014).

Para identificar las frecuencias de aparición de las dimensiones teórico-referenciales en el discurso (oral y escrito) de los profesores, y en las concepciones acerca del desarrollo de sus estudiantes entre los profesores de ciencias de enseñanza media en ejercicio, se realizó un estudio de corte cualitativo-

interpretativo en el cual fue analizado el discurso de tres profesores (tres casos: dos profesores de física y uno de química). Estos fueron seleccionados mediante un cuestionario aplicado a 99 profesores. Los profesores elegidos fueron aquellos que en el cuestionario evidenciaron un equilibrio teórico de los planos del desarrollo; el resto de los profesores preferían mayoritariamente actividades relacionadas con el plano IO, o una tendencia distribuida entre el PS y el RS.

Para realizar el análisis de la información se consideraron cuatro momentos según lo señalamos a continuación (tabla 1):

- El primer momento lo constituye la aplicación del cuestionario (C);
- el segundo, la transcripción del discurso de los docentes en cinco talleres de reflexión docente: reflexiones grupales (RG) (discurso oral) y reflexiones individuales (RI) (discurso escrito);
- el tercer momento lo conforma la transcripción del discurso oral de dos observaciones de clase: (O1) y (O2), y
- el cuarto momento, la entrevista (E).

Tabla 1.  
Momentos del diseño metodológico

<i>Momento estudiado</i>	<i>Instrumento o técnica</i>	<i>Tipo de análisis</i>
Aplicación cuestionario (C)	Cuestionario	Análisis de contenido
Taller de reflexión grupal (RG) y (RI)	Discusión teórica Composiciones escritas	Análisis del discurso
Observación de clase (O1 y O2)	Pauta de observación Videograbación	Análisis de contenido
Entrevista (E)	Entrevista clínica	Análisis del discurso

## Descripción de los instrumentos utilizados

### a) *Cuestionario*

El cuestionario aplicado se compone de dos secciones. La primera comprende tres dimensiones (enseñanza, aprendizaje y evaluación de determinada noción científica). La segunda también contiene tres dimensiones (concepción de desarrollo, promoción del desarrollo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación del desarrollo). Cada sección contempla tres categorías: instrumental operativo (IO), personal significativo (PS) y relacional social (RS), las cuales solo fueron utilizadas para clasificar y seleccionar a los profesores. El cuestionario tenía en cada sección un espacio para que el profesor justificara su respuesta, lo que se categorizó como reflexión individual. El cuestionario tiene, en total, 23 enunciados, y fue validado por expertos en didáctica, pedagogía y psicología. Los enunciados expresan diferentes situaciones en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. El docente manifiesta su grado de acuerdo o desacuerdo con el enunciado. En cada pregunta se le solicita al profesor que argumente su selección.

### b) *Entrevista clínica semiestructurada*

Según Flick (2004) la entrevista se caracteriza como clínica, por buscar profundizar y explorar algunos conceptos e ideas provenientes de los instrumentos precedentes (cuestionario, pauta de observación, transcripciones de los talleres). Se exploró la definición que tienen del desarrollo de los estudiantes, la

relación que perciben entre el aprendizaje y el desarrollo, los referentes teóricos para definirlo y cómo instrumentan el desarrollo, las actividades de aprendizaje de las ciencias y los mecanismos a través de los cuales media la práctica en el aula.

c) *Composiciones escritas o producciones docentes*

Durante cada sesión en los talleres de reflexión docente (cinco sesiones) los profesores realizaron dos actividades: una de carácter teórico, relacionada con la resolución de la tarea, y otra consistente en la evaluación del proceso vivido en la sesión.

d) *Pauta de observación*

La pauta se construyó bajo dos dimensiones. La primera es la descripción general de la clase: desarrollo, inicio y cierre, donde se anotaron las acciones, actividades y momentos que caracterizaron cada una de las etapas pedagógicas de la clase. La segunda dimensión contempla la descripción de cinco categorías: *a)* interacciones que se dan en el aula, *b)* tipo de diálogos que se hacen presentes, *c)* naturaleza de las actividades, *d)* acciones que hace el profesor ante una situación problema y *e)* indicadores del desarrollo (equiparar lo que el profesor responde en el cuestionario e identificar los elementos que se hicieron presentes de acuerdo con lo declarado).

## RESULTADOS OBTENIDOS

Para generar el perfil de las dimensiones teórico-referenciales de las concepciones que acerca del desarrollo presentan los profesores que conformaron el estudio de caso se empleó *software* Atlas ti 6.0, analizando: *i)* respuesta escrita del cuestionario, *ii)* discurso oral y escrito en los talleres de reflexión docente (TRD), *iii)* discurso oral de la clase y *iv)* entrevista.

