

La evaluación como objeto de investigación. El caso de una profesora de química de enseñanza secundaria

Bartolomé Vázquez-Bernal,^{1*} Vicente Mellado,² Roque Jiménez-Pérez¹ y Matilde Martos³

ABSTRACT (Evaluation as research subject. The case of a chemistry teacher in secondary education)

We describe a case study focused on the evaluation of a secondary education science teacher, addressed from two different approaches: action-oriented reflection and classroom action itself, and how both interact, all under the Complexity Hypothesis. The study comprised two levels – one qualitative, and the other critical in nature. We analyse four scopes of study: objet, purpose, participation and instruments of evaluation. The findings suggested that the teacher was in the midst of the two processes becoming more complex, allowing us to move closer to her possible perspectives of professional development.

KEYWORDS: evaluation, complexity and professional development, science teacher

1. Introducción

Una sólida formación en el Conocimiento Didáctico del Contenido (Chamizo, 2012), debe incluir los aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes (Magnusson *et al.*, 1999). Sin embargo, en una reciente revisión internacional sobre este tópico (Schneider & Plasman, 2011), se muestra el poco interés de la investigación educativa por conocer cómo los profesores afrontan la evaluación de su alumnado. Además, y en línea con lo anterior, Feiman-Nemser (2008) evidencia la escasez de estudios longitudinales sobre el aprendizaje docente.

Entendemos la investigación didáctica dentro de un modelo sistemático, constructivista y crítico (Carr y Kemmis, 1988; García Díaz, 1988; Porlán, 1993; Cañal, 2000). En el presente trabajo incidiremos en el análisis de la evaluación, centrándonos en el caso de una profesora de Química de enseñanza secundaria.

2. Marco teórico

Nuestra investigación toma también como referencia el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales (Mellado, 2003) y la investigación-acción (Elórtegui, *et al.*, 2002), sirviéndole como sustento el Conocimiento Pro-

fesional de los Profesores (Jiménez Pérez y Wamba, 2003) y su capacidad de reflexión (Cochran-Smith y Lytle, 2003). Sobre este sustrato teórico se construye la Hipótesis de la Complejidad (Vázquez-Bernal *et al.*, 2007; 2010; 2012). La complejidad se concibe como la evolución de la capacidad del profesor de interactuar con el ambiente natural y social, afectando los aspectos ideológicos, educativos, contextuales, epistemológicos y curriculares de su trabajo y pensamiento, en el ejercicio de su profesión y a través de la reflexión orientada hacia la práctica. Diferenciamos tres dimensiones: técnica, práctica y crítica, de complejidad creciente, en función del grado de interacción social, desde los intereses instrumentales técnicos (obstáculos), hasta la conciencia social y el papel emancipador de la educación.

El interés por la evaluación ocupa un lugar importante en la agenda internacional actual en didáctica de las ciencias (Garritz, 2010), si bien, Bélair (2000) destacaba en su momento, que era el pariente pobre de la didáctica. En nuestro trabajo, vamos a abordar su análisis desde cuatro ámbitos diferentes (tabla 1).

a) Qué evaluar. Emaná de la racionalidad técnica, la creencia de que el conocimiento, de la ciencia escolar puede ser medido con instrumentos fiables de alta validez (categoría TOBJ). Como Alonso *et al.* (1995) expresaban, ésta proviene de la creencia en la objetividad y precisión de su actividad evaluadora, debido a la naturaleza objetiva de los conocimientos científicos. Desde la dimensión práctica, diferentes factores inciden en la obligada consideración de la evaluación escolar como un proceso subjetivo (categoría PSUB), por ejemplo, la existencia de diferentes currículos superpuestos (Akker, 1998). El alumno parte de un modelo inicial que va evolucionando a través del proceso didáctico aplicado (categoría PEVO), hasta puntos de vista más complejos y abstractos (Domingos-Grilo *et al.*, 2004), constituyendo una herramienta potente para reinterpretar el mundo

¹ Departamento de Didáctica Ciencias y Filosofía, Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Huelva, Avd. Tres de Marzo, S/N, C.P.: 21071 Huelva, España.

² Departamento de Didáctica Ciencias Experimentales y Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad de Extremadura (España).

³ JES Río Verde - Marbella - Málaga (España).

* Corresponding author: bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es

Teléfono: (+34) 95 921 9250

Fecha de recepción: 31 de agosto de 2012.

Fecha de aceptación: 6 de diciembre de 2012.

