

# LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE POSIBLES RELACIONES ENTRE LAS REPRESENTACIONES SOBRE EL APRENDIZAJE DE DOCENTES Y ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE PROFESORADO

---

SCIENCE TEACHER TRAINING: DESCRIPTION AND ANALYSIS OF POSSIBLE  
RELATIONSHIPS BETWEEN THE LEARNING CONCEPTIONS OF PROFESSORS AND  
UNIVERSITY STUDENTS

Silvia Lucía Vilanova (\*)

María Basilisa García

Mauro Chaparro

Marcela Natal

*Universidad Nacional de Mar del Plata  
Argentina*

## Resumen

---

El cambio educativo no solo requiere de modificaciones curriculares sino también de la reflexión de los docentes sobre sus propias concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza, ya que estas determinan su relación con el conocimiento y la práctica docente, cuestión que adquiere especial relevancia en la formación de futuros profesores. Este trabajo aporta los resultados de la caracterización y el análisis de posibles relaciones entre las concepciones implícitas sobre el aprendizaje de docentes y estudiantes universitarios de profesorado en ciencias. Se realizó un estudio descriptivo de la variable Concepciones sobre el aprendizaje, con 167 participantes de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. El tratamiento de los datos se realizó a través del análisis descriptivo univariado y multivariado. Los resultados reflejan que cada sujeto convive con diferentes concepciones simultáneas en función del contexto, observándose similitudes y diferencias entre las concepciones de cada grupo.

**Palabras clave:** docentes, estudiantes, representación, aprendizaje, enseñanza superior.

## Abstract

---

Educational changes require not only curricular changes, but also teachers' reflections on their own implicit conceptions about teaching and learning, as they determine their relationship to knowledge and their practice. This paper provides a characterization and comparison of implicit conceptions of teachers and science teaching students. A descriptive study of the variable conceptions of learning was carried out with a non-random stratified sample of 167 individuals from the National University of Mar del Plata, Argentina. Univariate descriptive analyses were performed and two multivariate statistical methods were combined: the factorial analysis of multiple correspondences and K-means method. The data shows that each individual does not maintain a single underlying theory about learning, with different simultaneous views coexisting, depending on the context.

**Keywords:** teachers, students, representation, learning, higher education.

---

### (\*)Autor para correspondencia:

Silvia Lucía Vilanova  
Magister en Psicología Social  
Universidad Nacional de Mar del Plata  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Departamento de Educación Científica  
Complejo Universitario Manuel Belgrano  
Dean Funes 3350, Mar del Plata, Argentina  
Correo de contacto: svilano@mdp.edu.ar

©2010, Perspectiva Educacional  
<http://www.perspectivaeducacional.cl>

RECIBIDO: 30 de abril de 2016  
ACEPTADO: 20 de septiembre de 2016  
DOI: 10.4151/07189729-Vol.56-Iss.1-Art.464

## 1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y PLANTEO DEL PROBLEMA

El desafío de poner en marcha nuevos modelos educativos está mostrando resultados que ponen en evidencia la complejidad del problema ya que, en las últimas décadas, la gestión social del conocimiento se ha modificado, pero la dinámica de las aulas apenas ha cambiado (Pozo, 2008). Se han señalado principalmente tres grandes cuestiones relacionadas con la necesidad y las dificultades del cambio educativo: a) la presentación epistemológica de las disciplinas, porque en las aulas siguen presentes posiciones realistas ingenuas que no concuerdan con las visiones actuales del conocimiento científico (Aparicio, Hoyos & Niebles, 2004); b) las formas de gestionar socialmente el conocimiento, que se mantienen detenidas en el tiempo, muy distantes de los modos de acceso a la información que utilizan los jóvenes actuales (Ravanal Moreno, Camacho González, Escobar Celis & Jara Colicoy, 2014) y c) un fracaso relativo en los esfuerzos de capacitación y formación docente, en vista de que la instalación de un nuevo modelo pedagógico apenas se ha visto reflejado en las prácticas docentes (Chai, 2010).

Con respecto a este último punto, una de las posibles razones por las que el cambio no se traduce en la dinámica del aula, es que profesores y estudiantes mantienen creencias consistentes con verdaderas teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza, que se encuentran profundamente arraigadas, no solo en la cultura escolar dominante, sino en las propias estructuras cognitivas de los sujetos (Porlán & Martín del Pozo, 2004). Estas creencias no cambian por sí solas; las experiencias académicas tienen una influencia sobre ellas y las experiencias prácticas, en general, contribuyen a confirmarlas (Vaillant, 2005). En el caso particular de los docentes, los estudios realizados han puesto en evidencia que, para que se produzca un cambio, no basta con que se apropien del discurso teórico pedagógico actual, sino que es necesario que cambien sus concepciones personales, porque estas determinan su práctica, su forma de relacionarse con el conocimiento y de gestionar la dinámica del aula (Brownlee & Berthelsen, 2006; Fives & Buehl, 2008).

La revisión de la literatura de investigación sobre el tema revela que, si bien existe una extensa evidencia del vínculo entre las concepciones educativas y la práctica docente (Prosser & Trigwell, 1997; Kember, Kwan & Ledesma, 2001; Entwistle, McCune & Hounsell, 2002; Brownlee, 2003; Chapman, Ramondt & Smiley, 2005), se requiere aún más evidencia sobre la relación entre las concepciones de los docentes y las de los estudiantes (Northcote, 2009). Los estudios muestran que su indagación se ha realizado escasamente en el ámbito universitario (Schraw, 2010, 2013) y utilizando distintos tipos de instrumentos, lo que no ha permitido analizar la vinculación entre ambos grupos de sujetos. Las investigaciones sobre las concepciones de los docentes (Kember, 1997; Samuelowicz & Bain, 1992, 2001 y 2002; Driel, Bulte & Verloop, 2007) y la de los estudiantes (Calderhead, 1996; Chalmers & Fuller, 1999; Eklund-Myrskog, 1998; Schommer-Aikins, 2008), se han hecho de manera independiente (Baker & Moroz, 1996 y Tavares, Brzezinski & Silva, 2000), sin aportar información sobre la intersección entre las creencias de estudiantes y profesores, especialmente en el contexto de la educación universitaria, por lo que se requiere una aproximación mayor (Northcote, 2009).

Este estudio pretende realizar un aporte teórico en este sentido, ampliando la comprensión de las

posibles relaciones entre las concepciones sobre el aprendizaje de docentes y estudiantes universitarios, utilizando un mismo instrumento de recolección de datos y trabajando con un grupo de sujetos que enseñan y aprenden en una misma unidad académica: la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Por esta razón, el problema de investigación que orienta este trabajo puede traducirse en preguntas como: ¿Qué características tienen las concepciones sobre el aprendizaje de docentes y alumnos universitarios? ¿Existen relaciones entre las concepciones sobre el aprendizaje de ambos grupos?