Para representar cada una de las dimensiones teórico-referenciales se categorizó el *discurso oral* (E, O1, O2, RG) y el *discurso escrito* (C, RI) de los profesores de física y química, por lo que se contabilizó la frecuencia de aparición de cada uno de los componentes en los diferentes momentos previamente caracterizados. El análisis se hizo en un primer momento en general, y después se intenta explicar la particularidad de cada profesor según su disciplina (física, química), para ir profundizando en el análisis de las frecuencias a explicitaciones dadas en las frases textuales de su discurso.

### Validación de los discursos

La validación de la categorización del discurso se hizo mediante el *análisis de concordancia*, esto es, tres expertos recibían las frases del discurso y les otorgaban una categoría, y posteriormente se verificaba la concordancia en la categorización; la validación se realizó empleando el coeficiente Kappa de Fleiss, con lo que se obtuvo un índice de 0,893. Esto indica la validez de las categorías y las frecuencias de aparición en el discurso. La figura 1 muestra los resultados globales de la sistematización de los datos de los tres profesores; la gráfica representa el número de apariciones (frecuencias) que tuvo la dimensión en su discurso durante los diferentes momentos en los que se generaron los datos. De forma general, podemos dilucidar que la tendencia es semejante en los tres profesores; asimismo, en ellos abunda, en mayor número de apariciones, la dimensión teórico-referencial clásica instrumental.

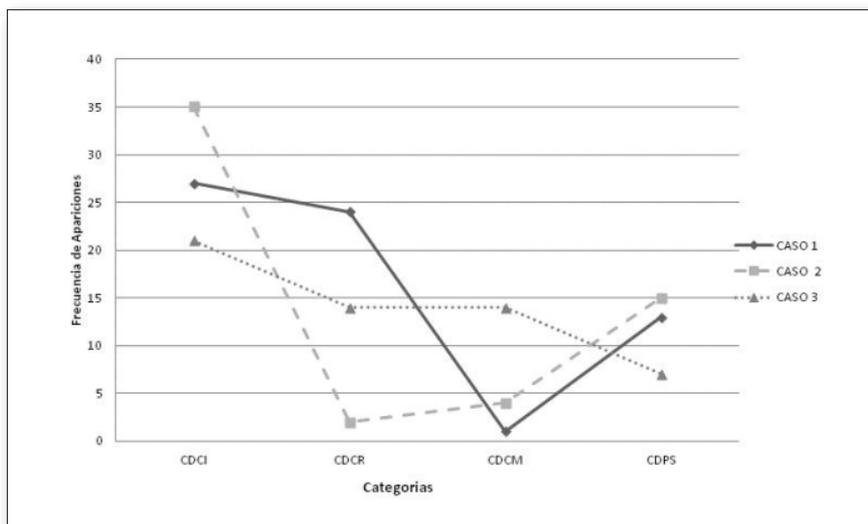


Fig. 1. Dimensiones teórico-referenciales en la concepción de desarrollo de los profesores de ciencia.

Para poder comprender a fondo lo que representa la figura 1, se decidió hacer un análisis específico por cada uno de los casos estudiados (3), dividiendo dicho análisis por momentos; esto es, especificando el número de frecuencias y apariciones en cada uno de los momentos en los que se generaron los datos.

En el caso del profesor 1, la dimensión con mayor número de frecuencia de su discurso es la *clásico-instrumental* (al igual que los otros dos docentes). Esta dimensión muestra una concepción basada en la acumulación, en el resultado, centrada en el contenido científico, y está muy presente en las clases. En cambio, en los momentos en los que el profesor tiene la oportunidad de establecer un diálogo oral o escrito de forma individual o grupal con otros profesores de ciencia, la dimensión instrumental disminuye considerablemente. Las apariciones de la dimensión orientada hacia las interacciones y la cultura es de mayor frecuencia en tres momentos en el cuestionario (C), en la reflexión grupal (RG), la discusión teórica que se lleva a cabo en los talleres de reflexión docente) y en la entrevista (E).

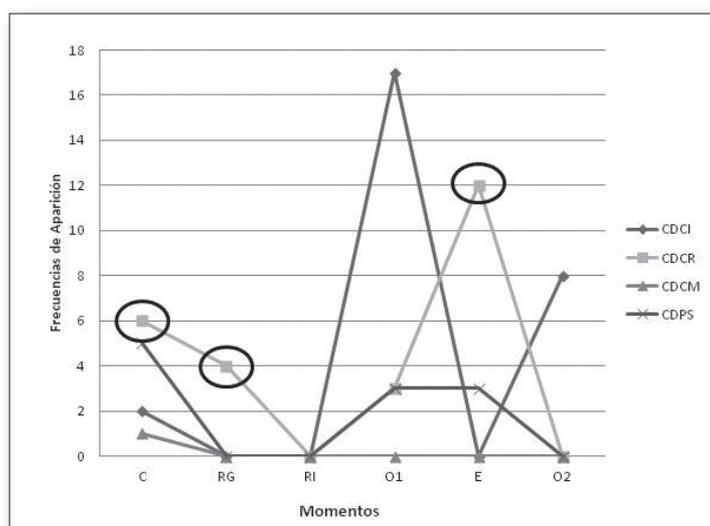


Fig. 2. Dimensiones teórico-referenciales del profesor caso 1.

