

# La Hipótesis de la Complejidad como integración reflexión-práctica.

**Bartolomé Vázquez Bernal<sup>1</sup>, Roque Jiménez Pérez<sup>2</sup> y Vicente Mellado Jiménez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>IES Jorge Juan. San Fernando (Cádiz). Email: [bartolomevazquez@andaluciajunta.es](mailto:bartolomevazquez@andaluciajunta.es) <sup>2</sup>Dto. Didáctica Ciencias y Filosofía, Universidad de Huelva. Email: [rjimenez@uhu.es](mailto:rjimenez@uhu.es). <sup>3</sup>Dto. Didáctica Ciencias Experimentales y Matemáticas, Universidad de Extremadura, Badajoz. Email: [vmellado@unex.es](mailto:vmellado@unex.es)

**Resumen:** En este trabajo se desarrolla el concepto de Hipótesis de la Complejidad. Se fundamenta en los aspectos reflexivos ligados a la práctica educativa y se decanta por dimensiones de complejidad creciente, desde la dimensión técnica, hasta la crítica, pasando por la práctica.

**Palabras clave:** complejidad, reflexión y práctica de aula.

**Title:** Complexity Hypothesis as integration between reflection and practice

**Abstract:** In this work the concept of Complexity Hypothesis is developed. It is based on the reflective aspects related to the educative practice and one shows preference for dimensions of increasing complexity, from the technical dimension, to the critic, happening through the practice.

**Keywords:** complexity, reflection and classroom practice

## Introducción

Nuestra hipótesis, a la que denominamos de la complejidad, se considera heredera de desarrollos teóricos precedentes en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, en especial de los diversos enfoques que han ido refinándose con el avance de esta disciplina y que, al amparo de los modelos de enseñanza centrados en el profesor, han sustentado y afianzado su lógica evolución. Desde una perspectiva constructivista, pronto surge, en el campo que nos atañe, el intento por caracterizar la enseñanza que los profesores utilizan en sus intervenciones en el aula. A partir de modelos teóricos precedentes, se proponen modelos de profesor ya clásicos en nuestra literatura: tradicional, espontaneísta, tecnológico, constructivista, en sus acepciones más aceptadas. Así, surge la búsqueda de los modelos didácticos personales propios de cada profesor. Fruto de estas indagaciones se elabora la Hipótesis de Progresión sobre el Conocimiento Profesional de los Profesores, que hunde sus raíces en las elaboraciones teóricas de distintos autores sobre las concepciones de los profesores (Porlán y Rivero, 1998; Wamba, 2001; Jiménez y Wamba, 2003).

---

VÁZQUEZ, B., JIMÉNEZ, R., y MELLADO, V. (2006) La Hipótesis de la Complejidad como integración reflexión-práctica. (Actas de XXII Encuentros Nacionales de Didácticas de las Ciencias Experimentales. Universidad de Zaragoza.

Para vertebrar, más concretamente, nuestro discurso teórico, nos referiremos a la aportación de diversos investigadores, más específicos en cuanto a la caracterización de la capacidad de reflexión, aunque sin abandonar el campo educativo. En orden cronológico, Hoyle (1974) avanza algunas ideas, incardinadas en el debate sobre el profesionalismo allá en la décadas de los setenta, ideas que nos muestran rasgos que, aunque no inciden especialmente en el ámbito de la reflexión, sí acogen ideas interesantes y que recogemos por su temprana contribución al debate. Así, Hoyle distingue dos ámbitos para la profesionalidad, una que denomina restringida y otra desarrollada. La primera centrada en las destrezas profesionales derivadas de experiencias y, la segunda, en las destrezas derivadas de una reflexión entre experiencia y teoría.