Tabla 1. Ámbitos categorías y códigos para el análisis de la Evaluación.*

Objeto (Qué evaluar)	D. Técnica: Objetividad de la evaluación (TOBJ) D. Práctica: Subjetividad de la evaluación (PSUB); evolución de las ideas de los alumnos (PEVO) D. Crítica: Adquisición de competencias centradas en el alumno/a (CCEN)
Finalidad (Para qué evaluar)	D. T.: Evaluación sancionadora (TSAN) D. P.: Evaluación sumativa y global del proceso (PSUM) D. C.: Evaluación formativa y centrada en el desarrollo del individuo como ser social (CFOR)
Participación (Quiénes participan en la evaluación)	D. T.: El profesor como garante exclusivo del proceso de evaluación (TGAR) D. P.: Participación del alumno en el proceso de evaluación (PALU) D. C.: Coevaluación realizada por Profesorado y Alumnado (CEVA)
Instrumentos (Cómo evaluar)	D. T.: Utilización dominante del examen final (TEXA) D. P.: Diversidad de fuentes para la evaluación (PMUL) D. C.: Las producciones del alumno basadas en la metacognición y la autoevaluación (CMET)

*La letra "D" significa "Dimensión". De las siglas que siguen, la primera letra se refiere a una de las tres dimensiones: técnica (T), práctica (P) y crítica (C) y las otras tres a la idea central involucrada (OBJ por "Objetividad", por ejemplo).

(Banet y Ayuso, 2005). Desde una perspectiva crítica, además, se entiende la evaluación como un desplazamiento desde lo impersonal hacia lo singular, desde la uniformidad del medio escolar hacia una visión compleja y sistémica del aula (categoría CCEN).

b) *Para qué evaluar*: La sanción incluye el deseo de clasificar, de seleccionar a los más capacitados (categoría TSAN). Buendía (1997), explicaba que la connotación sancionadora, con base en competentes y no competentes, era injusta en sí misma (Furió *et al.*, 2001). Kincheloe (2001) desplaza el interés, dentro de una dimensión práctica, hacia la evaluación de los procesos que se instauran e implementan en el aula (categoría PSUM), involucrando al profesor en las fases de reconstrucción del conocimiento. Añadiendo una componente social, Mayós (2003) destaca que la noción de competencia debe incluir el progresar de manera autónoma e integrarse social y laboralmente (categoría CFOR).

c) *Quiénes participan*: En una concepción vertical del conocimiento escolar (Porlán *et al.*, 2001), la asimetría del poder halla su razón en los procesos de certificación de los conocimientos transmitidos (categoría TGAR). Esta visión contrasta con la que propugna un papel activo del profesor (Estebaranz, 2001), facilitando, por ejemplo, las relaciones en el grupo, motivando y potenciando la autoevaluación (categoría PALU). Los enfoques de las ideas o concepciones alternativas de los alumnos (Carretero, 2000), junto con el estudio de los mecanismos de autorregulación y autoeficacia en el aprendizaje, se han revelado claves en los procesos de motivación (Zimmerman, 2008). Según Bélair (2000), la autoevaluación deja sitio a la colaboración y la negociación en el acuerdo y en las decisiones (categoría CEVA).

d) *Cómo evaluar*: El empleo de los exámenes configura, por excelencia, la prueba de la objetividad de la evaluación (categoría TEXA). Sanmartí (2003) argumenta que, aunque las pruebas finales externas tengan su finalidad en una introspección de los sistemas educativos, esconden un efecto contraproducente por la disparidad del alumnado. Queda patente, por ello, la necesidad de diversificar las fuentes para la evaluación que, como refleja Bell (1998) es condición esencial en el desarrollo profesional (categoría PMUL). Añadimos las propias producciones de los alumnos y que ellos asuman la parte de poder que les corresponde (Hugo y Sanmartí, 2003; Sanmartí y Alimenti, 2004), promoviendo la conciencia sobre sus propios aprendizajes (categoría CMET).

3. Problemas de investigación

A partir de las anteriores premisas surgen los problemas de investigación, que se plasman en las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los niveles de reflexión y práctica de aula y su grado de integración, en que se encuentra una profesora respecto a la evaluación, de acuerdo con las dimensiones establecidas dentro de la Hipótesis de la Complejidad y cómo evolucionan a través del tiempo?
- ¿Cuál es la naturaleza de los obstáculos referidos a la evaluación que dificultan la evolución e integración entre reflexión y práctica del aula, impidiendo un desarrollo profesional deseable?

4. Metodología de investigación

Desarrollamos la investigación en un instituto público de un pueblo situado en Andalucía (España). Confluyen dos niveles de investigación: un programa de investigación-acción y una metodología de naturaleza interpretativa centrada en un estudio de casos. Los profesores participantes en el grupo de trabajo, donde se desarrolla la reflexión, pertenecen a los departamentos de ciencias experimentales del centro educativo con una experiencia que oscila entre ocho y doce años. Ana, nuestro caso, es licenciada en Química, su experiencia como profesora es de doce años cuando se une al grupo. En lo referente al contenido concreto, eligieron "La Estructura de la Materia y las Disoluciones", contenido que consideraron clave por su carácter integrador de las Ciencias de la Naturaleza.