Tanto en el discurso oral como en el escrito, el profesor manifiesta estar pensando en el desarrollo de sus estudiantes como un proceso que contempla la actividad, el conocimiento, la consciencia, la metacognición y la proyección de los significados, objetos, saberes, normas, instrumentos, contenidos, conocimientos, habilidades, valores y actitudes científicas. Hemos sistematizado estos datos en la tabla 2.

Tabla 2.  
Dimensiones teórico-referenciales del P1

<i>Discurso del docente (Caso P1)</i>	<i>Comentario interpretativo</i>
«... la idea es construir una [guía de laboratorio] que tenga diversas actividades experimentales y preguntas, cada actividad parte con una pregunta que explora las preconcepciones de los alumnos; después pasa a una actividad experimental cuyo objetivo permite contrastar su preconcepción con la parte experimental; el alumno reescribe, corrige su preconcepción, y luego se pasa una actividad grupal para analizar la respuesta y llegar a un concepto final común. Lo cual permite que los alumnos construyan y comprendan los conceptos» (RG_7: 13-151-151).	Puede observarse cómo concibe el profesor el desarrollo de los conceptos en los alumnos, a partir de la elaboración de «instrumentos» enmarcados en la actividad experimental, pudiera decirse que ligados al hacer. Se podría pensar que la ejecución de acciones es un elemento clave del desarrollo.
«... se deben diseñar actividades que permitan al alumno ser creativo, colaborativo, que tenga que enfrentar situaciones nuevas y desafiantes, de modo que en colaboración de sus pares o de su entorno supere la situación» (RG_1: 10-9:9).	De lo anterior, podemos ver cómo, situado en la dimensión teórico-referencial de las interacciones y la cultura (cultural-relacional), el profesor se expresa y reflexiona acerca de la importancia que tiene la interacción entre los estudiantes como espacio formativo donde se construye el conocimiento a partir de los procesos comunicativos de los alumnos, reconociendo como lugar donde se promueve la creatividad.
«... se deben diseñar actividades que permitan al alumno ser creativo, colaborativo, que tenga que enfrentar situaciones nuevas y desafiantes, de modo que en colaboración de sus pares o de su entorno supere la situación» (RG_1: 10-9:9).	La referencia a la creatividad podría estar comunicando la noción de desarrollo subyacente, un carácter muy especial que apunta hacia la iniciativa, la tolerancia del riesgo. Vale la pena recordar que muchas de las aproximaciones a la ZDP la consideran una zona donde se genera la creatividad del estudiante y no solamente la posibilidad instrumental de resolver problemas exitosamente, y sobre todo donde pueden y deben ocurrir transformaciones, reestructuraciones personales, de alto valor y trascendencia.
«... darse cuenta de por qué se está equivocando de concepto o cómo de lejos está del concepto que estamos viendo, pero sobre, el por qué está equivocado, que vea por qué su compañero, que él reflexione a través de su inquietud si está bien o está mal, o cuán lejos está del otro» (E_2: 9-106:106).	También hay una referencia al conocimiento científico y a la importancia de la conciencia del conocimiento, de donde se desprende una fuerte impregnación del componente metacognitivo.
«... llega un momento en frío, durante la clase, donde les dices: defíname qué entendió usted por campo eléctrico, sin haber estudiado en FRÍO, y ahí comienzan las dificultades, a preguntar cómo es esto, y ahí salen los contenidos, los constructos que tiene cada UNO FORMADO A PARTIR DE UN MISMO ESTÍMULO, que fue la clase, y vas a ver qué cercanía hay con lo que tú enseñaste pero cuando comienzan a trabajar en conjunto, cuando empiezan a ir COMPARAR lo que tú escribiste ahora con el otro, llegan a una definición y llegan a una definición global, ahí se comienza a formar en VIVO el propio concepto original» (RG_7: 8-52:52).	Igualmente, resulta significativa la referencia al dominio y la conciencia que ellos alcanzan respecto a la producción de relaciones deseables, y la importancia del trabajo en conjunto para el desarrollo de los propios procesos formativos en los cuales están involucrados, y sobre todo para el aprendizaje de las materias (Vigotsky, 1979; Karmiloff-Smith, 1994; Warford, 2010).

En el caso del profesor 2 predomina, en casi la mayor parte de los momentos, el componente *clásico instrumental* (figura 3); pero hay una notable presencia de la importancia que tiene el sujeto y cómo «contextualizarle» el conocimiento científico a través de sus experiencias, sus gustos e inquietudes; busca ponerse en el sitio de sus estudiantes y, en cierta medida, reconoce las emociones y sentimientos que cada uno de ellos va presentando en las clases, haciéndose ello presente en cada momento (C, O1, E, O2). Hemos sistematizado estos datos en la tabla 3.