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Desde los trabajos pioneros de Perry (1970), el estudio de las concepciones ha sido abordado con creciente profundidad, enfocando especialmente el interés en las creencias de los sujetos sobre qué es el conocimiento y cómo se conoce (Duell & Schommer, 2001; Schommer, 1990) y en las relaciones de ese conocimiento con su aprendizaje y su enseñanza (Hofer & Pintrich, 1997). La psicología cognitiva ha probado que los sujetos construyen representaciones sobre el mundo y la manera de manejarse en él. Algunas de estas representaciones son concepciones sobre distintas cuestiones o prácticas y según algunos autores (Pozo, 2001), son de dos tipos diferentes: explícitas, compuestas por conocimiento declarativo y fácilmente verbalizable e *implícitas*, de carácter fundamentalmente procedimental y de difícil acceso.

A pesar de la gran cantidad de investigaciones realizadas sobre el tema y sintetizadas en diferentes trabajos de revisión (Hofer & Pintrich, 2002; Porlán & Martín del Pozo, 2002; Luft & Roehrig, 2009), las últimas comparaciones (Schraw, 2013; Abell & Lederman, 2014) de los principales estudios muestran la falta de convergencia en los resultados obtenidos. Por esta razón, pareciera no existir aún un acuerdo en la comunidad científica acerca de la definición del constructo concepciones (Schraw, 2013), su naturaleza representacional (Hofer, 2004), la influencia de las cuestiones de dominio (Limón, 2006) y su construcción y evolución (Schraw, 2010). Esta falta de claridad sobre su conceptualización se explica en parte por los diferentes marcos teóricos desde los que se las ha abordado (Schraw, 2013), ya que el modo en que se las define incide tanto en los métodos y diseños de investigación utilizados como en la interpretación que se hace de los resultados obtenidos (Hofer & Pintrich, 2002; Bromme, Kienhues & Stahl, 2008).

Por esta razón, resulta imprescindible definir el constructo y caracterizar su naturaleza representacional como punto de partida para el logro de un verdadero avance en la investigación sobre el tema ya que, por ejemplo, para algunos investigadores el término concepciones se limita a las creencias sobre qué y cómo se conoce, mientras otros entienden que abarca diversos aspectos asociados a la adquisición del conocimiento (cómo se aprende, cómo se enseña, etc) (Hofer, 2002). En este sentido, también, Scharw (2013) señala la necesidad de unificar criterios, no solo sobre la definición, sino sobre la naturaleza de las concepciones, de manera tal de construir un marco teórico único.

En este trabajo, se definen las *concepciones sobre el aprendizaje* como las representaciones que poseen

los sujetos sobre *qué es aprender, qué se aprende, cómo se aprende y qué y cómo se evalúa*. En cuanto a su naturaleza psicológica, se asume que todos los individuos construyen representaciones que conforman concepciones descritas en términos de teorías, con cierto carácter subjetivo e implícito (Pozo, Scheuer, Mateos, & Pérez Echeverría, 2006). Estas concepciones constituyen un tipo de conocimiento tácito, automático, con un fuerte componente procedimental y que se adquieren por procedimientos asociativos en escenarios socialmente compartidos.

En este marco conceptual, el presente estudio indaga las concepciones sobre el aprendizaje en docentes y estudiantes universitarios, consideradas como teorías implícitas y entendidas como "(...) representaciones mentales que forman parte del sistema de conocimiento de un individuo e intervienen en sus procesos de comprensión, memoria, razonamiento y planificación de la acción" (Rodrigo, Rodríguez & Marrero, 1993:334). Abordar el problema desde esta perspectiva, si bien requiere un esfuerzo metodológico debido a la dificultad de acceso a las representaciones implícitas, resulta interesante ya que permite plantear aspectos relevantes en referencia a la naturaleza funcional de estas representaciones, la vinculación individuo-cultura y las relaciones entre pensamiento y acción (Rodrigo et al., 1993).

## **2.1. Concepciones sobre el aprendizaje**

Mucho antes de estudiar modelos de aprendizaje y enseñanza en su formación profesional, los docentes han transitado distintos niveles del sistema educativo como alumnos, interactuando en distintos espacios educativos y elaborando teorías personales sobre estas cuestiones. Sin embargo, este conocimiento intuitivo e implícito, adquirido a partir de la experiencia y la interacción, no siempre coincide con el conocimiento explícito aprendido en su formación profesional y expresado en su discurso.

Algunos investigadores (Pozo & Scheuer, 2000), han identificado cuatro concepciones intuitivas sobre el aprendizaje que denominaron teoría Directa, Interpretativa, Constructiva y Postmoderna. En este trabajo, solo se describirán las tres primeras, ya que la teoría Postmoderna no se ha visto representada en estudios preliminares realizados por los propios autores (Martín, García y Vilanova, 2013).

La teoría Directa supone que para que se produzca el aprendizaje basta con exponer al estudiante a aquellos conocimientos de los que debe apropiarse, concibiéndolo como una copia de la realidad en la que la función del docente es presentar la información y la del estudiante hacerla propia de manera pasiva. El modelo de esta teoría es muy cercano al conductismo ingenuo y a los enfoques tradicionales. Si bien la mayoría de los docentes y estudiantes universitarios no comparten explícitamente la idea de que aprender es básicamente repetir lo enseñado, muchas de las prácticas docentes en el aula universitaria están aún permeadas por esta concepción. Por ejemplo, una de las principales actividades de los estudiantes en las clases teóricas consiste en tomar apuntes de las explicaciones de sus profesores, registrando de la manera más literal posible esa información y mostrando así que su idea de aprendizaje es copiar lo que les fue transmitido. Por su parte, algunos profesores también tienen la idea de que para enseñar basta con presentar la información tal como es

(Pozo, 2008).

La teoría Interpretativa, por su parte, considera que para aprender no basta con presentar la información, sino que es necesario que el estudiante realice una actividad cognitiva, aunque la meta de esa actividad no sea la construcción de su propio conocimiento sino la realización de copias mejores o más eficaces del contenido que se le está presentando. De esta manera, la función del docente ya no es solamente transmitir el saber sino también favorecer esa actividad cognitiva en los estudiantes, alentando la capacidad de gestionar sus propios procesos de aprendizaje y de regular su motivación y su atención, asignándoles un rol menos pasivo.

Por último, la teoría Constructiva supone que el objeto de aprendizaje sufre necesariamente una transformación al ser aprendido por el sujeto, que lo re-describe en su estructura cognitiva. De este modo, la participación del estudiante es imprescindible, los procesos psicológicos implicados constituyen el centro del problema y no existe un resultado de aprendizaje óptimo, ya que variables como el contexto en el que se aprende o los propósitos establecidos intervendrán en el aprendizaje dándole distintos matices.