Para el análisis de la reflexión, convinimos en distinguir tres formas diferentes de reflexión (tabla 2).

En la tabla 3 mostramos una síntesis de los instrumentos de investigación.

5. Resultados - Análisis de la reflexión

a) *Ánalisis de frecuencias de la reflexión de los dos cursos*: En la tabla 4 se muestran, entre paréntesis, las codificaciones encontradas asociadas a las categorías según la tabla 1. Se empleó el programa AQUAD como herramienta auxiliar de codificación y recuento de las unidades de información (Huber *et al.*, 2001), contenidos en los distintos tipos de reflexión.

Tabla 2. Formas de reflexión utilizadas en la investigación.

Tipo de reflexión	Nº de Participantes	Orientada a	Documentos analizados
Introspectiva	Uno	Indagación	Diario del profesor
Interrogativa	Dos	Declaración	Memorias y entrevistas
Grupal	Más de dos	Interacción	Registro de reuniones

Aunque desarrollamos su explicación en el análisis de contenido, podemos observar la evolución de complejidad creciente en la mayoría de los ámbitos.

b) *Análisis de contenido de la reflexión: Qué evaluar - Dimensión técnica:* durante el primer curso no se hallaron referencias a la categoría TOBJ; sin embargo, sí se encontró una referencia durante el segundo curso. En ella, la profesora, aunque entiende que el proceso de evaluación es subjetivo para sus alumnos de diversificación, no piensa lo mismo sobre los de bachillerato, donde se atiene a la objetividad del proceso, refiriéndose a las notas de los exámenes como única fuente de información para evaluar:

“(406-413: TOBJ)*. *Facilitador:* Qué evaluar. Objetividad de la evaluación. En bachillerato, ¿no? *Ana:* En bachillerato hay que ser muy objetivo, en diversificación es muy subjetivo, porque en diversificación depende de dónde parte cada uno y hasta dónde llegue..., entonces depende del propio alumno...” **Entrevista final - Curso 2º.**

*Líneas de texto en programa AQUAD

Dimensión práctica: De la categoría PSUB, al contrario que en el primer curso, sí existen referencias, realizadas en el transcurso de la entrevista final y durante las sesiones del grupo de trabajo, como destacamos a continuación:

“(4843-4848: PSUB) Es mucho más gratificante, porque el ver que lo que tú le explicas les está sirviendo realmente para algo, como hoy lo de las drogas, eso es mucho más gratificante que saca un 10 en el examen, pero a lo mejor no le sirve de nada.” **Reuniones del grupo de trabajo - Curso 2º.**

Tabla 4. Evolución de la complejidad en cada dimensión.

Ámbitos	Complejidad total curso	D. TÉCNICA	D. PRÁCTICA	D. CRÍTICA
Objeto (Qué evaluar)	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 1º	TOBJ (0)	PSUB (0), PEVO (8)	CCEN (0)
	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 2º	TOBJ (1)	PSUB (3), PEVO (2)	CCEN (1)
Finalidad (Para qué evaluar)	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 1º	TSAN (3)	PSUM (0)	CFOR (0)
	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 2º	TSAN (0)	PSUM (4)	CFOR (2)
Participación (Quiénes participan en la evaluación)	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 1º	TGAR (0)	PALU (0)	CEVA (0)
	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 2º	TGAR (5)	PALU (0)	CEVA (0)
Instrumentos (Cómo evaluar)	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 1º	TEXA (27)	PMUL (8)	CMET (0)
	Complejidad en la reflexión total - Ana Curso 2º	TEXA (8)	PMUL (15)	CMET (0)

Para qué evaluar - Dimensión técnica: mostramos un extracto de su diario de la categoría TSAN, reflexiones que no se haya en el segundo curso:

“(570-571: TSAN). A los alumnos que han aprobado el examen, este les servirá para “subir nota”. **Diario - Curso 1º.**

Dimensión práctica: en el segundo curso y en contraste con el curso anterior, sí existen reflexiones asociadas a la categoría PSUM. En este sentido, como muestra la reflexión introspectiva siguiente, la profesora argumenta las calificaciones que concede a sus alumnos, como apreciamos en el extracto siguiente:

“(524- 529: PSUM). Salvo un alumno que se negó a hacer el examen porque se obcecó en que no sabía nada, el resto aprobaron, con alguna grata sorpresa, como el 7 de Coronada. No obstante, para la evaluación me he basado más en el trabajo diario que en otra cosa. Han aprobado todos.” **Diario - Curso 2º.**

Dimensión crítica: en el segundo curso, también, en oposición al curso anterior, existen reflexiones críticas (categoría CFOR), por ejemplo, su crítica explícita al bachillerato:

“(426-432: CFOR). *Pienso que la evaluación* debe ser formativa y centrada en el desarrollo del individuo como ser social. Sobre todo en diversificación, ¿no? Porque..., el individuo como ser social en bachillerato, yo creo, que importa poco, tienes unos objetivos y...” **Entrevista final - Curso 2º.**

Quiénes participan en la evaluación - Dimensión técnica: en el segundo curso, sí hemos hallado algunas reflexiones realizadas por la profesora, codificadas como categoría TGAR, como el siguiente extracto:

“(528-529: TGAR). No obstante, para la evaluación me he basado más en el trabajo diario que en otra cosa. Han aprobado todos.” **Diario - Curso 2º.**

No existen reflexiones de las categorías PALU y CEVA.