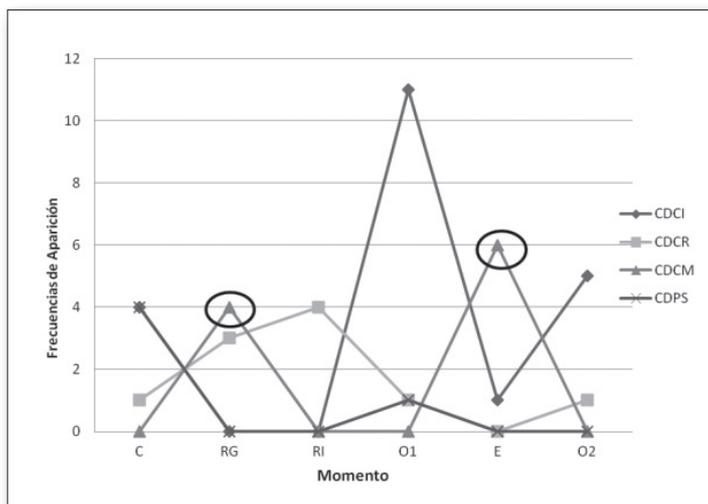


Fig. 3. Dimensiones teórico-referenciales del profesor caso 2 (P2).

El desarrollo desde la dimensión teórico-referencial personal significativa se entiende como un proceso de apropiación y construcción de significados «desde» el sujeto (el/la estudiante), condicionados por sus intenciones, motivaciones, valores, etc.

Tabla 3.  
Dimensiones teórico-referenciales del profesor caso 2 (P2)

<i>Discurso del docente (Caso P2)</i>	<i>Comentario interpretativo</i>
«... Ahora yo siempre meto cosas de creatividad y les pregunto cosas a ellos y salen ejemplos buenos, por ejemplo equilibrio térmico, cuando nos tomamos las manos, cuando uso el guatero, excelente ejemplo, [ac] todo el tiempo van saliendo como cosas que para ellos son su realidad» (E_ [5: 7 (128:130)] 130).	En cierta medida, desde esta dimensión la subjetividad alcanza un lugar importante, no solo por su acción conformadora del funcionamiento, sino porque se convierte en un referente sustancial de la acción didáctica (Baquero, 2011).
«... P: yo encuentro que la relación entre el aprendizaje y el desarrollo, que son así como que van de la mano... si, son directamente proporcionales o sea si uno aumenta la otra también, creo que una implica a la otra, tiene una doble implicancia; si hay aprendizaje hay desarrollo, y si hay desarrollo también hay aprendizaje» (E_2: 11-22:230 ).	El aprendizaje y desarrollo son dos caras de una misma moneda, tienen relación directa, se suponen y afectan mutuamente; si hay efecto en uno, el otro también sufre un efecto (Kofka, 1930, citado en Vigotsky, 1979). Esta es una visión relativamente compleja de la relación, al no verlos como independientes y tender a considerarlos como una unidad.
«... Creo que es muy importante que como docentes nos cuestionemos las metodologías y la efectividad de estas en el aprendizaje de nuestros estudiantes, pensando más en ellos que en nosotros» [RI_3: 3 (81:81)].	La reflexión problematiza las metodologías y se orienta hacia las necesidades de los estudiantes; hacia sus procesos, estados personales, motivaciones, etc. Este viraje hacia el sujeto, al permitir el descentramiento del componente técnico, puede considerarse como premisa de la valoración y el tratamiento de la subjetividad.

<i>Discurso del docente (Caso P2)</i>	<i>Comentario interpretativo</i>
«... Es muy importante que yo como docente me dé el tiempo de identificar las diferentes concepciones que puedan tener los alumnos sobre un concepto. Cómo una frase o ejemplo puede influir en el concepto creado por el alumno. Esto tengo que irlo reflexionando con ellos, también creo que es importante que tenga más cuidado sobre los conceptos «no apropiados» que transmitimos a los estudiantes cuando exponemos ejemplos» [RI_3: 2 (94:94)].	La afirmación hace, implícitamente, referencia a los conocimientos previos, considera el punto diferencial en las estructuras de conocimientos. Al dar paso a la reflexión conjunta se asoma a la relevancia de los conocimientos co-construidos; sin embargo, en su lenguaje incorpora la noción de «transmisión» que resulta en buena medida incongruente. Es posible pensar que tal expresión constituye un modo, no reflexionado, de referirse al proceso de enseñanza-aprendizaje.
«... para explicarles la diferencia entre calor y temperatura, casi siempre trato de hablarles lo que les pasa en educación física y cuando están acostados, cuando usted está haciendo educación física o hace usted actividad física su temperatura es mayor que cuando usted está durmiendo, ¿por qué siento la necesidad de cubrirme cuando me acuesto? Entonces ahí me dicen, ah sí, ¡ya! Entonces hay más movimiento, más energía, entonces ahí lo asocian, y eso para ellos en el fondo es más comprensible, porque tienen que calentar antes de hacer un ejercicio» [RG_7: 5(38:38)].	Se introduce el plano personal, considerando «lo que les pasa», sus estados, percepciones y experiencias ancladas en su propio cuerpo. Desde esta consideración, lo personal comienza a cobrar significado en una dimensión donde la corporalidad deviene significativa.