Se comprueba que aunque no incide de forma profunda en la reflexión de los profesores, sí la considera una característica de la profesionalidad avanzada. Otro autor, Van Manen (1977), sí desarrolla esos aspectos centrados en la propia reflexión, de esa forma, distingue tres niveles, a los que denomina de racionalidad técnica, práctico y crítico, caracterizados por la aplicación eficiente y eficaz del conocimiento educativo, en el primer nivel; la acción unida a compromisos de valor particular, en el segundo y, por último, la incorporación de criterios morales y éticos. Destacamos la compleja vertiente social que la educación conlleva (Tom, 1984). La aparición de este tipo de criterios no es contemporánea a la aportación de estos autores, proviene de los movimientos sociales del siglo XIX, aunque, en el campo de la reflexión educativa, sí podemos catalogarla de reciente. Profundizando en esta línea, Zimpher y Howey (1987) también encuentran tres niveles en la reflexión, uno tecnológico, asociado a la selección de técnicas específicas para lograr objetivos prefijados; otro práctico, relativo al juicio sobre lo que se debería ser hecho y, para finalizar, un nivel crítico, centrado en la autocrítica y crítica social.

De las contribuciones de los anteriores investigadores, en orden a su aparición cronológica, observamos que las niveles se van haciendo más complejas, adquiriendo una verdadera entidad teórica todo lo relativo a la crítica social y a la emancipación como base de la educación. Este movimiento se acentúa en autores como Carr y Kemmis, (1988) que desarrollan teóricamente este modelo de educación y, al igual que los autores precedentes, diferencian entre tres niveles diferentes de reflexión, el tecnológico y el práctico se corresponden con los niveles descritos con anterioridad y, el crítico en el profundizan en el sentido de dotar a la educación de herramientas que conduzcan a la emancipación que destierre la irracionalidad en las ideas, y siente las bases del sistema educativo sobre los pilares de la justicia social. Estos mismos argumentos son compartidos por múltiples autores, si bien, se discrepa en cuanto al número de niveles que constituye la capacidad de reflexión. Por ejemplo, Loudon (1991), añade un nivel más de desarrollo en la reflexión, al distinguir entre lo personal y lo problemático, a caballo entre el tecnológico y el problemático (o práctico) y implicaría a la experiencia que conecta con el entendimiento de la propia vida de uno. Se desprende de las ideas previas que el profesor debe trascender las propias reflexiones que afectan a su vida personal y enfocarlas, además, hacia el plano profesional. En última instancia estarían

---

VÁZQUEZ, B., JIMÉNEZ, R., y MELLADO, V. (2006) La Hipótesis de la Complejidad como integración reflexión-práctica. (Actas de XXII Encuentros Nacionales de Didácticas de las Ciencias Experimentales. Universidad de Zaragoza.

las revisiones y el cuestionamiento de las propias ideas, orientadas hacia la acción crítica. Para Schön (1998), existen dos niveles de reflexión, uno técnico y otro, que surge desde la acción, el primero consisten en la aplicación rigurosa de la teoría científica y de la técnica. El segundo nivel implica la definición de medios y fines de forma interactiva en una situación problemática.

Con el autor anterior, en cuanto al número de niveles, coincide también Elliot (1999), si bien su concepto de profesionalidad en el ámbito educativo posee una dimensión más humanística. Sus propuestas teóricas emergen de las teorías de Habermas (2002), distinguiendo dos niveles, el técnico, con pautas claras e inequívocas e impersonales y el práctico, con la autorreflexión crítica y la persona como fuente de pautas. Observamos que el nivel crítico parece integrarse dentro del nivel práctico, diluyéndose en este nivel, conformándose la propia persona como fuente de pautas potencialmente problemáticas.

### **Las metáforas como herramientas para la Complejidad**

Aunque la literatura se decanta mayoritariamente por la existencia de tres niveles de reflexión, no hay que descuidar la hipótesis de Elliot, en la que podemos encontrar sólo dos niveles. Nosotros distinguimos con claridad dos niveles en la reflexión, ambos incompatibles entre sí, como son la perspectiva técnica o instrumental y la no técnica. En esta última, a su vez, en aras de una mejor conceptualización, distinguimos dos versiones, no incompatibles, todo lo contrario, podríamos decir que incluso complementarias; una versión centrada en la resolución de problemas de tipo práctico y otra que, englobando a la anterior, añade más complejidad y supone un paso más, esto es, la concienciación social y crítica.