Si bien estas concepciones comparten algunos supuestos con teorías psicológicas sobre el aprendizaje (como el Conductismo, el Cognitivismo o el Constructivismo), en ningún caso existe una correspondencia lineal, dado que no son construidas como consecuencia de la educación formal sino, como ya se expresó, elaboradas de manera intuitiva a partir de las propias experiencias educativas. Tampoco constituyen categorías excluyentes, sino un continuo en el que pueden ubicarse las creencias de cada sujeto.

Este estudio se encuadra en esta perspectiva teórica, para describir las concepciones implícitas sobre el aprendizaje de docentes y estudiantes universitarios de carreras de profesorado en ciencias que comparten un mismo ámbito de enseñanza y aprendizaje y para analizar posibles relaciones entre ellas.

### **3. MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de estudio**

Desde un enfoque metodológico cuantitativo se planteó un estudio descriptivo cuyos objetivos fueron:

- Describir las concepciones sobre el aprendizaje de los docentes universitarios de ciencias.
- Describir las concepciones sobre el aprendizaje de los estudiantes universitarios de profesorado en ciencias.
- Analizar posibles relaciones entre las concepciones sobre el aprendizaje de ambos grupos.

#### **3.2. Participantes**

La muestra, no probabilística y estratificada por disciplina de formación, estuvo compuesta por 167 individuos, de los cuales 105 (63 %) fueron docentes provenientes de las carreras de Profesorado en

Matemática, Química, Física y Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, con más de cinco años de experiencia y 62 (37 %) fueron estudiantes avanzados de estas mismas carreras de profesorado.

De los 105 docentes que participaron del estudio, 25 dictan asignaturas de Física, 25 de Química, 27 de Matemática y 28 de Ciencias Biológicas. De los 62 estudiantes, 25 cursan el Profesorado en Matemática, 25 el de Ciencias Biológicas, 7 el de Química y 5 el de Física. Las diferencias en la cantidad de estudiantes por carrera se originan en el número de matriculados en cada una de ellas, ya que los Profesorados en Física y Química cuentan tradicionalmente, en esta Facultad, con una cantidad de alumnos inferior al resto, por lo que se trató de que su representación fuera proporcional.

La muestra se conformó identificando a los docentes y a los estudiantes pertenecientes a cada uno de los estratos, solicitándoles su participación voluntaria y seleccionando a aquellos que aceptaron, sin descuidar la representatividad de cada estrato y grupo. Las variables edad y género no son descritas en la muestra ya que no fue analizada su incidencia.

### 3.3. Diseño

Se utilizó un diseño ex post facto prospectivo simple (León & Montero, 1997) para describir y analizar posibles relaciones entre las siguientes variables:

- *Concepciones sobre el aprendizaje* ( $V_1$ ), definida como las ideas o creencias personales sobre qué es aprender, qué se aprende, cómo se aprende y qué y cómo se evalúa (dimensiones). La categorización de la variable se basó en las tres teorías implícitas Directa, Interpretativa y Constructiva (Pozo & Scheuer, 2000).
- *Condición* ( $V_2$ ) entendida como la pertenencia al grupo de docentes o de estudiantes, que constituyen las categorías de esta variable.

### 3.4. Materiales

Se utilizó el cuestionario de dilemas *Concepciones sobre la Enseñanza y el Aprendizaje* (ver Apéndice), diseñado y validado en un estudio previo (García, Mateos & Vilanova, 2014). Los dilemas, a diferencia de otro tipo de ítems, tienen carácter argumentativo y permiten contextualizar las respuestas, lo que los hace apropiados para trabajar desde el marco de las teorías implícitas, que destaca su carácter contextual. Este tipo de instrumento permite consultar a un número relativamente amplio de sujetos y, a su vez, acceder a contenido implícito, ya que no se formula una pregunta directa, sino que se plantea una situación contextualizada en la que los participantes deben involucrarse mediante la adopción de una postura (Martín et al., 2013). La prueba de fiabilidad arrojó un  $\alpha$  de Cronbach de 0.7108, lo que permite considerar que el instrumento tiene una consistencia interna adecuada. El procedimiento completo para establecer la validez de constructo y de contenido puede consultarse en García et al. (2014). El cuestionario final quedó compuesto por 10 dilemas con tres categorías de respuesta correspondientes a las tres teorías implícitas: Directa (D), Interpretativa (I) y Constructiva (C).

En la tabla 1 se muestra la distribución de los dilemas (D1, D2, etc.) en función de las dimensiones establecidas para la variable:

**Tabla 1**

*Distribución de dilemas en el cuestionario para cada dimensión de la variable Concepciones sobre el Aprendizaje*

	Qué es aprender	Qué se aprende	Cómo se aprende	Qué y cómo se evalúa
Dilemas	D1, D2	D3, D4	D5, D6, D7	D8, D9, D10

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.5. Procedimiento de recolección de datos

En el caso de los docentes, el instrumento fue administrado de manera personal y complementado con una entrevista, que no se analiza en este estudio. En el caso de los estudiantes, se administró durante el desarrollo de las clases de distintas asignaturas de las carreras, en presencia del docente responsable del curso y de un investigador. En todos los casos se explicaron los objetivos del estudio y su realización fue voluntaria y con consentimiento informado por escrito. Posteriormente, se realizó una devolución de los resultados a aquellos participantes que así lo solicitaron.

### 3.6. Procedimiento de análisis de los datos

- Para *describir* las concepciones de docentes y estudiantes (Objetivos 1 y 2), se realizó un análisis univariado, expresado en gráficos y tablas de frecuencias.
- Para explorar posibles relaciones entre las respuestas dadas por los estudiantes y docentes en cada dimensión de la variable (Objetivo 3), se utilizó la metodología propuesta por Lebart, Morineau & Piron (1995) en la que se combinan dos métodos estadísticos multivariados: un análisis factorial de correspondencias múltiples (AFCM) y una clasificación no jerárquica con el método de K-medias. El AFCM es un método exploratorio que permite estudiar las relaciones de interdependencia entre variables categóricas o cualitativas y conocer cómo está estructurada esta relación. Es equivalente al método de componentes principales (ACP) para variables cuantitativas. Para obtener una partición del conjunto de datos y una caracterización de cada grupo, se aplicó una clasificación jerárquica con el método de agregación alrededor de centros móviles (K-medias), logrando obtener clases (grupos) bien diferenciadas entre sí y homogéneas dentro de cada una. La metodología estadística propuesta permitió un análisis más minucioso de las relaciones entre las concepciones de docentes y estudiantes, logrando la construcción de tipologías de individuos mediante la comparación de todas las unidades de observación a través de todas las modalidades de los dilemas observados. La aplicación de esta metodología se realizó utilizando el lenguaje R (R Core Team, 2014) con el paquete denominado Facto Class (Pardo & Del Campo, 2007).