Instrumentos de la evaluación - Dimensión técnica: en contraste con el curso primero, el número reflexiones de la categoría TEXA, que constituye esta dimensión, han disminuido sensiblemente. Aun así, esas referencias aparecen en todos los tipos de reflexión considerados. A continuación presentamos un extracto donde se destaca la importancia que la profesora concede.

“(545- 547: TEXA). Hemos dedicado la clase a hacer problemas para afianzar conocimientos antes de la prueba escrita del próximo día.” **Diario - Curso 1º.**

Dimensión práctica: Se han encontrado, también, reflexiones de la categoría PMUL, en todas las formas de reflexión y en los dos cursos de análisis. Por ejemplo, encontramos referencias a la prueba inicial, al trabajo de ejercicios que propone para casa, la actitud del alumno y el trabajo diario desarrollados:

“(691- 698: PMUL). Para evaluar el tema utilizaré, además de las notas de los dos controles, las notas de los distintos ejercicios que he ido mandando para casa, la corrección de la libreta, en la que me fijo en si están hechos los ejercicios, si están corregidos los que están mal, el orden y la claridad a la hora de expresarse, etc.” **Diario - Curso 1º.**

“(4890-4896: PMUL). Y ya se lo he dicho muchas veces, el trabajo es lo que más valoro, el trabajo que hace una persona en concreta, no lo puedo comparar con el que hacen los demás. El comportamiento lo voy a tener en cuenta también, se lo he dicho a Antonio.” **Reuniones del grupo de trabajo - Curso 2º.**

No existen reflexiones de la categoría CMET.

Análisis de la práctica de aula

Qué evaluar - Dimensión técnica: No existen intervenciones centradas en la categoría TOBJ, a través del análisis de los registros etnográficos correspondientes.

Dimensión práctica: La existencia de unos criterios de evaluación, consensuados en el seno del grupo de investigación, durante los dos cursos, muestra, de forma clara que su concepción es subjetiva (PSUB). Esta subjetividad se traslucen en la siguiente intervención, transmitiendo la impresión de que la calificación es un puro trámite:

“8,24 h. La profesora habla con los alumnos de los trabajos atrasados y ella comenta que va anotando todo los positivos y negativos que tienen. Dice que todavía algunas personas quedan con trabajos por entregar, problemas de concentración, la actividad de los alimentos. Expresa que lo tienen negativo hasta que lo entreguen”. **RET17 (registro etnográfico 17) - Curso 2º.**

Respecto a la segunda categoría, sí percibimos un enfoque más centrado en la evolución de las ideas de los alumnos (PEVO), en el segundo curso, como queda patente en la intervención siguiente, en la que parece interesarle más la evolución personal:

“10,24 h. Ha traído corregido los ejercicios de ayer “para que se vean los fallos que cada uno ha tenido”. En efecto, se corrigen entre todos. A continuación va repartiendo los ejercicios.” **RET8 - Curso 1º.**

“11,11 h. Ella pide que se trabaje en casa, que en esta unidad valdrá mucho...” **RET17 - Curso 2º**.

Dimensión crítica: La existencia de intervenciones, donde se interesa por evidenciar el trabajo personal de cada alumno con la revisión de sus producciones, nos lleva a pensar que existen atisbos de una evaluación crítica (categoría CCEN):

“11,57 h. Comenta que le falta otros dos cuadernos por mirar. Pide a Gema que, como faltó ayer, copie lo del día de ayer. La profesora anota las observaciones referidas a los alumnos en su cuaderno. Corrige la ortografía de los textos de los alumnos.” **RET5 - Curso 2º**.

Para qué evaluar

A partir de la naturaleza de los criterios de evaluación para la unidad (cuadro 1), en los dos cursos, se observa una proporción equilibrada entre los tres tipos: tres criterios conceptuales, tres procedimentales y dos actitudinales, al menos en lo que a los consensuados en el grupo de investigación-acción se refiere.