A partir de todas las aportaciones anteriores, elaboramos nuestra Hipótesis de la Complejidad (Vázquez, 2005). En ella, diferenciamos tres dimensiones, que ocupan el lugar de los niveles descritos por los diversos autores, pero que llevan asociado un concepto algo diferente. Pasaremos a dar nuestros argumentos y para ello, recurriremos al uso de las metáforas. Lakoff *et al.* (1986) defienden que cualquier sistema conceptual humano es, en su mayor parte, de naturaleza metafórica. Dentro de la capacidad de reflexión, como expresábamos previamente, distinguimos tres dimensiones: técnica, práctica y crítica. En nuestra hipótesis, cada dimensión se vuelve más compleja, añadiendo una complejidad creciente a la propia reflexión. Desde los intereses instrumentales hasta la concienciación social y el papel emancipador de la educación. Recurriendo a la metáfora, parecería que dentro de la dimensión técnica nos moveríamos en un universo unidimensional, que se cierra sobre sí mismo, plagado de rutinas y esquemas de acción autoconsistentes, los cuales se retroalimentan a sí mismos, pero que, observado desde el mismo, nos parecería completo y suficiente. En una dimensión superior, la dimensión práctica, el mundo unidimensional daría lugar al universo plano, bidimensional, donde la resolución de problemas prácticos orienta a la reflexión. Nos hallamos en un mundo con un grado de libertad más. No existe solamente la perspectiva única, hacia delante o detrás, el ensayo/error como método de indagación de la práctica educativa. Otro tipo de presupuestos dan sentido a la

---

VÁZQUEZ, B., JIMÉNEZ, R., y MELLADO, V. (2006) La Hipótesis de la Complejidad como integración reflexión-práctica. (Actas de XXII Encuentros Nacionales de Didácticas de las Ciencias Experimentales. Universidad de Zaragoza.

educación y a la enseñanza y nuestras reflexiones encuentran sentido en ellas. Sin duda el espacio se amplía y nos movemos en el plano.

Finalmente, en el último grado de complejidad, encontramos la dimensión crítica. Nos desenvolvemos en el mundo tridimensional, con el máximo grado de libertad. Las perspectivas se desarrollan y se abren ante nosotros. Dotamos de espacialidad a nuestras reflexiones, dicho sea de forma metafórica. Los problemas prácticos se vuelven más complejos con todas las posibilidades que las coordenadas sociales nos permiten. Todo problema de índole práctico está incardinado en un contexto social complejo y único. Tratamos con individuos que aprenden y la gama rica de diversidad que les acompañan. Sometemos a revisión nuestras ideas y pensamientos, interaccionando con el contexto y con la ayuda de nuestros compañeros, debatiendo y tratando de movilizar, e incluso, remover las concepciones que sustentan nuestra práctica y afloran en las reflexiones compartidas o en la soledad de la introspección. En definitiva, da sentido de forma racional a nuestra aspiración de conocimiento, conocimiento fundamentado en la práctica, inherente a nuestras acciones e intervenciones diarias. Hemos querido simbolizar la hipótesis de la complejidad de forma gráfica, en la que destacamos el grado de complejidad creciente que supone avanzar de una dimensión a otra, para ello hemos plasmado nuestras ideas en la figura 1.

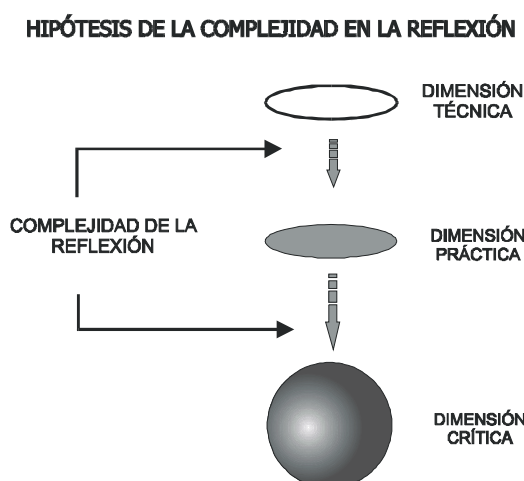


Figura 1. Hipótesis de la complejidad en nuestra investigación.

Sin embargo, así como preconizamos desde esta investigación un nivel creciente de complejidad en la reflexividad de los profesores, pensamos que esa misma hipótesis de la complejidad ha de vincularse a la práctica de aula, o sea, a las intervenciones que los profesores desarrollan en el proceso de e/a. La vinculación entre reflexión y acción es evidente. Montero (2001) se pregunta si, el conocimiento en la acción y la reflexión en la acción, son los constructos más potentes para explicar los vínculos entre conocimiento y acción; respondiendo que, mediante ellos, hemos accedido a la evidencia del conocimiento incrustado en la actuación profesional, desvelándose un proceso interno, activo, de construcción.