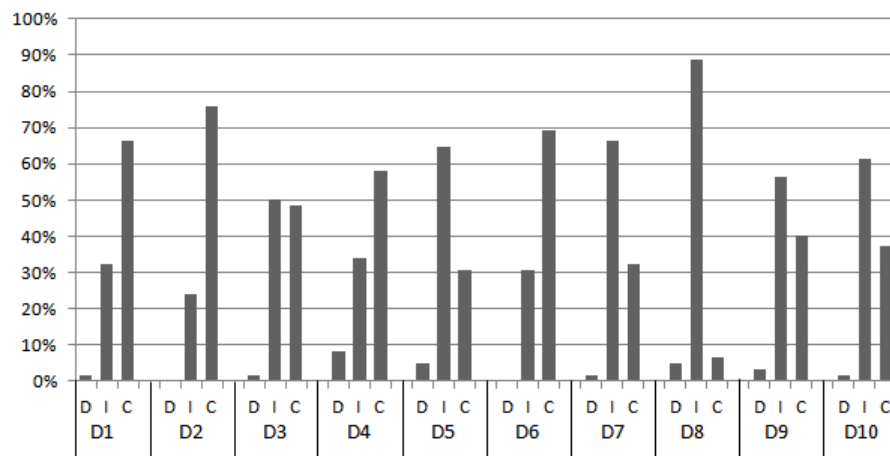
## 4. RESULTADOS

### 4.1. Descripción de las concepciones de docentes y estudiantes universitarios

La distribución de frecuencias que se presenta en las Figuras 1 y 2, muestra los resultados del análisis descriptivo de las respuestas de estudiantes y docentes al cuestionario de dilemas Concepciones sobre el Aprendizaje.

**Figura 1**

*Distribución de frecuencias de las respuestas de estudiantes.*

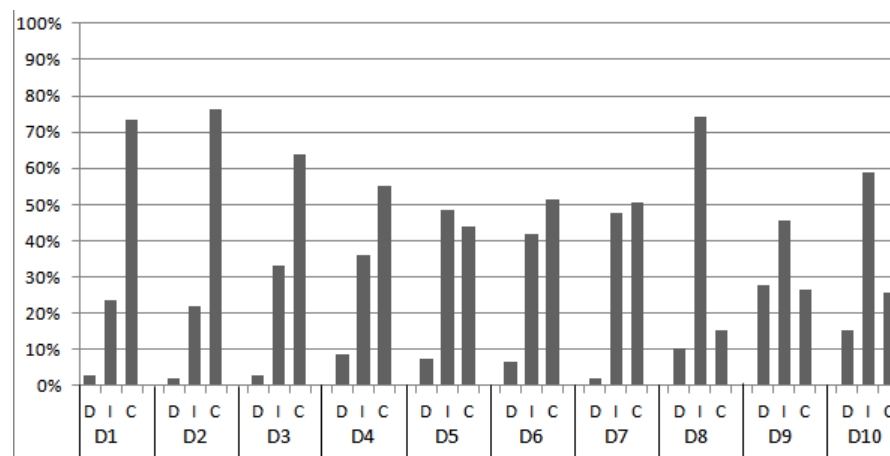


Fuente: Elaboración propia.

*Nota:* Las letras D, I y C se refieren a las concepciones Directa, Interpretativa y Constructiva. Las siglas D1, D2, etc. se refieren al dilema del cuestionario (Ejemplo: Dilema 1, Dilema 2, etc.).

**Figura 2**

*Distribución de frecuencias de las respuestas de los docentes.*



Fuente: Elaboración propia.



*Nota:* Las letras D, I y C se refieren a las concepciones Directa, Interpretativa y Constructiva. Las siglas D1, D2, etc. se refieren al dilema del cuestionario (Ejemplo: Dilema 1, Dilema 2, etc.).

Tal como lo expresa la Figura 1 los estudiantes universitarios muestran concepciones cercanas a la teoría Interpretativa en cinco de los diez dilemas del cuestionario, tres correspondientes a la dimensión *Evaluación* (D 8, 9 y 10) y dos a la dimensión *Cómo se aprende* (D5 y 7).

Los docentes (Figura 2) por su parte, presentan concepciones constructivas en la mitad de los dilemas (dos en la dimensión *Qué es aprender* (D1 y D2), dos en la dimensión *Qué se aprende* (D3 y D4) y uno en la dimensión *Cómo se aprende* (D6). En los tres dilemas que conforman la dimensión *Evaluación* predomina la opción Interpretativa, pero se observa un notable aumento de la opción Directa, si se compara con la escasa incidencia de esta teoría en los demás dilemas del cuestionario.

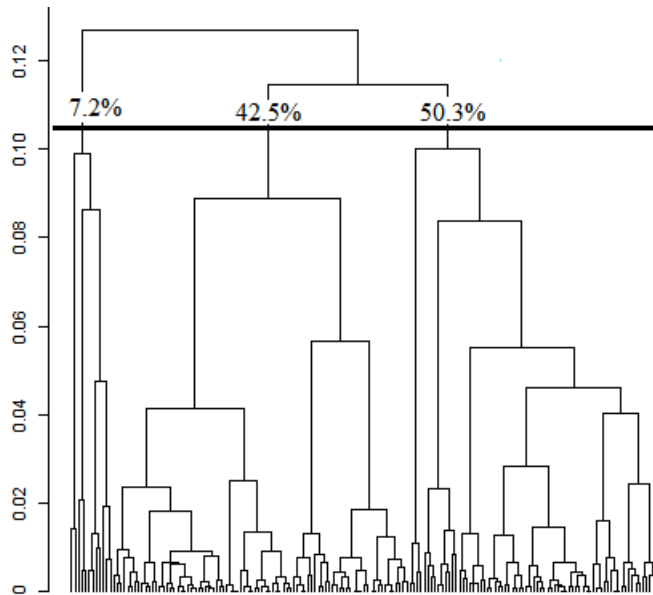
Si bien en principio este análisis descriptivo sugiere algunas diferencias entre las concepciones de docentes y estudiantes en las dimensiones *Qué es aprender*, *Qué se aprende* y *Cómo se aprende* y algunas similitudes en la dimensión *Evaluación*, no se puede aún realizar una aseveración al respecto. Para profundizar la interpretación de los datos se realizó un análisis de posibles relaciones en las concepciones de ambos grupos.

#### **4.2. Análisis de relaciones entre las concepciones de docentes y estudiantes.**

En la aplicación del AFCM fueron consideradas como variables activas los 10 dilemas y la condición de estudiante o docente. Se utilizaron 17 ejes factoriales con los que se logró proyectar el 91 % de la inercia total del conjunto de datos, porcentaje que garantiza una buena representación del conjunto. La clasificación jerárquica se muestra en el dendograma de la Figura 3, visualizándose tres ramas de máxima longitud que determinan tres clases (grupos) bien diferenciadas entre sí, pero con características homogéneas dentro de cada una.