Por último, en el caso del profesor 3, encontramos en su discurso muchas ideas que se identifican con la dimensión teórico-referencial orientada hacia la cognición como proceso madurativo del organismo cognitivo-maduración, esto es, el desarrollo guía el aprendizaje:

... el diseño de las actividades tendrá que estar enfocado en la etapa de pensamiento que se encuentra el estudiante, ya que (.3) la parte académica lamentablemente va más atrás que el desarrollo y probablemente una vez que el alumno ha llegado no a su cuarto medio, sino que ha egresado, ahí siento que en cierta medida se alcanza la paridad (E\_2: 5-61:61).

como te comentaba, mi cuestionamiento viene siempre, o sea, ¿estoy haciendo las cosas bien? ¿Realmente me estoy poniendo en el pellejo (...) del alumno con su grado de madurez? (E\_2: 13-87:87).

Como podemos observar en la figura 4, el mayor número de frecuencias se focaliza en la dimensión teórico-referencial clásica instrumental, seguido de la dimensión cognitivo-maduración genética, donde se expresa en reiteradas ocasiones, tanto en (RG) como en (E), la importancia que tiene la madurez del estudiante en el logro del resultado, la organización de los contenidos, las estrategias, el qué de los procesos. Hemos sistematizado estos datos en la tabla 4.

Tabla 4.  
Dimensiones teórico-referenciales del profesor caso 3 (P3)

<i>Discurso del docente (Caso P3)</i>	<i>Comentario interpretativo</i>
«... hay que tener un hilo conductor, que justamente por la edad de los chicos, y dado que ellos son concretos, ellos necesitan cosas tangibles, cosas que están ahí, que la capacidad de su lenguaje es en cierta medida limitada hasta cierto punto, porque son concretos, necesitan llevarlo todo al plano concreto» (RG_7: 4-47:47).	Según se puede apreciar, para este profesor el desarrollo ocurre según se va avanzando con el tiempo; a medida que este transcurre el estudiante adquiere mayor desarrollo, por ende, incrementa la madurez y, supone, en ello se encuentra una mayor disposición para el aprendizaje. Por lo tanto, el desarrollo depende de los procesos internos del sujeto.

<i>Discurso del docente (Caso P3)</i>	<i>Comentario interpretativo</i>
<p>«... dentro de una misma sala, yo tengo a niñas y varones (.3), puede que los chicos vayan más adelantados en el aprendizaje, los varones más adelantados en el aprendizaje, pero el desarrollo emocional para poder evaluar y para poder manejar este aprendizaje va más atrás, pero LAS DAMAS, aun cuando puedan tener LIGERAMENTE menos herramientas de carácter académico, menos herramientas de carácter cognitivo, si aprovechan mucho mejor en FORMA ese proceso, entonces insisto SIEMPRE en que lo ideal es que vayan a la par, pero la realidad indica que el grado de aprendizaje / [le] YO SIENTO (...) que va más adelante atrás que el grado de desarrollo, (...) por lo tanto, (...) en términos generales, (...) la parte académica lamentablemente va más detrás del desarrollo y probablemente una vez que el alumno ha llegado a cuarto medio, que ha egresado ahí, siento que en cierta medida se alcanza la paridad» (E_2: 4-61:61).</p>	<p>El desarrollo va a la zaga del aprendizaje.</p>
<p>«... el cuento viene y yo me hago la consulta si es más bien por un tema de manejo de lenguaje o es por un tema de madurez, de madurez emocional, de madurez mental en el que ese aspecto también lo que nosotros, me parece también se repite, muchas veces se replica; si lo aprovechamos es más favorable» (RG_7: 5-47:47).</p>	<p>Por lo que tienen una relación de independencia; los mecanismos reguladores que presiden y dirigen el funcionamiento en la construcción del conocimiento escolar son de naturaleza interna, y por lo tanto de base biológica (Piaget, 1978). En la cita siguiente puede verse que el presumible asidero en mecanismos reguladores internos y biológicos no se experimenta como una limitación, sino como condición que puede ser aprovechada, si se conoce y se trabaja del modo adecuado. En el fondo, esta manera de ver las cosas está bastante próxima a la expresada en la concepción piagetiana del desarrollo.</p>
<p>«... Yo vuelvo justamente al hecho que decía, nuestros alumnos necesitan ser tan concretos como a veces nosotros mismos, que necesitamos tener el referente más simple y más ubicable que tenemos a la vista y no hacemos como la exigencia mental de poder justamente ir un poco más allá justamente tomando los conceptos» (RG_7: 14-36:36).</p>	<p>Los apoyos y referencias que se hacen recaen en la importancia de los esquemas como marco referencial de la acción; los factores sociales no son mecanismos formadores o estructuradores (Coll, 2000).</p>
<p>«... cuando nosotros en química trabajamos directamente con el concepto de los orbitales moleculares (...) en algún momento de su desarrollo a los chicos les hablaron de casilleros y asumen que son espacios físicos invariables y permanentes en el tiempo donde van a estar, siempre hay uno, dos, electrones, lo que sea; entonces también este proceso y estas dificultades que nosotros vamos encontrando tienen que ver con una línea de trabajo sostenida en el tiempo que (...) cada individuo (...) por nuestra naturaleza sentimos que lo que hacemos es lo más importante y no vemos (...) el proceso del alumno como con un todo, o sea que yo tomo esta materia prima y a través de este proceso lo voy haciendo variar, y la voy haciendo madurar, entonces también las dificultades vienen, porque lamentablemente no hay una (...) no hay una (...) no hay un continuo en el proceso del niño, el niño biológicamente se va desarrollando en un continuo (...) pero en su formación su desarrollo mental y sus estrategias y habilidades no tiene un continuo, tiene muchas pausas» (RG_7: 14-19:19).</p>	<p>El desarrollo parte de la premisa de que el sujeto construye el conocimiento verdadero a través de un movimiento comandado por el orden biológico que, conforme con ello, va tornando al dominio, y el control pasa a externalizarse en su entorno y contexto (Bronckart, 2000).</p>