Emplea la misma prueba inicial en los dos cursos, planteando 26 cuestiones, de ellas 23 son conceptuales y tres procedimentales, quedando claro que esta prueba indaga en el “saber” de los alumnos y una pequeña parte sobre el “saber hacer”, mientras ninguna alude a algún componente actitudinal sobre el estudio de las ciencias. La profesora realiza trabajos prácticos, más en el segundo curso, donde los alumnos desarrollan procedimientos científicos (diseño de experiencias, control de variables, emisión de hipótesis,...), los cuales son revisados por la profesora y evaluados de forma individual. En el examen final de la unidad didáctica, las cuestiones propuestas obedecen a la siguiente distribución: 11 cuestiones procedimentales en el segundo curso (13 en el primer curso) y dos actividades conceptuales (igual en ambos cursos). Podemos inferir que no se realizan intervenciones en el ámbito de la categoría TSAN.

Dimensión práctica: Podemos concluir que los criterios expuestos en el cuadro 1 están ampliamente recogidos en los diferentes tipos de pruebas, aunque existe una mayor tendencia a utilizar cuestiones procedimentales, antes que conceptuales. Por ello, situamos a Ana en la categoría PSUM.

Dimensión crítica: Pensamos que va surgiendo la idea de una evaluación formativa centrada en el alumno (CFOR), y en la inserción social de algunos de estos alumnos de diversificación que, en palabras de la profesora “*no sé que sería de algunos si no los tuviéramos aquí en el centro*”, lo que muestra su tránsito hacia la dimensión crítica.

Quiénes participan en la evaluación - Dimensión técnica: Esta alusión se presenta bajo diversas formas de intervención,

Cuadro 1. Criterios de evaluación de la unidad didáctica elaborada por la profesora.

1. Conocer las propiedades de la materia y distinguir entre propiedades comunes y características. Manejar adecuadamente las unidades de masa, volumen y densidad. (**Conceptual**)
2. Distinguir entre sistema homogéneo y heterogéneo. Ser capaz de separar, al menos teóricamente, un sistema heterogéneo en sus componentes utilizando para ello los procedimientos físicos estudiados. (**Conceptual**)
3. Utilizar la Teoría cinético-molecular para explicar algunos fenómenos que se dan en la naturaleza, tales como la dilatación o los cambios de estado y cambios químicos. (**Conceptual**)
4. Conocer el proceso de preparación de una disolución. (**Procedimental**)
5. Saber utilizar las técnicas de resolución de problemas planteados. (**Procedimental**)
6. Saber distinguir entre sustancia pura y mezcla y dentro de éstas diferenciar las disoluciones conociendo y aplicando conceptos como los de solubilidad y concentración. (**Conceptual**)
7. Ser capaz de leer en una gráfica las cantidades de soluto que se disuelven en una determinada cantidad de disolvente a una temperatura dada. (**Procedimental**)
8. Conocer la importancia de la composición química del agua y su influencia en la salud de la población. Reconocer el petróleo como una mezcla de sustancias fundamental para el desarrollo de nuestra civilización. Conocer y comprender la forma en que se separan los componentes que forman el petróleo. Reconocer la importancia de interpretar bien la composición de los medicamentos. (**Actitudinal**)
9. Valorar el interés y la motivación de los alumnos. (**Actitudinal**)

presentes en los dos cursos, donde la profesora deja claro quién controla todo el proceso de evaluación (categoría TGAR):

“11,21 h. La profesora pide silencio. Dice que ha traído los exámenes y las notas. Comunica a cada alumno dos notas, correspondientes a Ciencias y a Matemáticas. Los alumnos hacen algún comentario al respecto, se encuentran muy distendidos y relajados. Ella también se encuentra muy relajada.

11,22 h. Da especificaciones de cómo recuperar las partes correspondientes. Añade que el tema lo van a dar photocopies.

11,23 h. Le dice a Gema que si sigue su actitud igual de positiva, sus resultados mejorarán y que ella lo verá.” **RET1 - Curso 2º**.

Dimensión práctica y crítica: La única posibilidad de negociación en el proceso de evaluación es la elección de las fechas de exámenes (categoría PALU):

“11,08 h. Discuten entre sí si el martes es el mejor día. La profesora insiste en que lo va a poner el lunes. Al final se pone el martes.” **RET17 - Curso 2º**.

Instrumentos de la evaluación - Dimensión técnica: Durante el primer curso, la realización del examen final, y su importancia, se destaca de forma implícita en las intervenciones de la profesora, como indicamos a continuación:

“La profesora pide silencio para trabajar. Indica que “para que los que no vinieron estos días”, ya que el lunes hicieron el resto de compañeros un examen, les indica que copien de los cuadernos de sus compañeros. Les dice que el martes van a hacer un examen.” **RET18 - Curso 1º.**

Sin embargo, en el segundo año, esta relevancia del examen final se relativiza, aunque, sin duda, deja entrever de forma implícita la importancia que tiene:

“9,28 h. Un alumno le dice si hay huelga mañana “por lo de la guerra”. Ella dice que no lo sabe. Algunos alumnos no han traído la actividad de la alimentación. La profesora dice que todavía no pueden hacer la actividad si no la traen. Añade “seguiremos acumulando trabajo”. Comenta que “el examen, no sólo cuenta, hay muchos más cosas, como el trabajo diario”.