En este sentido, vincular significa emanar, por lo que es desde la reflexión y su análisis, del que derivaremos la búsqueda de significado de la acción educativa. No es ajena esta premisa a las aportaciones de investigadores de nuestro contexto cercano (Porlán *et al.*, 1998), que ven el

---

VÁZQUEZ, B., JIMÉNEZ, R., y MELLADO, V. (2006) La Hipótesis de la Complejidad como integración reflexión-práctica. (Actas de XXII Encuentros Nacionales de Didácticas de las Ciencias Experimentales. Universidad de Zaragoza.

conocimiento como un conocimiento práctico, integrador, profesionalizado, complejo, tentativo, evolutivo y procesual.

## La complejidad de la reflexión y la práctica

Para un autor crítico con el sistema de racionalidad técnica como Zeichner (1993), la reducción del proceso de reflexión a la consideración de las destrezas y estrategias docentes y la exclusión de la delimitación de los fines de la enseñanza de este proceso, es característico de la racionalidad técnica. Este autor considera los distintos enfoques que subyacen a los procesos de reflexión. En primer lugar una tradición académica, que hace hincapié en la reflexión de los profesores sobre su asignatura para promover la comprensión del alumnado. Una tradición de la eficiencia social, que resalta la aplicación de la investigación llevada a cabo por estudiosos universitarios. Otra tradición desarrollista que da prioridad a una enseñanza sensible a los intereses, pensamiento y pautas evolutivas de los alumnos. Por último, una tradición de práctica reflexiva, que considera la reflexión como un acto político que puede contribuir a una sociedad más justa y humana.

Nuestra visión de la reflexión como promotora del conocimiento es compatible con las teorizaciones de autores como Cochran-Smith y Lytle (2003), que distingue entre un conocimiento para la práctica, generado en la Universidad; un conocimiento en la práctica, generado en la propia práctica docente y, para finalizar, un conocimiento de la práctica, que compatibilizan ambos tipos de conocimientos.

Por otro lado, en la actualidad, las investigaciones del pensamiento del profesor están asumiendo un enfoque más dialéctico. En ellas, la relación teoría-práctica se ve de un modo interactivo: la acción pedagógica es orientada por las propias construcciones teóricas e influenciada y modificada por acontecimientos prácticos (Imbernón, 2002), reclamándose trabajos de investigación que se contextualizan con la formación y perfeccionamiento del profesorado, tanto en la formación inicial (Mellado, 1996), como en ejercicio. Por tanto, como hemos expuesto hasta ahora, partimos de la necesaria integración entre calidad de reflexión en los profesores, como generador de conocimiento y práctica de aula, lo que, desde nuestro punto de vista, ha de redundar en un grado de complejidad en el desarrollo/conocimiento profesional (figura 2).

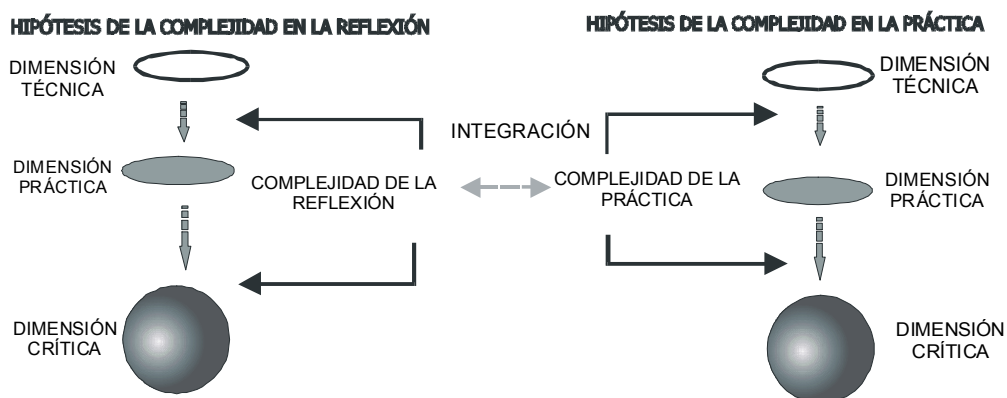


Figura 2. Integración reflexión – práctica.