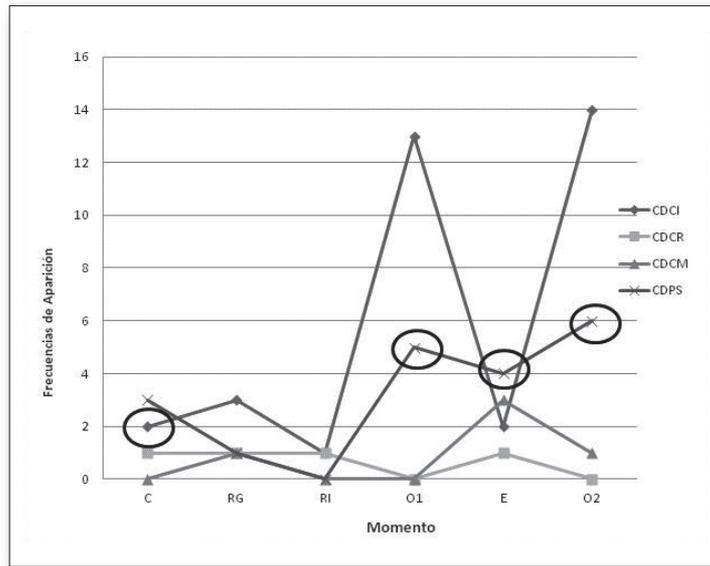


Fig. 4. Dimensiones teórico-referenciales del profesor caso 3 (P3)

En síntesis, podemos observar con el análisis que las frecuencias en el discurso de los tres profesores se comportan de forma muy similar; ello puede deberse a que desde la elección de los casos se evidenció un comportamiento parecido en la elección de sus preferencias (obtenidas con el cuestionario). En general podemos decir que el caso 3 presenta un mayor número de frecuencias en la categoría CDCR, con mayores elementos que configuran el desarrollo de los estudiantes con una tendencia cultural y de las relaciones; en cambio, el segundo caso tal vez sea el que posee más frecuencias en todas las categorías, con menor predominio de características que se refieran a la CDCI, y remite a tendencias instrumentales operativas. En general, contamos con evidencias del carácter complejo e híbrido de las concepciones de los profesores, y la preponderancia del plano instrumental operativo al pensar e instrumentar el desarrollo de sus estudiantes.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Diferentes investigaciones realizadas en los últimos 10 años, enfocadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, coinciden en que, en las aulas, subsisten elementos significativos de un enfoque tradicionalista (Pozo, 2006; Leymonié *et al.*, 2009), lo cual es considerado uno de los motivos que limitan de forma extraordinaria el aprendizaje y desarrollo de múltiples habilidades en los estudiantes, quienes muestran poco avance en la adquisición, dominio y apropiación de los aprendizajes científicos (Labarrere, 1999 y 2000).

Ahora, los datos obtenidos en esta investigación comienzan a mostrar que el profesor de ciencias avanza hacia un concepto de desarrollo, desde la lógica de aprender el contenido, para lograr que el alumno pueda adquirir autonomía. Desde esta posición, es proclive a concebir la necesidad de entronizar en las clases actividades que promuevan el aprendizaje significativo. Cuando se profundiza en el análisis se identifican algunas características que hacen pensar que el profesor intuye, a través de algunos elementos teóricos, la relación más compleja entre aprendizaje y desarrollo. Si bien el desarrollo de sus estudiantes no se encuentra en sus motivos e intenciones de forma explícita, como un objetivo que promover directamente en sus clases, existen elementos que llevan a pensar que en alguna medida se hace cargo de ello. Se está en presencia de un hecho interesante, consistente en que las concepciones

avanzan en el sentido de un paradigma que se expresa en una concepción cada vez más compleja, aunque todavía parcial, del aprendizaje y la enseñanza. Obviamente, las anteriores apreciaciones requieren más evidencia empírica que pueda soportar las conjeturas expresadas discretamente aquí.