9,30 h. Primero dice que van a hacer la práctica de hoy y después hablarán del examen.” **RET16 - Curso 2º.**

Dimensión práctica y crítica: en coexistencia con la categoría TEXA, se han encontrado una variedad amplia de instrumentos de evaluación, así, encontramos una prueba inicial consensuada en el grupo, revisión de trabajos elaborados en casa y en la propia clase, observación diaria e individualizada de cada alumno (categoría PMUL). No existen intervenciones en la categoría CMET.

6. Discusión: La interacción entre reflexión y práctica de aula

La evolución de la profesora, como síntesis de la integración entre reflexión-práctica de aula, se representa en la figura 1 (Horizonte de la Integración).

Destacamos que no existe un patrón de regularidad, ya que cada uno de los ámbitos de análisis se encuentra en posiciones diferentes y, por su parte, la reflexión y práctica se encuentran muy integradas, exceptuando el ámbito de los instrumentos (tabla 5).

Tabla 5. Niveles de integración, obstáculos y perspectivas de desarrollo en los ámbitos de estudio.

Ámbitos de Estudio	Integración reflexión-práctica de aula	Obstáculos para el desarrollo de la profesora	Perspectiva de desarrollo
Qué evaluar	Existe coherencia e integración entre la reflexión y la práctica de aula, ya que hay evidencias de las categorías prácticas tanto en la reflexión como en las intervenciones. Ambos teorías ya estaban en sus Concepciones Iniciales Declaradas (CID): “No creo que exista la prueba perfecta”.	Inexistencia de obstáculos importantes para la profesora, en cuanto al objeto de la evaluación se refiere, al no formar parte de sus teorías la asunción de la evaluación como un proceso objetivo.	Incluir nuevas reestructuraciones en sus concepciones a través del grupo de investigación-acción.
Para qué evaluar	Existe divergencia en el primer curso, pues en la reflexión posee naturaleza sancionadora, como se puede advertir en las CID: “Con el objeto de decir al final, quién lo ha conseguido y quién no lo ha conseguido, es que lo de clasificar yo lo he entendido así”. En el segundo curso, ambos procesos están integrados hacia en tránsito hacia la dimensión crítica, con una evaluación más formativa.	Coexisten teorías rivales en la profesora, debatiéndose entre el carácter sancionador y el formativo.	El contacto con alumnado que poseen dificultades de aprendizaje (en España Diversificación Curricular), le ha permitido tomar conciencia sobre la necesidad de centrarse en la vertiente social y formativa de la evaluación.
Quiénes participan en la evaluación	Existe una integración total, encontrándose la profesora dentro de la dimensión técnica, lo cual implica que no está dispuesta a realizar concesiones sobre algún tipo de negociación con sus alumnos respecto al proceso de evaluación. Ya fue expresado en las CID: “Muy guiada, yo las llevo muy guiada por mí, ellos participan a través de muchas actividades que hacen, pero las guío yo.”	El obstáculo es profundo y forma parte de teorías prácticas muy bien asentadas en la profesora, pues el contexto social y educativo ofrece presiones gigantescas para este modelo.	El apoyo y el debate en el grupo de trabajo pueden propiciar el cambio, de forma que configure otros modelos que la hagan sustituir y volver más complejas sus teorías prácticas.
Instrumentos de la evaluación	Ha existido una evolución desde el inicio, pues ha variado la importancia que concedía al examen final, si bien, la idea de la medición perfecta era asumida al principio, como vemos en sus CID: “No puedes saber hasta dónde llega cada alumno y cuál es su actitud ante la asignatura...”. Esta evolución ha producido una evaluación más intuitiva y menos técnica, con diversidad instrumentos.	Emplea diferentes instrumentos de evaluación, si bien, es cierto, que existen referencias al examen final. Este obstáculo anda íntimamente relacionado con la coparticipación en la evaluación y, como expresamos, exige escenarios de negociación y autonomía de su alumnado.	El empleo de problemas sociales relevantes puede suponer un eje sobre el que vertebrar la negociación en el aula, a la par que primar la autonomía y los procesos metacognitivos en los alumnos.