Una vez expuestos los fundamentos de nuestra hipótesis, quisiéramos realizar algunas apreciaciones y establecer, con claridad, qué la diferencia de anteriores hipótesis que, aunque comparten presupuestos teóricos, suponen, a nuestro juicio, visiones no radicalmente contrapuestas, pero sí, al menos formalmente, diferentes. En esencia, pensamos que las anteriores propuestas teóricas en cuanto al significado de progresión implican un gradiente de mejora y eficacia. Esto, bajo nuestra perspectiva, representa una paradoja. Recordemos que todos los autores, prácticamente, coinciden en que el nivel inferior sería una visión instrumental de la educación, donde se comparte el paradigma medios/fines y la búsqueda de la eficacia en el binomio enseñanza/aprendizaje. En primer lugar, recordar que el conocimiento humano carece, a estas alturas, de una Teoría del Aprendizaje aceptada por toda la comunidad (Richardson, 2001) y que compiten diferentes visiones teóricas de cómo aprende el ser humano, lo cual pone en entredicho la misma esencia de la eficiencia en la enseñanza, por supuesto, si se quiere ir más allá de contestar con acierto determinadas pruebas estándar de conocimiento.

En segundo lugar, la misma existencia de niveles e incluso, en la propia noción de progresión, creemos que está implícita la idea de mejora que precisamente se desea desvalorar o refutar. A lo largo de nuestro trabajo de investigación ponemos en evidencia, por otro lado, destacado hasta la saciedad por la literatura educativa, la complejidad del acto educativo; si a ello, además, añadimos el hecho de enseñar, por parte del profesor y el de aprender, por parte del alumno, contenidos de carácter científicos, pensamos que la dificultad se retroalimenta. Al expresar la palabra dificultad no deseamos infravalorarla, al contrario, queremos destacarla y realizarla, resaltando el carácter problemático de nuestra empresa, jamás resuelta del todo. Astolfi (1998), recuerda que los problemas pedagógicos no pueden resolverse jamás, sino únicamente negociarse.

Por otro lado, la omnipresencia del contexto que hace que, en similares circunstancias, aula, grupo, profesor, alumnos, contenido a estudiar, actividades a realizar, espacio, hora del día, etc., las decisiones que se tomen sean diferentes y hasta diametralmente opuestas, lo cual, a nuestro juicio, nos induce a emplear un término más adecuado, el de complejidad, en vez de anteriores denominaciones. Al utilizar este término, no queremos, conscientemente, emitir un juicio de valor sobre la bondad de un nivel u otro, sobre los beneficios de estar inscritos en un nivel de progresión y en los perjuicios de estar situados en un nivel inferior, ello sólo puede conducir a la creación de insatisfacciones, algunas más que añadir a la profesión docente. Nada más lejos de la realidad. Reconocemos de la importancia del contexto y de las múltiples variables que concurren en cada acto educativo para hacer que este sea único. Nos alejamos de impartir credenciales y certificados de validez. Aquel, empleando de nuevo la metáfora, que se mueve y desplaza por el universo unidimensional, tiene todo el derecho a hacerlo. Si se nos permite la licencia, nos viene al recuerdo el mundo imaginario descrito por un matemático (Gardner, 1980), Astria, un planeta discoidal que gira sobre sí mismo en un espacio planar; los astrianos, que caminan erguidos por el borde de su planeta, saben distinguir este y oeste, arriba y abajo, pero naturalmente no hay ni norte ni sur.

La elección de una determinada forma de desarrollar y realizar nuestras reflexiones y su repercusión en la práctica educativa es una elección personal. El adentrarse de forma voluntaria en el espacio tridimensional o de permanecer en la unidimensionalidad, suponemos que es una elección que reporta beneficios personales, sociales y profesionales a quien las efectúa. Ello no implica que nosotros no defendamos una visión compleja y sistémica en el discurso del profesor, con la incorporación de diferentes voces o modelos (Pozo, 1999), sólo expresamos que la elección de la complejidad implica descubrir un vasto mundo y que, ese mismo acto, es por sí mismo motivador. La elección de la complejidad supone una opción ideológica orientadora de valores, pensamiento y acción, una perspectiva ética, una perspectiva de la construcción del conocimiento y una perspectiva de la acción (Bonil y Pujol, 2005).