## CONCLUSIONES PRELIMINARES

Se puede concluir que los profesores de ciencia que conformaron esta investigación mostraron tener un *perfil conceptual complejo e híbrido*. Por tanto, es imposible concebir una explicación de las concepciones utilizando taxonomías puras, las cuales, ante la evidencia de la naturaleza compleja del pensamiento de los profesores, resultan inadecuadas o cuando menos insuficientes. El profesor intuye la importancia de promover el desarrollo de sus estudiantes, lo cual se pone de manifiesto sobre todo en el momento de interactuar en un colectivo de pares, donde tiene la oportunidad de hablar y reflexionar acerca de su quehacer en el aula, de exponer sus puntos de vista. En cambio, cuando trabaja de forma individual su perfil conceptual tiende a centrarse en corrientes teóricas retrotraídas a tendencias instrumentales, operativas y con metodologías que centran su atención en la acumulación de contenidos. Lo anterior llama a profundizar en el efecto del diálogo entre pares como vía para que el profesor avance hacia una comprensión más compleja del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación consecuentemente.

Solo restaría decir que los resultados obtenidos en esta investigación en buena medida concuerdan y avalan los obtenidos por Tobin & McRobbie (1997), Mellado (2004), Labarrere (2003), Pozo (2006), Labarrere (2006), Gómez *et al.* (2012) y Guisasola & Morentin (2010), quienes han declarado en sus hallazgos la variabilidad, mezcla y efecto de hibridación que mantienen las concepciones docentes al explorarlas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, transitando desde concepciones ingenuas y tradicionalistas hasta concepciones más sofisticadas que van complejizando los discursos y las acciones en el aula.

## AGRADECIMIENTOS

Se expresa el mayor de los agradecimientos a los proyectos AKA03 y AKA04, por las orientaciones metodológicas brindadas para el desarrollo de este trabajo de investigación, que dio origen al producto presentado en el presente artículo.

## REFERENCIAS

- ABD-EL-KHALICK, F., & LEDERMAN, G. (2000). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. *International Journal Science Education*, 22(7), 665-701.  
<https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- AZNAR, S., & SERRAT, E. (coord.). (2000). *Cuadernos para el análisis 13 Piaget y Vigotsky ante el siglo XXI: referentes de actualidad*. Barcelona, Horsori Editorial.
- BAQUERO, R. J. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Argentina, AIQUE, 13-245.
- BAQUERO, R. J. (2011). *Introducción a la psicología del aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- BRONCKART, J. P. (2000). El problema de la conciencia como «anализador» de las epistemologías de Vigotsky y de Piaget. En S. Aznar & E. Serrat. (coords.), *Cuadernos para el análisis 13 Piaget y Vigotsky ante el siglo XXI: referentes de actualidad* (15-41). Barcelona, Horsori Editorial.
- BRUNER, J. S. (2004). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid, Ediciones Morata.