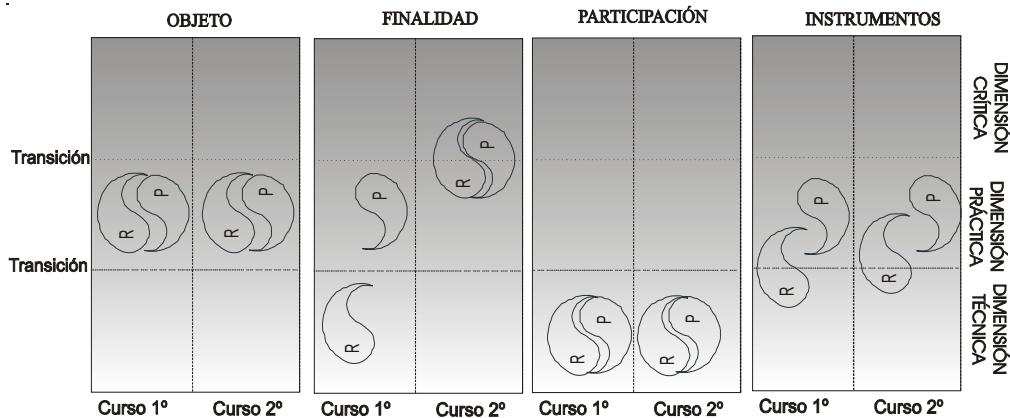


Figura 1. Horizonte de la integración reflexión-práctica en Ana.

7. Conclusiones

Al estudiar los diferentes componentes de la evaluación, observamos que la profesora Ana, desde nuestra perspectiva teórica, se halla en diferentes dimensiones, no existiendo uniformidad al respecto, tanto para la reflexión como en la práctica de aula. Estos resultados vienen a contradecir nuestras hipótesis iniciales, en las que esperábamos cambios iniciales más lentos y resistentes (Guisasola y Barragüés, 2004), ya que cuando se observan de modo fragmentado, la diversidad es evidente. Los hechos indican que la integración es completa en tres de los cuatro ámbitos de estudio, incluso donde existe desintegración parcial, en el campo de los instrumentos, es la práctica la que antecede a la reflexión. Creemos que esto es así, porque la profesora, a nuestro juicio, no es consciente de la riqueza instrumental que pone en juego en el aula y aunque no la explice, sin duda existe. Por tanto, tomadas en conjunto, aunque exista una diversidad amplia en el grado complejidad, es cierto, que teoría y práctica muestran un elevado grado de unidad.

Para finalizar estas conclusiones, queremos incidir en las perspectivas de desarrollo, en especial su postura sobre la participación del alumnado en los procesos de evaluación. Otras experiencias muestran resultados similares (Costamagna, 2005), expresando la dificultad que tienen los profesores de delegar la responsabilidad del aprendizaje a sus alumnos, comprobándose que aquellos sienten que el alumnado, en general, se encuentra cómodo en esta situación y evidentemente no reivindican cambiarla. Sin duda, conviene meditar, a este respecto, e indagar en las influencias sociales e ideológicas que subyacen en esta asimetría del poder. Nos interesa esta visión, ya que estamos convencidos que, desde una enseñanza/aprendizaje centrada en la comprensión, la evaluación es un proceso esencial (Aracil *et al.*, 2005).

8. Referencias bibliográficas

Akker, J. Van der, The science curriculum: Between ideals and outcomes. In: Fraser, B. J. y Tobin, K. G. (eds.), *International Handbook of Science Education*. Dordrecht The

- Netherlands: Kluwer, 1998, pp. 421-449.
- Alonso, M., Gil, D. y Martínez, J., Concepciones docentes sobre la evaluación de la enseñanza de las ciencias, *Alambique*, 4, 6-15, 1995.
- Aracil, J. E., Ferrer, C., Puig, LL., Sebastián, A., Marco, M. J., Simón, M. y Sanmartí, N., Análisis sobre la evaluación que comparten un equipo de docentes y sus alumnos, *Actas del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Número Extra. Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, 2005.
- Banet, E. y Ayuso, E., Teaching of biological inheritance and evolution of living beings in secondary school, *International Journal of Science Education*, 25(3), 373-407, 2005.
- Bélair, L. M., *La evaluación en la acción. El dossier progresivo de los alumnos*. Sevilla, España: Díada, 2000.
- Bell, B., Teacher development in Science education. In: Fraser, B. J. y Tobin, K. G. (eds.), *International Handbook of Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 1998, pp. 681-693.
- Buendía, L., Evaluación y atención a la diversidad. En: H. Salmerón (ed.), *Evaluación educativa: Teoría, metodología y aplicaciones en áreas de conocimiento*. Granada, España: Grupo Editorial Universitario, 1997, pp. 29-45.
- Cañal, P., El análisis didáctico de la dinámica del aula: tareas, actividades y estrategias de enseñanza. En: F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy, España: Marfil 2000, pp. 209-237.
- Carr, W. y Kemmis, S., *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.
- Carretero, M., *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires, Argentina: Aique, 2000.
- Chamizo, J. A., Sobre la evaluación docente, *Educación Química*, 23(2), 176-178, 2012.
- Cochran-Smith, M. y Lytle, S.L., Más allá de la certidumbre: adoptar una actitud indagadora sobre la práctica. En: A. Lieberman y L. Miller (eds.), *La indagación como base de la formación del profesorado y la mejora de la educación*. Barcelona, España: Octaedro, 2003, pp. 65-79.