**Figura 3**

Porcentaje clasificado en cada cluster.



**Fuente:** Elaboración propia.

En las Tablas 2 y 3 se detallan las caracterizaciones en función de los dilemas, sus categorías y la variable  $V_2$  (docente o estudiante) que representan el 92,8% de la muestra. En las columnas se representa la proporción de individuos condicionados, es decir, Clase/Modalidad representa la proporción de individuos que pertenecen a la Clase dada la Modalidad (estudiante o docente).

**Tabla 2**

Caracterización de la clase 1

CLASE 1 (42.5%) - 71 individuos			
Modalidad	Clase/Modalidad	Modalidad/Clase	Modalidad / Estudiantes en clase 1
Estudiante	67.74	59.15	100.00
$D1 = D1_b$	75.56	47.89	45
$D3 = D3_b$	57.58	53.52	57
$D4 = D4_a$	71.43	14.08	–
$D5 = D5_a$	100.00	15.49	–
$D5 = D5_b$	57.14	73.24	76
$D7 = D7_b$	59.34	76.06	77
$D8 = D8_a$	78.57	15.49	–
$D9 = D9_b$	61.45	71.83	64
$D10 = D10_b$	55.00	77.46	73

**Fuente:** Elaboración propia.

*Nota:* Las letras a, b y c corresponden a las opciones de respuesta (concepción Directa -a, Interpretativa

-b y Constructiva -c). Las siglas D1, D2, etc., representan los dilemas del cuestionario.

Como muestra la Tabla 2, la Clase o grupo 1 se encuentra caracterizada por estudiantes, debido a que el 67 % ( $n = 42$ ) del total se encuentran contenidos en ella. Esta cantidad de estudiantes en la clase representa casi el 60 % del total de la muestra. Globalmente, se observa que este grupo se distingue por elegir mayoritariamente la opción b correspondiente a la teoría Interpretativa (en 6 de los 10 dilemas).

Si se realiza un análisis por dimensiones de la variable, en la dimensión *¿Qué es aprender?* (D1 y D2) se destaca el D1 (75 %), correspondiéndose con la concepción Interpretativa (b). En la dimensión *¿Qué se aprende?* (D3 y D4) la caracterización de la clase se dividió entre dos de las tres teorías; en el D3 fue la teoría Interpretativa (b) la predominante y en el D4, lo fue la teoría Directa (a). En la dimensión *¿Cómo se aprende?* (D5, D6 y D7) resultan significativos los dilemas 5 y 7 correspondiéndose con la teoría Interpretativa (b). El dilema 6, que no aparece en la caracterización de la clase, no aporta a la diferenciación del grupo. Por último, en la dimensión de la variable *¿Qué y cómo se evalúa?* (D8, D9 y D10) la clase está representada por la teoría interpretativa (b) en los dilemas 9 y 10. A pesar de que los dilemas D4, D5 y D8 aparecen en la clase 1 con opción a (Directa) se considera que no son representativos debido a que el porcentaje de la muestra que elige esta opción no supera el 8 %.

Por último, un análisis del individuo ícono de la clase (aquel que se encuentra más cerca del centro del grupo y cuyas respuestas podrían considerarse más representativas de la clase), es el estudiante 46, quien presenta elecciones interpretativas en la mayoría de los dilemas (7 de 10). La Tabla 3 muestra la caracterización del individuo ícono.

**Tabla 3**

*Individuo ícono Clase 1*

Icono	Condición	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Individuo 46	Estudiante	b	c	b	c	b	c	b	b	b	b

**Fuente:** Elaboración propia.

La Tabla 4 presenta la Clase (Grupo 2) que se encuentra caracterizada por docentes, ya que del total de docentes en la muestra, el 63 % ( $n = 67$ ) pertenece a esta clase y del total de la clase representan casi el 79 %.

**Tabla 4**

*Caracterización de las Clase 2*

CLASE 2 (50.3 %)- 84 individuos			
<i>Modalidad</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>	<i>Modalidad/Docentes en clase 2</i>
Docente	62.86	78.57	100.00
$D1 = D1_c$	64.41	90.48	87
$D3 = D3_c$	62.89	72.62	75
$D4 = D4_c$	59.57	66.67	65
$D5 = D5_c$	81.54	63.09	63
$D7 = D7_c$	69.86	60.71	62
$D8 = D8_b$	54.89	86.90	83
$D9 = D9_a$	77.42	28.57	–
$D10 = D10_c$	76.00	45.24	38

**Fuente:** Elaboración propia.

*Nota:* Las letras a, b y c corresponden a las opciones de respuesta (concepción Directa -a, Interpretativa -b y Constructiva -c). Las siglas D1, D2, etc., representan los dilemas del cuestionario.

Globalmente, se observa que los individuos de esta clase eligieron en su mayoría la opción c (Constructiva) de los dilemas del cuestionario. Si se realiza el análisis por dimensiones de la variable, se puede observar que en la dimensión *¿Qué es aprender?* (D1 y D2) el D1 es significativo en la partición de la clase correspondiendo a la teoría Constructiva (c). En la dimensión *¿Qué se aprende?* (D3 y D4) la caracterización de la clase está dada por la teoría Constructiva (c). En la dimensión *¿Cómo se aprende?* (D5, D6 y D7) las categorías que representan a la teoría Constructiva (c) resultaron significativas para caracterizar la clase. Finalmente, en la dimensión *Evaluación* (D8, D9 y D10) las opciones elegidas hicieron que la caracterización de la clase se dividiera entre dos de las tres teorías: para el D8 fue la teoría Interpretativa (b) y para el D10 la teoría Constructiva (c). En esta clase el individuo ícono es un docente que elige opciones correspondientes a la teoría Constructiva en siete de los diez dilemas del cuestionario. Su caracterización se presenta en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Individuo ícono Clase 2*

Icono	Condición	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Individuo 154	Docente	c	c	c	c	c	c	b	b	c	b

**Fuente:** Elaboración propia.

Si bien se observa un predominio de la concepción Constructiva del aprendizaje en los docentes, también se observa una combinación de teorías cuando se compara la dimensión Evaluación con el resto de las dimensiones.

Los principales grupos extraídos a partir de los análisis realizados, caracterizados cada uno de ellos mayoritariamente por estudiantes o docentes, permite confirmar lo que ya se vislumbraba en el

análisis descriptivo previo. Estudiantes y docentes tienen concepciones sobre el aprendizaje diferentes en las primeras tres dimensiones de la variable, mientras que se acercan en su concepción en la dimensión Evaluación, debido a que en los docentes crece la elección en estos dilemas de la opción Interpretativa.