- CASTORINA, J. A., FERRERIRO, E., KOHL DE OLIVEIRA, M., & LERNER, D. (1996). *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*. Buenos Aires, Paidós Educador.
- COLL, C. (2000). La teoría genética y los procesos de construcción del conocimiento en el aula. En S. Aznar & E. Serrat (coords.), *Cuadernos para el análisis 13 Piaget y Vigotski ante el siglo XXI: referentes de actualidad* (7-32). Barcelona, Horsori Editorial.
- CPEIP (2003). *Marco para la Buena Enseñanza*. Santiago de Chile, Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, Ministerio de Educación de la República de Chile.
- DÍAZ, B. A., ARIAS, L. G., & PÉREZ, D. A. (2011). *La construcción de textos orales y escritos en la escuela primaria. Propuesta de enseñanza-aprendizaje, desde una concepción desarrolladora*. Ciudad de La Habana, Educación Cubana.
- FLICK, U. (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid, Ediciones Morata.
- FURIÓ, C., & CARNICER, J. (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos. *Enseñanza de las ciencias*, 20(1), 47-73.
- GÓMEZ, V., GUERRA, P., SANTA CRUZ, J., THOMSEN, P., RODRÍGUEZ, C., & BEAS, J. (2012). Diadas reflexivas colaborativas: construyendo nuevos significados sobre aprendizaje y enseñanza. *Electronic journal of research in educational psychology*, 10(26), 271-310.
- GUISASOLA, J., & MORENTIN, M. (2010). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1), 127-140.
- JOGLAR, C., & QUINTANILLA, M. (2014). Aprendiendo a promover competencias científicas escolares mediante el diseño de preguntas con sentido. En M. Quintanilla. (comp.), *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las «emociones, sonidos y voces» del aula* (121-152). Santiago de Chile, Editorial Bellaterra.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1645>
- KARMILOFF-SMITH, A. (1994). *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo*. Madrid, Alianza Editorial.
- LABARRERE, A. (1999). Aprendizaje... ¿Qué le oculta la enseñanza? *Revista Siglo XXI*, 1(7), 36-44.
- LABARRERE, A. (2000). Aprendizaje y desarrollo. *Revista Cubana de Psicología*, 17(2), 28-30.
- LABARRERE, A. (2003). La formación de profesores de ciencia: un enfoque desde la teoría de la profesionalización temprana y de los procesos de orientación. *Extramuros*, 2(2), 21-32.
- LABARRERE, A. (2006). Aprendizaje, complejidad y desarrollo: agenda curricular para enseñar en los tiempos actuales. *Revista de Psicología*, 15(2), 65-76.  
10.5354/0719-0581.2012.17147.
- LABARRERE, A. (2012). De la ayuda a la colaboración. ZDP como célula del enfoque histórico cultural vigotskiano y eje del desarrollo de los estudiantes. *I Congreso Internacional sobre la Teoría Histórico-Cultural e 11ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília*, Brasil.
- LABARRERE, A. (2016). Zona de Desarrollo Próximo como eje del desarrollo de los estudiantes: de la ayuda a la colaboración. *Summa Psicológica UST*, 13(1), 45-56.
- LABARRERE, A., & QUINTANILLA, M. (2002). La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo. *Pensamiento educativo*, 30, 121-137.
- LEYMONIÉ, J., BERNADOU, O., DIBARBOURE, M., SANTOS, E., & TORO, I. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Santiago de Chile, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.
- MELLADO, V. (2004). ¿Podemos los profesores de ciencias cambiar las concepciones y prácticas docentes? *I Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/dcem/com04baires.pdf>.

- MINEDUC (2009). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media*. Santiago de Chile, Ministerio de Educación de la República de Chile. ISBN: 978-956-292-258-6. Registro de propiedad Intelectual N.º 185350.
- PAJARES, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.  
<https://www.jstor.org/stable/1170741>
- PATÍÑO, L. (2007). Aportes del enfoque histórico cultural para la enseñanza. *Educación y educadores*, 10(1), 53-60.
- PIAGET, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI.
- POZO, J. I.; Scheuer, N.; Pérez Echeverría, M.; Mateos, M.; Martín, E. & de la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona, España: Editorial GRAÓ.
- TOBIN, K., & McROBBIE, C. (1997). Beliefs about the nature of science and the enacted science curriculum. *Science & education*, 6(4), 355-371.
- VALSINER, J. (1998). The development of the concept of development: Historical and epistemological perspectives. En W. Damon & R. M. Lerner. (eds.), *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development* (189-232). Nueva York, John. Willey & Sons.
- VIGOTSKY, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.
- WARFORD, M. (2010). The zone of proximal teacher development. *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 252-258.  
[www.10.1016/j.tate.2010.08.008](http://www.10.1016/j.tate.2010.08.008)

---

# How do teachers of science in Secondary Education think about the notion of development of their students?

Olga Lidia Malvaez Sánchez

Pontificia Universidad Católica de Chile, doctorado en Ciencias de la Educación, Facultad de Educación  
olmalvae@uc.cl

Alberto Félix Labarrere Sarduy

Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile, director magíster en Psicología, profesor titular  
alabarrere@santotomas.cl

Mario Roberto Quintanilla Gatica

Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento Didáctica de las Ciencias, profesor asociado  
mquintag@uc.cl

In this article we provide some theoretical and methodological guidelines to understand the conceptions of development of students, underlying the thinking of teachers in secondary education, and taking into account a group of 99 teachers, to whom a questionnaire on Development Plans was applied, 3 of which were only considered. The way in which referential dimensions operate was identified; an effect of «referential adjustment» was found, as well as inconsistencies and imbalances in the theoretical referential dimensions of their conceptions.

The most significant results show science teachers with a complex and hybrid conceptual profile. Therefore, it is impossible to conceive an explanation of conceptions using pure taxonomies, which, given the evidence of the complex nature of teachers' thinking, are inadequate or at least insufficient. Teachers are aware of the importance of promoting development in their students, which is especially evident when interacting in a group of peers, where they can talk and reflect on their work in the classroom to present their perspectives. On the other hand, when working individually, their conceptual profile tends to focus on theoretical currents that are backward to instrumental, operational trends and methodologies that focus on the accumulation of content. This calls for an in-depth study of the effect of peer-to-peer dialogue as a way for the teacher to consequently move towards a more complex understanding of learning, teaching and evaluation.

Finally, it can be stated that the results obtained in this research largely agree with studies where an emphasis has been put on the variability, mixture and hybridization effect that the teaching conceptions maintain when they are explored within the teaching-learning-evaluation process, transiting from naive and traditionalist conceptions to more sophisticated notions that make speeches and actions in the classroom more complex.