- Costamagna, A. M. T., El valor de metaevaluación del cambio conceptual: una experiencia didáctica, *Enseñanza de las Ciencias*, **23**(3), 431-440, 2005.
- Domingos-Grilo, P., Mellado, V. y Ruiz, C., Evolución de las ideas alternativas de un grupo de alumnos portugueses de secundaria sobre fotosíntesis y respiración celular, *Revista de Educación en Biología*, **7**(1), 10-20, 2004.
- Elórtegui, N., Fernández, J. y Medina, M., Consideraciones sobre la investigación en didáctica de las ciencias de la naturaleza, *Alambique*, **34**, 37-46, 2002.
- Estebaranz, A., La enseñanza como tarea del profesor. En: C. Marcelo (ed.), *La función docente*. Madrid, España: Síntesis, 2001, pp. 103-13.
- Feiman-Nemser, S., Teacher learning: How do teachers learn to teach? In: M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, D. J. McIntyre, & K. Demers (eds.), *Handbook of research on teacher education: Enduring questions in changing contexts*. New York, USA: Routledge, 2008, pp. 697-705.
- Furió, C., Vilches, A. Guisasola, J. y Romo, V., Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedeútica?, *Enseñanza de las Ciencias*, **19**(3), 365-376, 2001.
- García Díaz, J. E., Fundamentos para la construcción de un modelo sistémico en el aula. En: R. Porlán, J. E. García y P. Cañal (coords.), *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*. Sevilla, España: Díada, 1998, pp. 41-74.
- Garritz, A., La enseñanza de La ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados, *Enseñanza de las Ciencias*, **28**(3), 315-326, 2010.
- Guisasola, J. y Barragués, J. I., La formación del profesorado como componente esencial de la enseñanza de las ciencias, *Actas de los XXI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Bilbao, España: Universidad del País Vasco, 2004, pp. 95-102.
- Hierrezuelo, J. (coord.), *Ciencias de la Naturaleza, Física y Química, 3ºESO*. Málaga, España: Elzevir, 1998.
- Huber, G.I., Fernández, G. y Herrera, L., *Análisis de datos cualitativos con AQUAD cinco para Windows*. Granada, España: Grupo Editorial Universitario, 2001.
- Hugo, D. V. y Sanmartí, N., Intentando consensuar con futuras profesoras de ciencias los objetos y criterios de su evaluación, *Enseñanza de las Ciencias*, **21**(3), 23-35, 2003.
- Jiménez-Pérez, R., Wamba, A. M., ¿Es posible el cambio en los modelos didácticos personales? Obstáculos en profesores de Ciencias Naturales de Educación Secundaria, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, **17**(1), 113-131, 2003.
- Kincheloe, J. L., *Hacia una revisión crítica del pensamiento docente*. Barcelona, España: Paidós, 2001.
- Magnusson, S., Krajcik, J. S., & Borko, H., Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: J. Gess-Newsome & N. Lederman (eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 95-132, 1999.
- Mayós, C., Evaluación de las competencias en Cataluña, *Alambique*, **37**, 50-57, 2003.
- Mellado, V., Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia, *Enseñanza de las Ciencias*, **21**(3), 343-358, 2003.
- Porlán, R., *Constructivismo y Escuela*. Díada, Sevilla, 1993.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Martín, J. y Rivero, A., *La relación teoría-práctica en la formación permanente del profesorado*. Sevilla, España: Díada, 2001.
- Sanmartí, N., Evaluación externa. ¿Por qué y para qué?, *Alambique*, **37**, 9-18, 2003.
- Sanmartí, N. y Alimenti, G., La evaluación refleja el modelo didáctico: Análisis de las actividades de evaluación planteadas en clases de química, *Educación Química*, **15**(2), 235-248, 2004.
- Schneider, R. M. & Plasman, K., Science Teacher Learning Progressions: A Review of Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Development, *Review of Educational Research*, **81** (4), 530-565, 2011.
- Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R. y Mellado, V., La reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos, *Enseñanza de las Ciencias*, **25**(1), 73-90, 2007.
- Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R. y Mellado, V., Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales, Estudio de casos, *Enseñanza de las Ciencias*, **28**(3), 417-432, 2010.
- Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R. & Mellado, V. & Taboada, M. C., The process of change in a science teacher's professional development: A case study based on the types of problems in the classroom, *Science Education*, **96**(2), 337-363, 2012.
- Zimmerman, B. J., Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects, *American Educational Research Journal*, **45**(1), 166-183, 2008.