Esto mereció que la dimensión Evaluación fuera profundizada en su interpretación por lo que se realizó un análisis estadístico detallado. Considerando los dilemas D8, D9 y D10 que la representan y la condición (estudiante o docente), se aplicó el AFCM con 6 ejes factoriales proyectándose el 91 % de la inercia total del conjunto de datos. Los resultados de estos nuevos análisis en torno a la dimensión Evaluación mostraron dos clases bien definidas, cada una de ellas caracterizada por una teoría implícita sobre el aprendizaje. La Clase 1, Constructiva, conformada por el 30 % de la muestra y la Clase 2, Interpretativa y mayoritaria, conformada por el 53,7 % de la muestra y compuesta principalmente por estudiantes. Esto parece indicar que si bien los docentes muestran una concepción Constructiva en las demás dimensiones de la variable, en esta no ocurre lo mismo, inclinándose gran parte de ellos por una concepción Interpretativa. En el caso de los alumnos, confirma lo observado en el análisis descriptivo inicial: la mayoría de ellos presenta una concepción Interpretativa del aprendizaje cuando se los consulta sobre la evaluación.

## 5. DISCUSIÓN

En principio, y a partir del análisis realizado, los estudiantes parecen tener concepciones Interpretativas acerca del aprendizaje, cercanas a la idea de un estudiante activo, pero con el objetivo de esa actividad dirigido a lograr un mejor recuerdo y una más amplia reproducción de la información proporcionada por el docente. Esta concepción, cercana a una visión más tradicional de la enseñanza y el aprendizaje, también fue observada por Chan & Elliott (2004) en estudiantes universitarios de Pedagogía.

Los docentes, en cambio, parecerían estar más cercanos a la concepción constructiva, en la que el estudiante no tiene como objetivo principal recordar información sino desarrollar una actitud proposicional hacia el conocimiento, rediseñándolo. A pesar de estos resultados generales, el análisis comparativo por dimensiones sugiere que en el caso de la dimensión *Evaluación*, las concepciones de los estudiantes son fundamentalmente interpretativas, similares a las de los docentes, que optan mayoritariamente por la opción Interpretativa en dos de los tres dilemas comprendidos en ella.

En este trabajo, se partió del supuesto de que las concepciones de los sujetos tienen un fuerte componente procedimental y se construyen en escenarios socialmente compartidos. Por esta razón, los resultados hallados en ambos grupos en torno a la idea de evaluación parecen dar cuenta de que esta dimensión particular del aprendizaje, por tener características operativas y procedimentales y estar relacionada con una actividad concreta del aula, permite reflejar mejor las concepciones implícitas y mostrar similitudes en las creencias de ambos grupos. También permite explicar que, tanto docentes como alumnos, que han compartido una misma cultura de enseñanza y un mismo dominio de formación disciplinar porque ambos pertenecen a la misma Facultad, posean ideas similares con

predominio de la teoría Interpretativa a la hora de evaluar los resultados del aprendizaje. Otros estudios han hallado datos similares en este sentido Trigwel & Prosser, (2004) al contrastar las concepciones de docentes de Física y Química con las de estudiantes, obtenidas en estudios anteriores. La diferencia radica en que estos estudios fueron implementados de manera independiente, en distintos momentos y con instrumentos diferentes.

La interpretación de los datos obtenidos refleja que cada sujeto no mantiene una única teoría para todas las situaciones o dimensiones del aprendizaje, sino que posee diferentes concepciones simultáneas, como señala Pozo (2008): *"(...) diferentes mapas para cualquier territorio"*. En el caso particular de los docentes, frecuentemente dentro de esta pluralidad de mapas, existe un cierto desfase entre sus concepciones y sus prácticas. Como lo reflejan los resultados obtenidos en este trabajo, aun cuando la mayoría de los profesores muestra una concepción Constructiva en la mayoría de las dimensiones de la variable, cuando los aspectos sobre el aprendizaje indagados están ligados a actividades concretas del aula o a la evaluación de resultados, conviven distintas concepciones y hasta predomina la Interpretativa, más centrada en la obtención de resultados de aprendizaje correctos y semejantes a la información transmitida. Esto podría explicarse porque normalmente el discurso explicitado sobre cuestiones conceptuales o metodológicas sobre el aprendizaje permite una mayor elaboración consciente. No ocurre lo mismo cuando la indagación se centra en acciones y prácticas de aula, porque resulta difícil trasladar a la acción todo aquello que se sostiene explícitamente, poniéndose aquí en juego las concepciones más implícitas, de carácter procedimental. Podría sintetizarse esta idea diciendo que la acción suele ir un paso más atrás que la concepción, especialmente en aquellas que suponen un aprendizaje centrado en el alumno, como la teoría Constructiva, ya que tienen una mayor complejidad estructural, es decir, requieren más elementos y más complementos y, por lo tanto, son más difíciles de poner en práctica.

Esta convivencia de posiciones distintas al indagar diferentes aspectos sobre la enseñanza y el aprendizaje también ha sido observada en los estudios con profesores universitarios realizados por Postareff & Ylänné (2008). Una mirada más tradicional sobre la evaluación, tal como parece sugerir el hecho de que en esta dimensión predomine la teoría Interpretativa, también fue hallada por Ravanal *et al.*(2014).

Los resultados de este estudio, que permitieron visualizar dos clases o grupos integrados cada uno de ellos por sujetos de distinta condición (docentes o estudiantes) y con concepciones distintas sobre el aprendizaje, aunque se hallen algunas similitudes, podría ser una de las vías de explicación de las dificultades que aparecen en las aulas a la hora de enseñar y aprender ciencias, ya que las ideas que tienen los estudiantes sobre el aprendizaje no siempre concuerdan con las que poseen los docentes.

Esta investigación intentó hacer un aporte a la comparación de estas ideas en estudiantes y docentes universitarios, pero tiene numerosas limitaciones. Entre ellas, podría señalarse que el dominio de formación disciplinar podría ser una variable que determine parte de estos resultados. Otras investigaciones con sujetos provenientes de facultades de ciencias sociales, ingenierías, etc., permitiría

aproximarse más la interpretación del fenómeno. Lo mismo cabe decir de la exploración de estas relaciones en docentes y alumnos de otros niveles del sistema educativo.

Desde el punto de vista metodológico, este es un estudio netamente cuantitativo, lo que hace que existan aspectos que no pueden ser indagados a través de este tipo de aproximaciones. Actualmente, se están desarrollando estudios con metodologías cualitativas, centrados en observaciones y entrevistas con sujetos representativos de ambos grupos, para profundizar otros aspectos e interpretar adecuadamente las elecciones realizadas en el cuestionario.

Por último, y retomando lo planteado en la Introducción, los resultados obtenidos invitan a reflexionar que la gestión de un cambio educativo real en el aula, requiere que los profesores y estudiantes de profesorado (futuros docentes), interpreten y analicen las dificultades de aprendizaje desde estructuras conceptuales más complejas. Para ello, es necesario que previamente tomen conciencia y expliciten sus propios modelos implícitos y los de sus alumnos sobre lo que significa enseñar y aprender, ya que muchas veces el estudiante no tiene claro qué es lo que se espera de él, porque recibe o ha recibido mensajes contradictorios a lo largo de su experiencia educativa (Sanmartí, 2011).