Como expresan Joyce y Weil (1985), no existe un modelo perfecto, ni enfoques que resuelvan todos los problemas educativos, no hay método que tenga éxito con la totalidad del alumnado y para todos los objetivos. Esto no significa que "todo vale", sino que, por un lado, los diferentes objetivos de la enseñanza de las Ciencias requieren un amplio repertorio de estrategias de consecución (Jiménez, 2001), así, pues cada modelo tiene su ámbito de aplicación, que puede ser complementario con otros (Aliberas et al., 1989).

## Referencias

- Aliberas, J., Guitiérrez, R. e Izquierdo, M. (1989). La didáctica de las ciencias: una empresa racional. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 277-284.
- Astolfi, J.P. (1998). Desarrollar un currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 375-385.
- Bonil, J. y Pujol, R. M. (2005). La aventura de integrar la complejidad en la educación científica de la ciudadanía. *Actas del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Número Extra. Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.
- Cochran-Smith, M. y Lytle, S.L. (2003). Más allá de la certidumbre: adoptar una actitud indagadora sobre la práctica. En A. Lieberman y L. Miller (Ed.) *La indagación como base de la formación del profesorado y la mejora de la educación*, 65-79. Barcelona: Octaedro.
- Elliot, J. (1999). La relación entre comprender y desarrollar el pensamiento docente. En A. Pérez Gómez, J. Barquín Ruiz y J.F. Angulo Rasco (Ed.) *Desarrollo profesional del docente: Política, investigación y práctica*, 364-378. Madrid: Akal
- Feldman, A. (1993). Erzberger's dilemma: Validity in action research and science teacher's need to how. *Science Education*, 78, 83-101.
- Gardner, M. (1980). Juegos matemáticos. Los placeres de crear ciencia y técnica en el planiverso ideal de los geómetras. *Investigación y Ciencia*, 48, 102-109.
- Habermas, J. (2002). *Ciencia y Técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.

- Hoyle, E. (1974). Professionalism, professionalism and control in teaching. *London Educational Review*, 3, 13-19.
- Imbernón, F. (2002). La investigación educativa y la formación del profesorado. En F. Imbernón (coord.). *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Reflexión y experiencias de investigación educativa*, 11-68. Barcelona: Graó.
- Jiménez, M.P. (2001). Modelos didácticos. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Ed.) *Didáctica de las ciencias experimentales*, 165-186. Alcoy: Marfil.
- Jiménez Pérez, R., Wamba, A. M. (2003). ¿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.
- Joyce, B. y Weil, M. (1985). *Modelos de enseñanza*. Madrid: Anaya.
- Lakoff, G., Johnson, D. y Johnson, R. (1986). Components of cooperative learning: Effects of collaborative skills and academic group contingencies on achievement and mainstreaming. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 229-239.
- Louden, W. (1991). *Understanding Teaching: Continuity and Change in Teachers' Knowledge*. Londres: Casell/ New York: Teachers' College Press, Columbia University.
- Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Montero, L. (2001). La construcción del conocimiento en la enseñanza. En C. Marcelo (Ed.) *La función docente*, 47-83. Madrid: Síntesis.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla: Díada.
- Pozo, J.I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 479-492.
- Richardson, K. (2001). *Modelos de desarrollo cognitivo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo*. Barcelona: Paidós.
- Tom, A. (1984). *Teaching as a moral craft*. Nueva York: Longman.
- Van Manen, M. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6, 205-228.
- Vázquez Bernal, B. (2005). *La interacción entre la reflexión y la práctica en el desarrollo profesional de profesores de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Huelva.
- Wamba, A.M. (2001). *Modelos didácticos y obstáculos para el desarrollo profesional: Estudios de caso con profesores de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria*. <http://www.lib.umi.com/cr/uhu/results>.
- Zeichner, K. (1993). El maestro como profesional reflexivo. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 44-45.
- Zimpher, K. L. y Howey, K.R. (1987). Adapting supervisory Practices to different Orientations of Teaching Competence. *Journal of Curriculum and Supervision*, 2(2), 102-112.