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abell, S. & Lederman, N. (2014). *Handbook of research on science education*. NY: Routledge.
- Aparicio, J., Hoyos, O. & Niebles, R. (2004). De velázquez a dalí: las concepciones implícitas de los profesores sobre el aprendizaje. *Psicología desde el Caribe*, 13, pp 144-168.
- Baker, R. G. & Moroz, W. (1996). *Student perceptions of the teaching/learning processes of teachers: How close is the partnership?* Combined meeting of the Educational Research Association (Singapore) and the Australian Association for Research in Education, Singapore.
- Bromme, R., Kienhues, D. & Stahl, E. (2008). Knowledge and epistemological beliefs: An intimate but complicated relationship. In M. S. Khine (Ed.) *Knowing, knowledge and beliefs* (pp. 353–383). The Netherlands: Springer.
- Brownlee, J. (2003). Paradigm shifts in pre-service teacher education students: case studies of changes in epistemological beliefs. *Australian Journal of Educational and Developmental Psychology*, 3, pp. 1-6.
- Brownlee, J. & Berthelsen, D. (2006). Personal epistemology and relational pedagogy in early childhood teacher education programs. *Early Years*, 26, pp. 17–29.
- Calderhead, J. (1996). Teachers' beliefs and knowledge. En R. C. Calfee & D. C. Berliner (Eds.) *Handbook of Educational Psychology* (pp. 709-725). New York: Simon & Schuster.
- Chai, C. S. (2010). Teachers' epistemic beliefs and their pedagogical beliefs: a qualitative case study among singaporean teachers in the context of ict-supported reforms. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(4).
- Chalmers, D. & Fuller, R. (1999). Approaches to learning of TAFE and university students. *Australian & New Zealand Journal of Vocational Education Research*, 7(1). pp. 127-144.
- Chan, K. W. & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20. pp. 817-831.
- Chapman, C., Ramondt, L. & Smiley, G. (2005). Strong community, deep learning: exploring the link. *Innovations in Education and Teaching International*, 42(3). pp.217–230.
- Core Team R. (2014). *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Recuperado desde <http://www.R-project.org/>
- Driel, J., Bulte, A. & Verloop, N. (2007). The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs. *Learning and Instruction*, 17. pp. 156-171.
- Duell, O. K. & Schommer, M. (2001). Measures of people's beliefs about knowledge and learning. *Educational Psychology Review*, 13(4). pp. 419-449.
- Eklund-Myrskog, G. (1998). Students' conceptions of learning in different educational contexts. *Higher Education*, 34. pp. 299-316.
- Entwistle, N., McCune, V. & Hounsell, J. (2002). Approaches to studying and perceptions of university teaching-learning environments: Concepts, measures and preliminary findings. *Occasional Report 1. School of Education, University of Edinburgh*. Paterson's Land: Edinburgh.
- Fives, H. & Buehl, M. (2001). What do teachers believe? Developing a framework for examining beliefs about teachers' knowledge and ability. *Contemporary Educational Psychology*, 33(2). pp. 134–176.
- García, M., Mateos, M. & Vilanova, S. (2014). Cuestionario de dilemas para indagar concepciones sobre el aprendizaje en docentes universitarios. *Revista Docencia Universitaria*, 15(1). pp. 103-120.



- Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: an introduction. in b. k. hofer & p. r. pintrich (eds.) *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 3-14). Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum.
- Hofer, B. K. (2004). Epistemological understanding as a metacognitive process: thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, 39(1). pp. 43-55.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1). pp. 88-140.
- Hofer, B. & Pintrich, P. R. (2002). *Personal epistemology. the psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3). pp. 255-275.
- Kember, D., Kwan, K. & Ledesma, J. (2001). Conceptions of good teaching and how they influence the way adults and school leavers are taught. *International Journal of Lifelong Education*, 20(5), 393-404.
- Lebart, L., Morineau, A. & Piron, M. (1995). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Paris: Dunod.
- León, O. & Montero, I. (1997). *Diseño de investigaciones: introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Limón, M. (2006). The domain generality specificity of epistemological belief: a theoretical problem, a methodological problem or both? *International Journal of Educational Research*, 45. pp. 7-27.
- Luft, J. & Roehrig, G. (2009). Teacher beliefs and practice in science education. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1). pp. 12.
- Martín, S., García, M. & Vilanova, S. (2013). Saber decir y saber hacer en la enseñanza de las ciencias: las representaciones de docentes universitarios de biología sobre el aprendizaje y la práctica en el aula. *Revista de Educación en Biología*, 16(2). pp. 41-55.
- Northcote, M. (2009). Educational beliefs of higher education teachers and students: implications for teacher education. *Australian Journal of Teacher Education*, 34(3).
- Pardo, C. & Del Campo, P. (2007). Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass. *Revista Colombiana de Estadística*, 30(2). pp. 235-245.
- Perry, W. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years*. New York: Holt, Rinehart y Winston.
- Porlán, R. & Martín Del Pozo, R. (2002). Spanish teachers' epistemological and scientific conceptions: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 25(2/3). pp. 151-169.
- Porlán, R. & Martín Del Pozo, R. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*, 15. pp. 39-62.
- Postareff, L. & Ylännne, S. (2008). Variation in teachers' descriptions of teaching: Broadening the understanding of teaching in higher education. *Learning and Instruction*, 18. pp. 109-120.
- Pozo, J. & Scheuer, N. (2000). Las concepciones sobre el aprendizaje como teorías implícitas. En J.I. Pozo y C. Monereo (Coords). *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Santillana.
- Pozo, J., Scheuer, N., Mateos, M. & Pérez Echeverría, M. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En Pozo, J., Scheuer, N., Pérez Echeverría,

- M., Mateos, M, Martín, E y de la Cruz, E. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. (pp. 171-188). Graó: Barcelona.
- Pozo, J. I. (2001). *Humana mente: el mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I. (2008). El cambio de las concepciones docentes como factor de la revolución educativa. *Revista Q: Educación, comunicación, tecnología*, 3(5).
- Prosser, M. & Trigwell, K. (1997). Relations between perceptions of the teaching environment and approaches to teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 67. pp. 25-35.
- Ravanal Moreno, E., Camacho González, J., Escobar Celis, L. & Jara Colicoy, N. (2014). ¿Qué dicen los profesores universitarios de ciencias sobre el contenido, metodología y evaluación? Análisis desde la acción educativa. *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*, 12(1). pp. 307-335.
- Rodrigo, M., Rodríguez, A. & Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor, pp. 339.
- Samuelowicz, K. & Bain, J. (1992). Conceptions of teaching held by academic teachers. *Higher Education*, 24. pp. 93-111.
- Samuelowicz, K. & Bain, J. (2001). Revisiting academics' beliefs about teaching and learning. *Higher Education*, 41. pp. 299-325.
- Samuelowicz, K. & Bain, J. (2002). Identifying academics' orientations to assessment practice. *Higher Education*, 43(2). pp. 173-201.
- Sanmartí, N. (2001). Evaluar para aprender, evaluar para calificar. En A. Caamaño (Coordinador) y C. Coll, (Director). *Didáctica de la Física y la Química*. Barcelona: Grao.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82. pp. 498-504.
- Schommer-Aikins, M. (2008). Applying the theory of an epistemological belief system to the investigation of students' and professors' mathematical beliefs. En M. S. Khine (Ed.) *Knowing, knowledge and beliefs. Epistemological Studies across diverse cultures*, 303-323. New York: Springer.
- Schraw, G. (2010). Teachers' epistemological stances and citizenship education. *Journal of Peace Education and Social Justice*, 4(1). pp. 78-107.
- Schraw, G. (2013). Conceptual integration and measurement of epistemological and ontological beliefs in educational research. *Hindawi Publishing Corporation ISRN Education*. pp. 19-39. Recuperado desde <http://dx.doi.org/10.1155/2013/327680>
- Tavares, J., Brzezinski, I. & Silva, I. H. (2000). *Having coffee with professors and students to talk about higher education pedagogy and academic success*. Conference: Flexible Learning for a Flexible Society, Higher Education Research y Development Society of Australasia, Toowoomba, Qld.
- Trigwell, K. & Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16. pp. 409-424.
- Vaillant, D. (2005). *Formación de docentes en América Latina. Reinventado el modelo tradicional*. Barcelona: Octaedro.

## APÉNDICE

### Cuestionario: Concepciones sobre el Aprendizaje y la Enseñanza

*En una reunión de departamento los profesores están discutiendo sobre distintos temas relacionados con la enseñanza. Cada ítem del cuestionario aborda un tema distinto, en el que se exponen los diferentes puntos de vista de los docentes. Le solicitamos que en cada ítem señale la posición que representa mejor su opinión o que más se acerca a ella.*

1. *Con respecto al aprendizaje, algunos docentes opinan que:*

- Aprender es obtener la copia del objeto aunque algo distorsionada debido al propio proceso de aprender.
- Aprender es obtener la copia fiel de lo que se aprende.
- Aprender es recrear el objeto de aprendizaje, necesariamente transformándolo.

2. *Con respecto a las ideas previas de los alumnos, las principales opiniones fueron:*

- Son importantes fundamentalmente para el alumno, porque conocerlas le permite reflexionar sobre sus propias ideas, contrastarlas con los modelos científicos y construir a partir de ellas su nuevo aprendizaje.
- No es demasiado importante conocerlas, porque van a ser reemplazadas por los nuevos contenidos a aprender.
- Es útil conocerlas, sobre todo para el docente, ya que le permite mostrarle al alumno la diferencia entre sus ideas y las de la ciencia, que son las correctas.

3. *En relación con la extensión de los programas de las asignaturas, algunos docentes piensan que se debe:*

- Seleccionar los contenidos más adecuados para que los alumnos razonen y desarrollen estrategias de aprendizaje.
- Enseñar todos los contenidos que surgen de la lógica disciplinar, ya que son indispensables para que el alumno avance en la carrera.
- Enseñar todos los contenidos que surgen de la lógica de la disciplina, sin descuidar que los alumnos razonen y comprendan lo más posible.

4. *En cuanto a los objetivos principales de una asignatura son:*

- Procurar que los alumnos desarrollen estrategias que les permitan asignarle significado a lo que aprenden.
- Procurar que los alumnos adquieran todos los conocimientos básicos fundamentales, ya que con el tiempo lograrán darles significado.
- Procurar que los alumnos razonen y comprendan lo más posible, aunque no siempre lo logren en el caso de los contenidos más complejos.

5. *Para que los alumnos aprendan a aplicar los conocimientos adquiridos, lo mejor es:*

- Enfrentarlos a situaciones cada vez más abiertas, donde el docente solo actúa como orientador.
- Explicarles con claridad lo que deben hacer y plantearle unas cuantas situaciones similares para que practiquen lo que se les ha enseñado.
- Explicarles con claridad cómo deben trabajar para luego ir enfrentándolos a situaciones diferentes.

6. *Con respecto a la función del profesor, fundamentalmente es:*

- Explicar el tema a aprender y si el contenido lo permite, favorecer la discusión y el análisis.
- Explicar en forma clara y acabada el saber establecido, tal como se lo acepta en la disciplina correspondiente.
- Favorecer situaciones en las que el alumno desarrolle capacidades para realizar comparaciones, argumentar y desarrollar un pensamiento crítico respecto del tema a aprender.

7. *En cuanto a los libros de texto que usan los alumnos, lo mejor es:*

- Que todos usen el mismo libro, para asegurarnos de que todos los alumnos aprendan lo mismo.
- Que cada alumno cuente con diferentes fuentes de información: textos, papers, revistas de divulgación científica, etc. para poder contrastar diferentes opiniones y diversas perspectivas.
- Que todos manejen el mismo texto, aunque sería bueno que el docente ofrezca en clase otros libros para hacer alguna consulta o comparar puntos de vista.

8. *Respecto de cómo hacer preguntas para evaluar:*

- Las preguntas deben ser lo más concretas y claras posible, como para que los alumnos no se dispersen en las respuestas.
- Las preguntas deben ser lo más concretas y claras posibles, pero a su vez permitirle al alumno llegar a la misma respuesta por distintos caminos.
- Las preguntas deben ser lo suficientemente abiertas como para que cada alumno pueda organizar su propia respuesta

9. *Respecto de las ventajas y los inconvenientes de hacer los exámenes permitiendo que los alumnos tengan el material de estudio delante:*

- No es una buena idea porque los alumnos no hacen el esfuerzo de estudiar los contenidos para la prueba.
- Es una buena idea porque esto podría permitir valorar si los alumnos son capaces de utilizar la información disponible para elaborar su propia respuesta.

- Puede ser una buena idea siempre y cuando se acompañe con alguna otra tarea que permita comprobar que el alumno conoce la información.

10. *Al evaluar la resolución de un problema, lo más importante es:*

- Plantearle una situación problemática nueva e, independientemente del resultado final que obtenga, comprobar que puede ponderar distintos caminos y elegir entre una variedad de estrategias para resolverlo.
- Plantearle una situación problemática similar a las trabajadas en clase y comprobar que el alumno sigue los pasos del procedimiento enseñado y llega al resultado correcto.
- Plantearle una situación problemática nueva y comprobar que es capaz de seleccionar un procedimiento adecuado para llegar al resultado correcto.